



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**

**“MICROFILTRACIÓN DE RESINAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN
TIPO BULK DE LA MARCA 3M Y SONIC DE KEER ESTUDIO
IN VITRO 2021”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR

Bach. YUNGURI YUPANQUI, JOSE

<https://orcid.org/0000-0003-0663-3637>

ASESOR

Mg. OCAÑA ZURITA, JHONNY CARLOS

<https://orcid.org/0000-0001-6525-3189>

**LIMA - PERU
2022**

MICROFILTRACIÓN DE RESINAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN TIPO BULK DE LA MARCA 3M Y SONIC DE KEER ESTUDIO INVITRO 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	revistadigital.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%

9	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to usmp Trabajo del estudiante	<1 %
11	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unibe.edu.do Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
16	Gabriela Marina Falconí Borja, Carla Grimaneza Molina Pule, Byron Vinicio Velásquez Ron, Ana Del Carmen Armas Vega. "Evaluación del grado de microfiltración en restauraciones de resina compuesta, comparando dos sistemas adhesivos tras diferentes períodos de envejecimiento", Revista Facultad de Odontología, 2016 Publicación	<1 %
17	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %

18 Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA <1 %
Trabajo del estudiante

19 repositorio.unap.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

20 repositorio.unphu.edu.do <1 %
Fuente de Internet

21 www.researchgate.net <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 20 words

DEDICATORIA

Dedico a Dios, porque gracias a Él, he logrado concluir mi tesis, agradezco a mis docentes; porque ellos estuvieron brindándome su enseñanza y consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi asesor de tesis al doctor Ocaña zurita Jhonny Carlos, y a todas aquellas personas de una u otra manera contribuyeron para el logro de mis objetivos.

Jose y.

AGRADECIMIENTOS

Estoy muy agradecido a la vida, por llegar a cumplir esta meta tan anhelada que es mi título profesional a través de este proyecto de tesis en honor y orgullo deseo expresar mi agradecimiento a Dios por guiarme y estar siempre presente en mi vida.

A los docentes de la universidad Alas Peruanas en especial a mi asesor de tesis, al Dr. Ocaña zurita Jhonny Carlos por ser la persona que con su gran paciencia y dedicación ha sabido guiarme en este proyecto de tesis.

Agradezco a la universidad alas peruanas por el programa de estudios que me brindo durante mi formación profesional.

Gracias

INDICE:

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE TABLAS:	vi
INDICE DE GRÁFICOS:	vi
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	11
1.1.Formulación del problema	12
1.1.1.Problema principal.....	12
1.1.2.Problemas secundarios	12
1.2.Objetivos de la investigación:	12
1.2.1.Objetivo principal	12
1.2.2.Objetivos secundarios:	12
1.3.Justificación de la Investigación	13
1.4.Viabilidad de la investigación	13
1.5.Limitaciones del Estudio.....	14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1.1.ANTECEDENTES INTERNACIONALES:.....	15
2.1.2.ANTECEDENTES NACIONALES	16
2.2.Bases Teóricas.....	18
2.2.1.Microfiltración	18
2.2.2.Resinas compuestas	21

2.2.3.Composición Química	21
2.2.4.Clasificación de la resina compuesta	24
2.2.5.Resinas Mono Bloque / Bulk Fill.....	25
Definición de términos básicos.....	27
CAPITULO III HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
3.1.Formulación de Hipótesis principal y derivadas	28
3.1.1. Hipótesis principal	28
3.2.Variables, definición conceptual y operacional.....	28
3.2.1.Operacionalización de Variables.....	29
CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
4.1.Diseño Metodológico.....	30
4.2.Diseño Muestral.....	30
4.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos	31
4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	33
4.5. Aspectos éticos	34
CAPÍTULO V RESULTADOS.....	35
DISCUSION	41
RECOMENDACIONES:	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	45
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS:

Tabla N ^a 1.	35
Tabla N ^o 2.	37
Tabla N ^o 3.	39

INDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico N ^o 1.	36
Gráfico N ^o 2.	38
Gráfico N ^o 3.	40

RESUMEN

La presente investigación intitulada microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M y Sonic Keer estudio in vitro 2021; tuvo como objetivo principal determinar la microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de las marcas mencionadas. Es un trabajo pre experimental, comparativo y transversal. La muestra fue conformada por 40 pre molares obtenidas de diferentes consultorios dentales divididos en dos grupos de 20 piezas dentales cada uno. Estos órganos dentales fueron limpiados y tratados para posteriormente realizar las cavidades clase II y ser restauradas con los dos tipos de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M y Sonic Keer. Terminado este procedimiento las piezas dentales divididas en los dos grupos fueron llevadas al laboratorio para ser sometidas a 5000 ciclos de termociclado en temperaturas de 55 y 5 grados centígrados, concluido este proceso los órganos dentales fueron sumergidos en azul de metileno por 72 horas. Pasado este tiempo fueron, lavadas para posteriormente ser cortadas de la mitad teniendo como referencia la mitad de la restauración clase II realizada, una vez obtenidos los cortes fueron analizados con un microscopio de la marca Olympus con un amplificador de lente de 40 y las imágenes obtenidas se analizaron con el programa ImagenJ para evaluar la microfiltración de las piezas dentales en investigación. Los resultados fueron que existe diferencia significativa $p < 0.0001$ entre los dos grupos analizados concluyendo que las resinas de última generación tipo Bulk de la marca Sonic Keer presentan menor microfiltración que las resinas de la marca 3M.

Palabras clave: Microfiltración, Bulk, Sonic

ABSTRAC

The present investigation entitled microfiltration of latest generation Bulk-type resins of the 3M brand and Sonic Keer in vitro study 2021; The main objective was to determine the microfiltration of the latest generation Bulk-type resins of the aforementioned brands. It is a pre-experimental, comparative and transversal work. The sample consisted of 40 premolars obtained from different dental offices divided into two groups of 20 teeth each. These dental organs were cleaned and treated to later make the class II cavities and be restored with the two types of last generation bulk resins from 3M and Sonic Keer. Once this procedure was finished, the dental pieces divided into the two groups were taken to the laboratory to be subjected to 5000 thermocycling cycles at temperatures of 55 and 5 degrees Celsius, after this process the dental organs were submerged in methylene blue for 72 hours. After this time, they were washed to later be cut in half, having as reference the half of the class II restoration made, once the cuts were obtained, they were analyzed with an Olympus brand microscope with a 40 magnifying lens and the images obtained were analyzed with the ImagenJ program to evaluate the microleakage of the dental pieces under investigation. The results were that there is a significant difference $p < 0.0001$ between the two groups analyzed, concluding that the latest generation Bulk resins of the Sonic Keer brand present less microfiltration than the 3M brand resins.

Keywords: Microfiltración, Bulk, Sonic.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad a través de las investigaciones surgieron nuevas alternativas en relación a la estética restauradora, siendo uno de los aportes más trascendentales la introducción de las resinas compuestas que indican la mejora de la adhesión que puede ser realizado en un solo paso, utilizando los adhesivos autoacondicionantes, reduciendo la microfiltración. El aporte de esta nueva técnica es prevenir la sensibilidad postoperatoria realizando el tratamiento en menor tiempo.

A través de tiempo, las resinas pueden no lograr un sellado completo entre el órgano dental con la resina, por los diferentes fenómenos de contracción que se da al ser polimerizado este material, teniendo como resultado una posible microfiltración marginal.¹

Las investigaciones demuestran que existe mayor dureza de las resinas cuando hay mayor cantidad de relleno inorgánico y menor elasticidad de este material cuando el tamaño de la partícula es menor estas y otras propiedades son las que deben considerarse para contrarrestar la microfiltración y la contracción. Las resinas compuestas presentan microfiltración debido a la contracción que pueden presentar en la polimerización lo que puede causar la fractura del sellado marginal y en consecuencia el fracaso de la interfaz. Teniendo como resultado la caries marginal, pérdida prematura de las restauraciones, caries secundaria y aumento a la sensibilidad post operatoria.

Este trabajo de investigación se basa en estudios realizados donde se señala que la contracción en las resinas tipo Bulk 3M y Sonic Keer son menores. Las resinas Bulk Fill de relleno masivo o bloque según las indicaciones pueden ser colocadas en incrementos de 4 mm a 5mm, no teniendo resultados negativos sobre la contracción de la polimerización.² Por todo lo mencionado es importante realizar esta investigación denominada "Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M y Sonic de Keer estudio invitro para poder determinar las propiedades en relación a la microfiltración que puedan o no presentar.

Seguidamente describiré la estructura de mi trabajo de investigación que comprende:

Capítulo I: Se plantea los problemas, objetivos de la investigación, así como también las limitaciones de este trabajo.

Capítulo II: Buscamos información científica, que se plasma en los antecedentes internacionales, nacionales, locales y bases científicas.

Capítulo III: Tenemos la hipótesis general, la identificación de variables y la operacionalización de variables.

Capítulo IV: Se describe el diseño metodológico, los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación, el procedimiento y la técnica estadística utilizada.

Capítulo V: Se presenta los resultados, la discusión y las sugerencias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Desde la época de los 70, se usa la resina como un material de restauración, pese a que tuvo una serie de disgustos a comparación de la amalgama, pero dicho esto la resina va ganando muchas preferencias por parte de los profesionales de odontología y de los pacientes. En la actualidad existen diversos fabricantes los cuales llegaron a introducir lo que se conoce como resinas “Bulk fill”. En cambio, las que llegan a presentar una profundidad de polimerización con un incremento de 2mm son las resinas convencionales, de la misma manera existen resinas materiales que presentan una profundidad de 5mm de polimerización del material. Con toda esta información, los profesionales odontólogos tendrán la facilidad de poder aplicarlas con una cantidad mínima de capas al momento de restaurar una pieza dentaria en un tiempo muy corto y sin perder calidad alguna en la restauración. La literatura hace referencia que estos materiales que salieron a la nueva industria con su nanotecnología hacen que la restauración de piezas posteriores sean muchos más fáciles de aplicar y es mucho más eficiente con sus propiedades físicas.³

Otra de las resinas recientemente propuestas por odontología llamada Sonic de la firma Keer nos brinda la posibilidad de trabajo ultrasónico, con ello poder evitar diversos problemas como la microfiltración después de la restauración dentaria que a sus estudios ellos contemplan improbables sin embargo nosotros como estudiantes nos vemos en la necesidad de poder realizar el análisis del mismo buscar si realmente todo ello es viable y real.

La odontología restauradora hoy en día nos promete mucho con la diversidad de los biomateriales que tenemos a la mano, por ello nos vemos en la necesidad de verificar si estos contemplan todas las bondades que pregonan ya que como se mencionó anteriormente hoy en día tenemos muchos materiales.

Por tanto, formularemos la siguiente incógnita.

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema principal

¿Cuál es la Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M y Sonic de keer estudio in vitro 2021?

1.1.2. Problemas secundarios

¿Cuál es la Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M estudio in vitro 2021?

¿Cuál es la Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca Sonic de keer estudio in vitro 2021?

1.2. Objetivos de la investigación:

1.2.1. Objetivo principal

Determinar la Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M y Sonic de keer estudio in vitro 2021.

1.2.2. Objetivos secundarios:

Determinar la microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M estudio in vitro 2021

Determinar es la Microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca Sonic de keer estudio in vitro 2021

1.3. Justificación de la Investigación

Uno de los problemas frecuentes de los tratamientos de restauración que se observa en la práctica general odontológica, es la microfiltración que se observan con gran frecuencia y conlleva al fracaso el tratamiento restaurador.

La microfiltración en restauraciones es un tema de mucha complejidad es un tema donde interfieren diferentes factores entre ellas tenemos las propiedades físicas, químicas y muchas veces la experiencia del propio profesional.

La razón por el cual se realizará el trabajo de investigación que consiste en comparar el grado que presenta una microfiltración en los tratamientos de restauración con dos sistemas restaurativos en premolares, cuya relevancia es la de proporcionar nuevas aportaciones al ámbito de la odontología restaurativa que permitan realizar tratamientos eficaces al odontólogo, así reduciendo la probabilidad de fracasos en los tratamientos.

El principal propósito es realizar la comparación de la capacidad de dos técnicas de restauración dentaria y asegurar el sellado de las restauraciones a nivel marginal, teniendo en consideración la relevancia social, debido a que nuestros resultados servirán de base para los profesionales clínicos en la aplicación de sus tratamientos.

A nivel científico el conocimiento de las características, propiedades y métodos en la aplicación de diferentes técnicas con base en resultados científicos.

1.4. Viabilidad de la investigación

Este estudio fue viable, ya que contó con el periodo que se requiere para la recolección de la información buscando siempre la veracidad en la investigación que se realiza. También se contó con la facilidad de los recursos básicos para su desarrollo de esta investigación, de la misma manera contó con el financiamiento necesario de la investigación.

1.5. Limitaciones del Estudio.

Dentro de las limitantes de la investigación es el no poder ingresar a artículos de revistas indexadas internacionales debido a su costo.

Otra de las limitaciones fue encontrar las piezas dentales, como donación por parte de los profesionales de odontología.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

Paredes-Romero. M. B. & Álvarez Lalvay E.J. (2020); Ecuador. El objetivo de esta investigación fue determinar y observar el grado de microfiltración marginal de una resina que se utiliza para tratamiento de lesión con caries y otros a nivel de esmalte donde se utilizó el termociclado. Este es un estudio experimental donde se utilizaron 36 piezas colocadas en thimol al 1% para su conservación. Las piezas dentarias fueron limpiadas con curetas y selladas a nivel de su ápice con ionómero de vidrio. Para observar la filtración se crearon manchas blancas a nivel vestibular de los dientes para posteriormente ser restauradas con resina. Terminado este procedimiento las muestras fueron divididas en 2 grupos, el primer grupo de control fue almacenada en estufa a 37°C y el segundo grupo experimental fue sometida a 5.000 ciclos del proceso de termociclado. Para finalizar ambos grupos se sumergieron a reposar ambos grupos en azul de metileno al 2% por 72 horas. Conclusión: Se observó el grado de filtración donde se determinó una microfiltración leve, en un rango de 0.1 a 1000µm en ambos grupos de estudio, no existió una discrepancia estadística significativa.⁴

Cáceres-Díaz L. M., Núñez H, Perdomo M. (2021); Paraguay. El objetivo de este estudio fue “comparar la profundidad de microfiltración en restauraciones con resina en cavidades Clase I, variando el método de restauración y el sistema adhesivo”. Este estudio es experimental y se usaron 128 molares sin alteraciones morfológicas en estos dientes se procede al tallado clase I y al procedimiento de grabado y al sistema de adhesión. Se concluyó que disminuyó la microfiltración utilizando el grabado ácido con el sistema adhesivo, todo esto utilizando la base y sellador superficial más la resina compuesta. También se observó mayor microfiltración en la utilización de resina compuesta sin base y el sistema adhesivo autograbado.⁵

Monar J, Rodríguez E, Martínez, M, (2017); Quito. El proyecto de investigación denominado “Comparación in vitro del grado de Microfiltración de las Resinas compuestas Aplicadas Mediante la Técnica Incremental con las Resinas Bulk-fill Colocadas Mediante la Técnica en Bloque en cavidades clase I en molares” actualmente el material restaurador más usado son las resinas sin embargo con el fin de reducir el tiempo de trabajo, tanto para el profesional como para el paciente es por ello que se promueve en el mercado un material reciente llamado Bulk-fill (Monar J, 2016).⁶ El objetivo más importante del proyecto de investigación fue “comparar a través del Microscopio Óptico, el grado de microfiltración” que se presenta en la interfase de la restauración con resinas aplicadas mediante dos técnicas y una de ellas es la técnica incremental de restauración y las resinas Bulk-Fill colocadas mediante la técnica en bloque.⁷

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Alonzo F, (2017); Lima. La investigación titulada “Sellado marginal y resistencia adhesiva de resina Bulk Fill aplicando gel Edta 18% comparando con el gel de ácido fosfórico al 37% en el acondicionamiento dental In vitro-2017” tuvo como objetivo principal evaluar el grado de sellado marginal y resistencia adhesiva, en la adecuación de la pieza dentaria se emplearon 60 piezas dentarias y estos fueron divididos en diferentes grupos según la clase de preparación cavitaria; cavidades de la clase I de 3mm de diámetro y 4mm de profundidad de preparación cavitaria.⁵ Así mismo se realizó la adaptación con el gel de ácido ortofosfórico y gel del EDTA al 18% en 60 s y 90 s esta técnica para poder evaluar la resistencia adhesiva el procedimiento en la cual se obturó con una pieza de tornillo en la restauración de la cavidad. Después todas las muestras fueron incubadas a 37°C durante 24 horas seguidamente procedieron a termociclar a 500 ciclos entre los 5°C a 55°C para que se pueda evaluar y observar la filtración de la restauración, todas las muestras fueron sumergidos en azul de metileno dental a 37°C durante 4 horas, las piezas dentarias restauradas después de este procedimiento fueron recortadas y observadas en el estereoscopio, del mismo modo se utilizó una máquina de ensayos universales a una velocidad de 0.75 mm/min hasta que se desprege el tornillo de la restauración de la pieza dentaria con la resina.⁵ Con los datos que se obtuvo se realizó el análisis de “Shapiro Wilk” para evaluar la normalidad y el

análisis estadístico con las pruebas “Kruskal Wallis” y “Anova” de un factor para los patrones independientes con un nivel de significancia valorizada en los 0.05. Al finalizar con todo estos procedimientos se obtuvieron los resultados donde se observó que la adaptación con ácido fosfórico al 37 % se observó mayor microfiltración con un nivel de grado 1 y un aproximado de “7.97 Mpa” de resistencia adhesiva y la microfiltración obtenida con “EDTA” acondicionadas por 60s, presenta una equivalencia entre el grado 1 y 2 promedio de resistencia a la tracción de “8.8 Mpa” de la misma manera el “EDTA” 90s , se observó la mayor microfiltración en el grado 1 y el resto, la resistencia aproximada fue “9.2 Mpa” en esta actividad realizada.⁵ Esta investigación al finalizar obtuvo la conclusión de que no se observó diferencias estadísticas muy significativas al confrontar las condicionantes del material al realizar la prueba de la resistencia adhesiva, para finalizar entre el gel de EDTA al 18 % en 60 y 90 segundos en la prueba de microfiltración de la resistencia adhesiva hallaron diferencias estadísticas significativas.⁸

Rosillo A. (2019); Trujillo. Estudio denominado “Comparación in vitro de la integridad marginal de restauraciones clase I con resina filtek tm bulk fill y resina filtek tm z 250” cuyo objetivo principal fue comparar la integridad marginal de dos resinas que son comerciales que tenemos en el mercado. Su metodología de este tipo de estudio según lo analizado fue cuantitativa con un diseño experimental, transversal, prospectivo y explicativo durante su desarrollo. Esta investigación cuenta con una población de 46 premolares extraídos por razones de tratamientos de ortodoncia donde el investigador formó dos grupos cada una de 23 piezas de premolares para realizar restauraciones “Clase I de Black” manipulados con la resina “Filtek TM Bulk Fill” y las 23 restantes premolares para restauraciones “Clase I de Black” con resina convencional “Filtek TM Z 250”; posterior a todo el procedimiento se sometieron al termociclado de 100 ciclos por minuto a 5° C a 47°C seguidamente se sumergió en una sal inorgánica durante 24 horas todas las muestras, y luego se puso en revelador durante 8 horas para fijar la tinción que se observó en el lavado con agua destilada.⁸ Se observaron en el estereomicroscopio “X40” para obtener la mensura de la profundidad de sellado de las muestras.

En los resultados finales demostraron que si existe diferencia significativa a través de las pruebas estadísticas de U de “Mann Whitney” con un promedio de 1.26mm

de la medida de la integridad marginal que corresponde a la resina “Filtek TM Bulk Fill” y correspondiente a la resina convencional “Filtek TM Z 250” la profundidad de integridad marginal es de 0.429 mm en donde concluyeron que la resina convencional “Filtek TM Z250” afecta en menor medida de las muestras en diferencia de la resina Bulk Fill.⁹

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Microfiltración

Este fenómeno está definido como un ingreso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas y iones entre diente y el material restaurador que será aplicado. Es considerado como un potencial factor etiológico, la ausencia del sellado hermético en la interface del diente y la restauración, da lugar la microfiltración marginal que puede conllevar a graves consecuencias como la hipersensibilidad dentinaria, irritación pulpar, fracasos en los tratamientos dentales, al permitir el paso de las bacterias a través de la interface de la restauración puede producir caries recurrentes contribuyendo así a la corrosión dental, disolución y pérdida de color de ciertos materiales dentales.¹⁰

Existen diferentes factores que contribuyen a la presencia de microfiltración, como las propiedades físicas de los materiales restauradores y los materiales de adhesión, el coeficiente lineal de expansión térmica del material de restauración y los adhesivos, y el factor de estrés oclusal, el endurecimiento y la contracción de los biomateriales, entre otros que pueden generar fuerzas que separen a los composites de las superficies de las piezas dentarias.¹¹

Gracias al continuo progreso de los sistemas de adhesión, se obtuvieron avances considerables en el campo de la adhesión a la estructura de la pieza dentaria dando como resultado disminución de la microfiltración en las restauraciones con los sistemas adhesivos de la actualidad en comparación con sus predecesores.¹²

Problemas recurrentes de acuerdo con lo expuesto anteriormente es importante conocer las causas de la microfiltración marginal y son los siguientes:

Restauración de las piezas dentarias mal adaptadas.

La inadecuada manipulación y aplicación del material restaurador.

Mal estado del material de restauración.

Ausencia de esmalte en la periferia de la preparación de la cavidad; principalmente se observa en el uso de resinas compuestas que llevarán a una mala adhesión dentina /cemento.

El uso de materiales de obturación temporales entre ellos tenemos el eugenol, este material disminuye la polimerización de las resinas compuestas, aumentando la rugosidad de la superficie de la pieza dentaria y alterando la microdureza.¹²

Medición de la Microfiltración:

Existen diferentes tipos de metodología para medir la microfiltración en piezas dentarias así tenemos la utilización de bacterias, aire a presión, microscopios, isotopos radioactivos, microscopio electrónico, electrones electrónicos, investigaciones electroquímicas, infiltraciones de colorantes y termociclado.¹³

De todos estos métodos el más utilizado y económico es el de tinción con colorantes por ser más simple y económico. Los métodos de tinción se llevan a cabo incorporando solución de colorantes por un tiempo determinado a órganos dentarios enucleados una vez que han sido restaurados, a estos dientes se les puede o no someter a termociclado antes o mientras se realiza la inmersión del tinte.¹³

Cuando se concluye el tiempo establecido de penetración de tinte según la metodología de cada investigación los dientes se lavan con abundante agua e instrumentos como curetas para sacar restos periodontales, una vez realizado este proceso externo, se procede a analizar la parte interna de la pieza dentaria para ello se realizan cortes sagitales o transversales para ser observados en el microscopio de esta manera observamos la filtración del tinte en la interface diente-restauración. La sección del diente se debe hacer en un solo corte central y no con varios cortes imprecisos, esto ocasiona que el análisis sea bidimensional y los datos recolectados sean incorrectos.¹⁴

Escala de medición de la microfiltración de forma cuantitativa.

Nulo = (0 μ m) significa no existe tinte en el tejido.

Leve = (0,1 μ m- 1,0 μ m) significa mínima tinción en la pared del diente examinada.

Moderada = (1,1 μ m- 2,0 μ m) significa que la tinción penetra menos de la mitad de la pared dental examinada.

Severa = (2,0 μ m en adelante) significa que la tinción llega hasta la mitad, o sobrepasa la mitad de la pared dental examinada.¹³

Termociclado:

La temperatura en la boca varia, así como la humedad, la velocidad y la temperatura cuando el aire ingresa al respirar y cuando corremos y también existe variación de acuerdo a como nos encontremos en actividad o reposo, siendo 35,2°C la temperatura aproximada sin respiración ni cargas térmicas de alimentos.¹⁵

Para estudios de investigación fue considerado todas estas variaciones dentro de la cavidad oral y la termocicladora es una máquina con el fin de simular e emitir las temperaturas que existen en la cavidad bucal para realizar estudios in vitro, en particularidad estudios de microfiltración, de esta manera surge la creación de la termocicladora. Este método es muy utilizado en diferentes investigaciones, permite a las muestras ser suspendidas o colocadas a ciclos térmicos donde se puede manipular la temperatura simulando una cavidad oral. Generalmente se usan temperaturas en agua entre 5 y 55°C con tiempos de permanencia de 30 segundos en cada temperatura.¹⁶

Estereoscopio:

El microscopio de disección también llamado estereoscopio es utilizado para el análisis de especímenes grandes tiene un poder de resolución y de aumento menor, que oscila entre 1,5x a 50x. En el ámbito visual al ser grande nos permite la visualización completa de un objeto solido este equipo es diferente al microscopio que es compuesto que nos permite la visión de una pequeña parte de la muestra observada.¹⁷

2.2.2. Resinas compuestas

Las resinas compuestas son una combinación que posee más de dos materiales diferentes el cual genera como resultado propiedades intermedias o superiores a la de sus componentes originarios. Actualmente, son considerados materiales que recupera la estética a precios accesibles económicamente en comparación con a otros materiales de rehabilitación. Son usadas para remplazar el tejido dentario perdido, cambiar el color y la figura del diente, con la finalidad de proveer estéticamente una mejora.¹⁸

En estos últimos años se ha ido desarrollando la investigación en la mejora de los mecanismos de inicio de la polimerización de las resinas compuestas, así como la investigación en la nanotecnología para un excelente relleno. Con las investigaciones realizadas que en enfocaron en los composites de restauración dental han reemplazado completamente los cementos de silicato y en la actualidad constituyen una alternativa de restauración que permite la consecución de restauraciones estéticas, de la misma manera la obturación restaurativa de las piezas dentales posteriores con una amplia importancia de conservar el tejido dentario sano.¹²

La resina de Bis-GMA y Bounocuore ha sufrido diferentes cambios en su composición, química en el porcentaje de partículas de relleno, así como también en su manipulación.¹²

La palabra resina compuesta significa un material que está compuesto por 3 fases diferentes: la fase rellena, la fase matriz, y la fase unión formada por agentes de silano.¹⁹

2.2.3. Composición Química

La composición química son combinaciones complicadas que abarcan varios elementos. Primordialmente metacrilatos o acrilatos que son, reformados por la inclusión de más componentes como partículas inorgánicas las cuales son usadas para hacer frente al perjudicial efecto de la contracción todo esto con el fin de lograr mejores propiedades y estructuras.¹⁸

Fase Orgánica o Matriz:

En esta fase tenemos:

a. Monómero: Bis-GMA o también conocida como matriz de Bowen, es la base más utilizada en estos últimos 30 años, este monómero posee mayor peso molecular haciendo que su contracción sea menor, también presenta menor volatilidad y mínima difusividad en los tejidos.^{19,20}

El monómero está formado por tres moléculas base: el bisfenol, el alcohol glicídico y el ácido metacrílico.²⁰

La molécula de Bis-GMA en su composición química hace que la resina en su preparado sea más rígida y viscosa; la razón por el que presenta aspecto de rigidez es porque está formada por dos ciclos aromáticos que ayuda y apoya en la unión de los monómeros; y su viscosidad es por la presencia de dos radicales hidroxilos que ayudan a formar puentes de hidrogeno promoviendo la absorción de agua.¹²

Esta propiedad se degenera cuando existe exceso en la adsorción acuosa de la resina haciendo que haya una posible degradación hidrolítica.²¹

Lo que es el Bis-EMA tiene un incremento de peso molecular teniendo una menor cantidad de uniones dobles, lo que hace que haya una disminución de la contracción al momento de polimerizar, posee hidrofobicidad por lo que reduce la alteración de humedad.²⁰

El UDMA es otro monómero que se usa mucho ya que va en compañía del Bis-EMA, la ventaja que tiene ese monómero es que tiene una cantidad baja de viscosidad y una alta flexibilidad porque da mejorías a la resina, estas resinas polimerizan mucho más a comparación de las resinas que tienen Bis-EMA.²²

Iniciadores. Cuando los enlaces dobles se desdoblan hacen que los oligómeros sean creados in situ. Teniendo una reacción química, térmica y radioquímica.

Cuando hace la iniciación química, se viene a desarrollar lo que es fenómeno de fotopolimerización, lo cual hace la producción de moléculas generando así los radicales libres. Si hablamos de las resinas autocuradas, se da por medio de la mezcla de dos pastas y estos tienen un iniciador y un activador.²³

Podemos esperar también que si se llega a mezclar estos compuestos puede ser imperfecta y la reacción química queda incompleta. Lo que quiere decir que a la

reacción que se tiene a la polimerización es híbrida debido al oxígeno del aire formando la capa híbrida, dando una contraindicación con el uso de los cementos que tiene óxido de zinc y eugenol.²⁴

Si llegamos a hablar de los sistemas de fotocurado, la luz se produce por el estímulo que tiene llega a activar uno de los indicadores de la resina como las canforoquinona y dicetonas, es muy importante y necesario que la resina sea expuesta a una luz visible con una longitud de onda entre 420 y 500 nanómetros.¹⁹

b) Inhibidores: Se sabe que se podría llegar a desencadenar en periodos largos, para evitar todo esto es necesario que las resinas tengan sustancias inhibitoras combinadas con los radicales con el fin de impedir la polimerización.

Cuando se dispersa el material dejando una corta exposición a la luz se llega a formar un radical libre, el inhibidor tiene una reacción ante este e inhibe la propagación de la cadena. Se sabe que los inhibidores más comunes son la hidroquinona acompañada de la benzoquinona y todos los que son los derivados del fenol.

Fase dispersa: Es también llamada fase de relleno la constituyen una serie de partículas diferentes que brindan propiedades mecánicas, lo cual le llegan a brindar estabilidad en la matriz de la resina. El incremento de las partículas a la matriz hace que haya una disminución de la polimerización, dando este proceso un incremento al módulo de elasticidad.²⁰

El cuarzo o vidrio de vario son las partículas que se llegan a utilizar más, ya que obtienen muchos tamaños por medio de diferentes procesos de fabricación, las partículas de cuarzo padecen de una muy buena adhesión con el silano ya que son duras.²³

Agentes de unión matriz-relleno la matriz de relleno debe adherirse a la resina para que pueda permitir que la matriz sea más flexible. Pudiendo así mejorar las propiedades físicas y mecánicas para que pueda haber prevención de la adherencia del agua por medio de la interface de la resina.

El silano da una mejoría a lo que son las propiedades mecánicas y físicas de una resina compuesta, ya que brinda una transparencia de la fase que es deformada con facilidad, lo cual estos agentes previenen la introducción de agua en la interface brindando estabilidad en el interior de la resina.²⁵

2.2.4. Clasificación de la resina compuesta

Las resinas compuestas fueron clasificadas de muchas formas distintas, para que así el profesional odontólogo pueda tener una mejor facilidad de reconocimiento de cada una de ellas. Si hacemos la mención de la clasificación de Luyz y Phillilps hace una división de las resinas con respecto a su tamaño y la distribución que tiene en las partículas del relleno donde el microrelleno tiene partícula de 0.04mm, las híbridas tienen diferentes tamaños y las convencionales padecen de 0.1 a 10mm.²⁶

Tamaño de la partícula de relleno

Las resinas compuestas se dividen en 5 categorías:

Resinas de macro relleno o convencionales, este tipo de resinas son las más usadas por los odontólogos ya que tiene el tamaño de 10 y 50 μm . Lamentablemente padece de una serie de desventajas las cuales hicieron que las dejen de usar, ya que el acabado que padece es pobre en su totalidad, existiendo un desgaste preferencial de la matriz resinosa, tiene una rigurosidad que hace que pierda el brillo teniendo una susceptibilidad a lo que es la pigmentación.²⁷

El cuarzo y el vidrio de bario fueron los más requeridos y utilizados.²⁸ El vidrio de estroncio o también conocido como vidrio de bario son radiopacos, pero desafortunadamente presentan menos estabilidad que el cuarzo.²⁹

Resinas de microrelleno, estas resinas tienen un mejor acabado a nivel anterior presenta un tamaño de 0.01 y 0.05 μm . padeciendo un relleno de sílice coloidal. Estas resinas brindan un buen pulido y tiene un brillo muy bueno, pero en la región posterior tiende a presentar una serie de desventajas ya que existe la tentación de porcentaje en la porción acuosa y un bajo módulo de elasticidad.³⁰

Resinas híbridas, estas resinas son denominadas de esa forma porque están con un refuerzo de fase inorgánica de vidrios que tienen una distinta composición, el tamaño de sus partículas son de 0,6 y 1 μm , con una sílice de tamaño 0,04 μm .³¹ La expansión térmica que posee es muy buena ya que el uso a nivel del sector anterior como posterior son las mismas, posee unos diferentes grados de fluorescencia y de nitidez.³²

Resinas Nanohíbridas, En este tipo de resinas se llegaron a añadir partículas de relleno, que quiere decir, que se añadió 3 tamaños de partículas logrando así las propiedades físicas.²⁶

Híbridos modernos, El tamaño que posee este tipo de resina es de desde 0.4 μm a 1.0 μm teniendo así un elevado porcentaje de relleno con una buena resistencia al desgaste, el único inconveniente que se tiene es que son muy difíciles para el pulido y para poder dar el brillo.³³

Resinas de Nanorelleno Fueron desarrolladas recientemente, poseen un tamaño de sus partículas de 10 nm (0.01 μm), son agrupados en nanoclusters.³⁴ Estas resinas pueden ofrecer una muy buena traslucidez, un buen pulido que se asemeja a las resinas que microrelleno logrando mantener las propiedades mecánicas y físicas, se llegan a aplicar en el sector anterior y posterior de igual manera.^{7,35}

2.2.5. Resinas Mono Bloque / Bulk Fill

Estas resinas compuestas son una nueva generación que fueron creadas en el año 2010 con el objetivo principal de reducir la cantidad de capas colocadas en el transcurso del procedimiento de una restauración y el tiempo clínico de trabajo.³⁶

Su aplicación de estas resinas en una restauración indica que puede realizar la restauración con la aplicación en una sola capa o mono bloque de 4-5mm en las cavidades clase I, II y V de Black; en el mercado se tenemos disponible en dos presentaciones: viscosidad baja (fluidas) su uso esta indicadas para base cavitaria o restauración y contamos también con viscosidad regular (convencionales) para restauraciones dentarias directas.^{37,38}

Composición

En su composición las resinas Bulk Fill no se diferencia mucho de las resinas compuestas convencionales. La matriz orgánica está compuesta de monómeros como: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDMA, aun así, en algunos casos se han incorporado monómeros diferentes y modificados con el objetivo de mejorar sus propiedades.^{36,39}

Profundidad de curado

A través del tiempo se han dado modificaciones en la composición química del relleno y de la matriz orgánica^{36, 40}, así como también en la utilización de diferentes foto iniciadores dentro del material obturador así tenemos a las canforoquinonas, óxido de trimetilbenzoil-difenilfosfina 5 Ramp.- Ramp (TPO) y el derivado de germanio (Ivocerin) que ayudo a mejorar la traslucidez y profundidad de curado. Al ser estos fotoiniciadores activados a diferentes longitudes de onda se ha

modificado las lámparas LED mediante la incorporación de chips con diferentes salidas espectrales para canforoquinonas 430-480nm, TPO 350-435nm e Ivocerin 370-460nm.⁴¹ Esto sugiere que la translucidez podría ser el parámetro principal que controla la eficiencia del curado en profundidad, y a su vez las propiedades mecánicas.⁴²

Temperatura

Las resinas Bulk Fill para su polimerización necesitan temperaturas superiores comparadas con las resinas convencionales, que va depender de la cantidad de resina que se utiliza durante la polimerización.⁴³

Estabilidad de color

Las partículas de relleno y su composición son importantes e influyentes en dar estabilidad al color de la resina. Es importante destacar que las resinas mono bloque son más susceptibles a cambios en el color cuando se compara con las resinas compuestas por presentar una amplia variedad en el relleno.⁴⁴

Integridad marginal

La integridad marginal está relacionada a la porción y solubilidad en el almacenamiento de agua, teniendo como propiedad importante su hidrofobicidad o hidrosolubilidad de almacenamiento de agua a largo plazo.⁷

Propiedades mecánicas

Las resinas Bulk tienen mayor resistencia a la deformación cuspídea por que presentan menor estrés de contracción en la polimerización, esto repercute en la dureza haciendo que este tipo de resinas sean menos susceptibles a la fractura.³⁸ Cuando se usan resinas de relleno fluidas, se recomienda la adición de una capa de resina convencional de 2mm en la superficie oclusal con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas del estado actual de resinas compuestas bulk-fill.⁴³

Definición de términos básicos

Microfiltración: Contracción de materiales los cuales llegan a separar las superficies dentarias produciendo una microfiltración a nivel marginal.⁴³

Smear Layer: Se le conoce como barrido dentinario, vienen a ser detritos dentro de las superficies de los túbulos de la dentina.⁴³

Radiografía: Prueba rápida que se realiza para poder observar mejor las imágenes, viene a ser muy rápida e indolora, podemos observar imágenes radiopacas y radiolúcidas.⁴³

Sellado: Protección de superficies cubiertas por materiales odontológicos.⁴³

Estereoscopio: Son conocidos como microscopios de disección, se utilizan para ver objetos grandes.⁴²

Resina: Es un líquido de consistencia viscosa se activa químicamente a través de la polimerización que hace que la resina se gelifique o endurezca.⁴⁰

Hibrido: Producto del cruce de dos organismos de distinta especie.⁴⁰

Hidrofobicidad: Propiedad de repeler el agua.⁴²

Hidrosolubilidad: Solubilidad en agua o líquido acuoso.³⁸

Canforoquinonas: Propiedades mecánicas del composite utilizando un fotoiniciador que son las canforoquinonas.⁴⁰

Dicetonas: Es una molécula que contiene dos grupos cetona.⁴⁰

CAPITULO III

HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de Hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Hipótesis principal

Existe mayor microfiltración de resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M en comparación con la resina Sonic de Keer estudio invitro 2021

3.2. Variables, definición conceptual y operacional

V1: Microfiltración definición conceptual: Es aquel fenómeno definido como un pasaje o ingreso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones entre diente (las paredes cavitarias) y el material restaurador aplicado.

V2: Resina definición conceptual: Material que es utilizado para realizar restauraciones de todo tipo existiendo en el mercado diferenciación por sus características de fotocurado y resistencia.

3.2.1. Operacionalización de Variables.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valores
Resinas	Dos tipos de Resinas de última generación.	Bulk 3M	Cualitativa	Grupo A. Bulk 3M
		Sonic Kerr	Cualitativa	Grupo B. Sonic Kerr
Microfiltración	Grado de microfiltración	Presencia del pigmento azul de metileno	cuantitativa ordinal	Microfiltración nula (0 μ m) Microfiltración leve (0,1- 1,0 μ m) Microfiltración moderada (1,1- 2,0 μ m) Microfiltración severa (2,1 μ m en adelante) ¹³

Fuente: Elaboración del tesista

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño Metodológico

Es un trabajo cuasi experimental porque se manipulan las variables y se puede medir los efectos de esta manipulación.

Es un estudio comparativo porque comparamos los resultados en dos grupos observando sus variaciones.

Es transversal por que el estudio se realiza en un momento determinado.

4.2 Diseño Muestral

Población

La población estuvo formada por piezas dentales extraídas (pre molares) recolectadas de diferentes consultorios odontológicos y centros de salud de la ciudad del Cusco.

Muestra

La muestra es intencional no probabilística, por ello se obtuvo 40 premolares unirradiculares, que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterio de selección

Criterio de inclusión

Premolar superior e inferior sin caries.

Premolares sin fracturas

Premolares debidamente conservados

Premolares unirradiculares.

Criterio de exclusión

Premolares con caries

Premolares con calcificación.

Premolares con tratamientos previo.

4.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos

A -Técnica de recolección de datos

Observación en contacto directo y estructurado, que se realizó por el investigador con la ayuda de la ficha de recolección de datos.

B - Instrumentos: Ficha de recolección de datos.

C - Procedimientos

Etaa del procedimiento administrativo

-Se solicitó el nombramiento de asesor a la coordinación.

-Se solicitó el apoyo con la recolección de piezas dentarias para el estudio a los diferentes consultorios dentales de la ciudad del Cusco.

Procedimiento para la selección de la población

- 1) La recolección de muestras durante el periodo julio a diciembre 2021. Se clasificaron 40 premolares que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Estas fueron divididas en dos grupos Grupo A y Grupo B, conformada cada una por 20 premolares.
- 2) Las piezas dentales una vez extraídas fueron limpiadas con curetas para sacar los restos periodontales y se concluyó la limpieza con una profilaxis utilizando pasta profiláctica, micromotor y cepillos profilácticos posteriormente fueron almacenadas en suero fisiológico a 4°C.¹³
- 3) Una vez Limpios todos los premolares se sellaron los ápices con ionómero vidrio fotopolimerizable Glass Liner para evitar la filtración por esta zona.¹⁴

Procedimiento para la apertura y conformación de la cavidad

Conformación de la Cavidad:

Se procedió a realizar cavidades clase 2 rectangulares de dimensiones estandarizadas, vestíbulo lingual de 3mm; oclusal 2mm y mesio distal 3mm, estas medidas se comprobaron con la sonda periodontal y posteriormente se procedió a realizar las preparaciones cavitarias en cada una de las piezas dentarias con fresas diamantadas redondas de grano grueso y fino, después de

la elaboración de la cavidad en 5 piezas dentales se cambiaba la fresa para facilitar la preparación.⁴⁵

Restauración de las piezas:

Grupo A: Los 20 premolares de este grupo fueron obturadas con resinas de última generación tipo Bulk de la marca 3M de la siguiente forma.

-Se realizó la preparación del esmalte y dentina con ácido ortofosforico al 37%, se lavó con abundante agua, se secó con torundas de algodón y posterior a ello se colocó con microbrush el adhesivo de la marca 3M siguiendo sus indicaciones y se procedió a fotopolimerizar con una lámpara (led inalámbrico TI-LITE GT-1500/Monitex) a un trayecto de 2mm por un tiempo de 20 segundos, según indicaciones del fabricante.

Se colocó la resina en un solo bloque de 3mm aproximadamente utilizando la técnica dada por la marca y se fotopolimerizo 10 segundos esto se repitió para todas las piezas del grupo A.

Grupo B: Los 20 premolares de este grupo fueron obturadas con resinas de la marca Sonic de keer utilizando un adaptador de resina que permite colocar este material en un solo paso se siguió las indicaciones de la marca fotopolimerizando 10 segundos.

Por último, todas las restauraciones tanto del grupo A y B se pulieron con ayuda de un micromotor utilizando piedras de grano fino y con discos Sof-Lex™ grueso, mediano, fino y súper fino.¹⁴

Procedimiento de tinción con azul de metileno:

Una vez que tenemos todas las piezas restauradas y pulidas pasamos al siguiente paso que es el termociclado llevadas a un laboratorio, los grupos A y B fueron sometido a 5.000 ciclos de termociclado.¹⁴ Todo este procedimiento equivale al envejecimiento de seis meses de las restauraciones realizadas.

Posteriormente todas las piezas de los dos grupos fueron sumergidas a azul de metileno al 2% por 72 horas, finalizado se lavó con abundante agua por 5 minutos y secado con papel toalla.¹⁴

Procedimiento de corte y análisis de microfiltración:

Todas las piezas fueron trazadas por la mitad de la restauración para cortar longitudinalmente con un disco de carburundo con láminas doble activas.

Para finalizar cada muestra se colocó en una lámina porta objetos fijadas con cera amarilla para ser examinada en estereoscópico (OLYMPUS) a un aumento de 4x. Para comprobar el grado de microfiltración. Los resultados fueron registrados en la ficha de control. Utilizamos también el programa ImageJ versión 2019, que es un Software que sirve para medir microfotografías donde utilizamos una regla milimetrada este instrumento se tomó foto y se llevó al programa ImageJ donde la calibramos para poder realizar las mediciones respectivas en las imágenes obtenidas (microfotografías) de las piezas dentales seguimos el protocolo de Paredes Romero M.B.¹⁴

Grado de microfiltración (medición de forma cualitativa y cuantitativa):

Medición en programa ImageJ con regla milimetrada calibrada en micrómetros. Microfiltración nula ($0\mu\text{m}$), Microfiltración leve ($0,1- 1,0\mu\text{m}$), Microfiltración moderada ($1,1- 2,0\mu\text{m}$), Microfiltración severa ($2,1\mu\text{m}$ en adelante).¹³

Instrumento de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Se confeccionó una ficha de recolección de datos en base a la tesis de Paredes Romero M B.¹⁴ que se aplicó para recolectar los siguientes datos.

Números de muestra.

Valores establecidos para medir el grado de microfiltración.

Expresiones obtenidas según la microfiltración como: Nula, Leve, Moderada y Severa con su respectiva medida.

Una vez realizado la recolección de datos se procedió al análisis de acuerdo a los objetivos de la investigación.

4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para el proceso de análisis de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, versión 2020. También se utilizó el software SPSS versión 2019, para desarrollar la estadística inferencial para dar respuesta a los objetivos antes planteados,

los datos fueron analizados para observar su distribución siendo estos datos no paramétricos por ello se utilizó el test estadístico de U Mann Whitney para observar la diferencia de sus medias con un nivel de significancia $p < 0.05$.

4.5 Aspectos éticos

En esta investigación nos basamos en dos principios:

Principio de Beneficencia: se refiere a que, por encima de todo, no se causó daño, ya que se aseguró que la información que se proporcionó no se utilizó para desmerecer las marcas.

Principio de justicia: Se dio un análisis justo, equitativo y sin discriminación, ni perjuicios a cada una de las marcas investigadas, antes, durante y después de su participación.

CAPÍTULO V
RESULTADOS

5.1 TABLA N°01: Microfiltración de Resina de última Generación tipo Bulk de la marca 3M (Grupo A).

Microfiltración Resina Bulk 3M (Grupo A)								
	Nula	Nro/P	Leve	Nro/P	Moderad a	Nro/P	Sever a	Nro/ P
Media	0	0	0.26	4	1.93	7	3.4	9
Desv. P	0		0.41		0.10		0.44	
Máximo	0		1.00		2.00		4.00	
Mínimo	0		0.11		1.67		2.50	

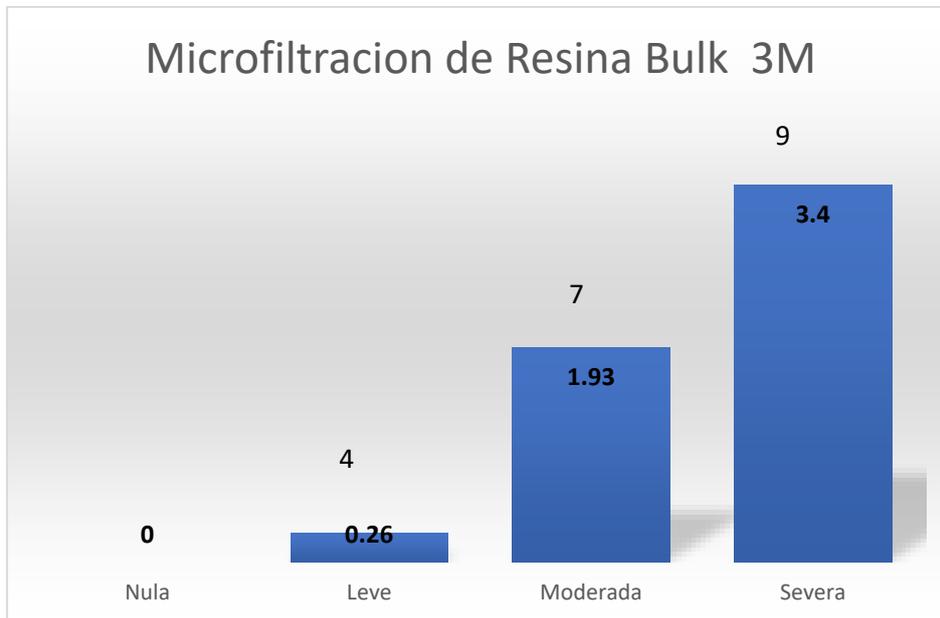
Nro/p= Número de piezas dentales

Desv.p= Desvío Padrón

Fuente: Elaboración del autor

En la tabla 01 Se observó: Microfiltración nula no existe para el grupo A, microfiltración leve se observó en 4 pre molares con una media de 0.265 µm de microfiltración; microfiltración moderada 7 pre molares con una media de 1.93 µm; microfiltración severa 9 premolares con una media de 3.4 µm. Para este grupo A, se observó microfiltración en tres categorías leve, modera y severa, siendo la microfiltración severa, la de mayor porcentaje.

5.2 GRÁFICO 01: Microfiltración de Resina de última Generación tipo Bulk de la marca 3M (Grupo A)



Fuente propia del autor

En el grafico 1 se observó en una estadística de barras la presencia de tres tipos de microfiltración leve en 4 piezas dentales, moderada y severa en 7 y 9 respectivamente, observándose con mayor frecuencia la microfiltración severa seguida de la modera.

5.3 TABLA N° 02: Microfiltración en resinas de última generación tipo bulk de la marca Sonic de keer (Grupo B)

Microfiltración Resina Sonic Keer (Grupo B)								
	Nula	Nro/p	Leve	Nro/p	Moderad a	Nro/p	Sever a	Nro/P
Media	0	13	0.8	7	-----	0	-----	0
Desv.P	0		0.18		0.00		0.00	
Maximo	0		1.00		0.00		0.00	
Minimo	0		0.45		0.00		0.00	

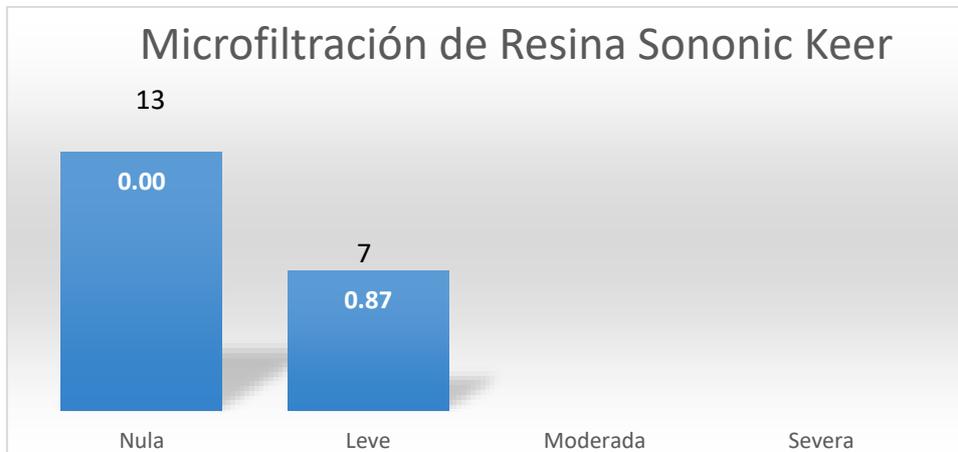
Nro/p= Número de piezas dentales

Desv.p= Desvío Padrón

Fuente: Elaboración del autor

La Tabla 02 nos mostró valores estadísticos obtenidos del cruce de información de los datos recolectados durante el proceso de medición en micrómetros a través del programa ImagenJ versión 2019, donde el grupo B de la microfiltración de las resinas Sonic Keer presentaron valores de 0.00 μm siendo compatible con microfiltración nula observada en 13 piezas dentales, también se observó la microfiltración leve, con una media de 0.8 μm en 7 piezas dentales y para microfiltración moderada y severa no encontramos ninguna pieza dental que presentara los rangos para este tipo de microfiltración.

5.4 GRÁFICO 02: Microfiltración en resinas de última generación tipo bulk de la marca Sonic de Keer (Grupo B)



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 2 se observó en una estadística de barras, la presencia de solo un tipo de microfiltración correspondientes a leve en 7 piezas dentales con una medida de 0.87 µm, y microfiltración nula se presentó para 13 piezas dentales, no existe microfiltración moderada y severa.

5.5 TABLA Nro3 : PRUEBA DE NORMALIDAD DE LAS MUESTRAS

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
BULK3M	,346	20	,000	,465	20	,000
SONICKEER	,405	20	,000	,497	20	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nos indicó que las muestras nos son paramétricas, su distribución no es normal $p = 0.000$.

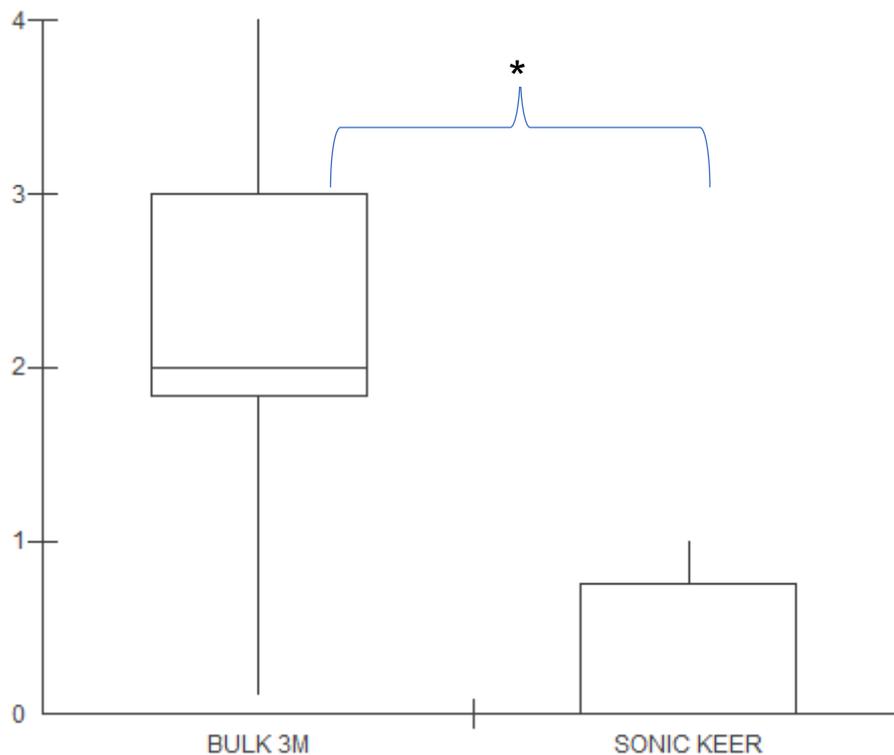
5.6. TABLA N° 04: PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA DIFERENCIA DE MICROFILTRACIÓN EN RESINA BULCK 3M Y SONIC KEER (PRUEBA ESTADISTICA DE U MANN WHITNEY).

Resultado	Bulk 3M	Sonic Keer
Tamaño de Muestra	20	20
Mediana =	2	0
U =	22	
Z(U) =	4.8149	
p-valor (unilateral) =	<	0.0001
p-valor (bilateral) =	<	0.0001

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se observó que al comparar los grupos de estudio sometidos a proceso de los niveles de microfiltración en las resinas de última generación de las marcas 3M y Sonic Keer, si presentaron diferencias estadísticamente significativas con un valor $p < 0,0001$ Comprobándose de esta forma nuestra hipótesis principal planteada.

5.7. GRAFICO N° 3: COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN EN LA RESTAURACION CON REESINA BULK Y SONIC KEER.



Fuente: elaboración propia.

El presente grafico mostró resultados de la comparación de microfiltración entre los dos grupos de estudio; la resina Sonic Keer, presento los menores niveles de microfiltración en las resinas teniendo en cuenta la medida como valor referente, pero haciendo una comparación en general se observó que hay diferencia significativa en la prueba empleada ($p < 0.0001$)

DISCUSION

Los resultados obtenidos nos muestran en la tabla 1 y grafico 1 que existe microfiltración en la resina Bulk 3M teniendo con mayor frecuencia la microfiltración moderada y severa estos hallazgos coinciden con los hallazgos de Monar J, Rodríguez E, Martínez, M.⁷ quienes concluyen que existe microfiltración para este tipo de resinas.

De la misma forma cuando evaluamos los resultados de la tabla 2 y gráficos 2 se obtuvo que existe microfiltración leve es decir los dos tipos de resina presentan microfiltraciones, existiendo desprendimiento de la resina a nivel de dentina es decir mayor microfiltración a nivel de ángulos y piso de la cavidad coincidiendo con el estudio de Uehara N et al.⁴⁶ que también realizaron comparaciones de microfiltración entre resinas Bulk de la marca Sonic keer.

Actualmente existe diferentes investigaciones que buscan mejorar la calidad de los diferentes tipos de resina minimizando esta contracción entre dentina esmalte, o implementando modificar la química del material; la introducción de formulaciones con monómeros de baja contracción etc., pero aun es un reto para los laboratorios de materiales dentales.

En este estudio comparamos los dos tipos de resina de última generación tipo Bulk, uno es de la marca 3M y el otro el de la marca Sonic Keer obteniendo diferencia significativa entre estos dos grupos como se observa en la tabla 4 y grafico 3, es decir que existe menor microfiltración para la marca Sonic Keer en comparación con la 3M esto es debido a que en su composición química las resina Sonic keer presentan nano híbridos y aceleradores de polimerización y filtros sensibles a la luz que permiten un curado de mayor profundidad además que presentan una viscosidad mejor manejada por la energía sónica debido al tipo de instrumentos utilizados en comparación con las resina bulk fill de la marca 3M.

Campos et al. en el 2014 realizaron un estudio comparativo entre las resinas Bulk Fill de diferentes marcas comerciales que se encuentran en el mercado. Las

muestras una vez restauradas fueron sometidas a cargas oclusales y ciclos de termociclado. Como resultado se evidenció que en todos los grupos se observa presencia de microfiltración marginal al igual que lo apreciado en el presente estudio, no existiendo diferencia significativa entre los grupos estudiados.⁴⁷

Estos resultados nos demuestran que se debe seguir investigando nuevos materiales dentales, así como también la aplicación de técnicas y procedimientos innovadores para tener mejores resultados en la adhesión de los polímeros resinosos y los tejidos dentales buscando el beneficio del paciente. Es importante mencionar la actualización de todo profesional en la tecnología de nuevos materiales dentales que nos pueden brindar mejores resultados en nuestras restauraciones.

CONCLUSIONES

Existe leve, moderada y severa microfiltración en resinas de última generación tipo bulk de la marca 3M

Existe leve microfiltración en resinas de última generación tipo bulk de la marca Sonic de keer

Existe diferencia significativa en la microfiltración entre las dos resinas aplicadas.

RECOMENDACIONES:

Realizar trabajos de investigación relacionados al tema investigado donde se pueda comparar mayor cantidad de resinas relacionadas a la microfiltración por ser un problema latente en la odontología.

Realizar seguimiento y continuación a este tipo de investigación teniendo como base este estudio, donde se apliquen otros tipos de restauraciones (Clase I, Clase III, clase IV) y observar la microfiltración.

Que puedan dedicar más horas a estudiar materiales dentales, sus propiedades y actualizarnos en los diferentes materiales odontológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Ingraham J, Ingraham C. Introducción a la microbiología. Barcelona; 1998. 555 p.
2. Nocchi E. Odontología restauradora salud y estetica. 2012;
3. Uehara N, Ruiz A, Velasco j, Ceja I, Espinosa R. Adaptación marginal de las resinas bulk fill. RODYB Volumen II Número 3 Septiembre-Diciembre 2013. 2013;
4. Paredes-Romero. M. B. & Álvarez Lalvay E.J. Filtración marginal de una resina infiltrante utilizada en el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte. Universidad Central del Ecuador 2019. tesis (Pre grado)
5. Cáceres Díaz Laura María, Núñez Heriberto, Perdomo Mirtha. Evaluación de la microfiltración en restauraciones con resina Clase I. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2021 Oct [citado 2022 Oct 14] ; 31(4): 242-247.
6. Malucín M. Comparación in vitro del grado de microfiltración de las resinas compuestas aplicadas mediante la técnica incremental con las resinas Bulk-fill colocadas mediante la técnica en bloque en cavidades clase I en molares humanos. Universidad San Francisco de Quito; 2016.
7. Ferriza M, Sukaton, Sampoerna G. Benefit of Glycerine on Surface Hardness of Hybrid & Nanofill Resin Composite. Conserv Dent. 2021;11(1):1-4.
8. Bosa Y. Estudio de la profundidad de polimerización de resinas bulk fill a diferentes distancias de fotoactivación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
9. Llancari F. Sellado marginal y resistencia adhesiva de resina bulk fill aplicando gel de edta al 18 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37% en el acondicionamiento dental in vitro2017. Universidad Nacional Federico Villareal; 2018.
10. Leandro R, Galán J, Lojo A. Operatoria dental. Nociones para el aprendizaje. Buenos Aires; 2020.
11. Gúzman S, Cortés O, Alcaina M. Microfiltración marginal de distintos adhesivos en cavidades de clase II. Efecto de la aplicación de una resina

- hidrofóbica. *Odontología Pedriatica*. 2015;
12. Toledano M, Osorio R, Osorio E, Sánchez F. *Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos*. Madrid; 2015. 125–127 p.
 13. Flores. E BE. Grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental y uno convencional. *Polo del Conocimiento*. 2016 Noviembre ; 1(1).
 14. Paredes Romero M. B. & Alvarez Lalvay J. Filtración marginal de una resina infiltrante utilizada en el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte [Tesis]. Quito: Universidad central del Ecuador, Facultad de Odontología, 2020.
 15. Galea MSDBW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *Journal of Dentistry*. 1999 may ; 27.
 16. Baracco B,FMV,GMA,GLS,&CL. Effect of thermal aging on the tensile bond strength at reduced areas of seven current adhesives.. *Odontology*. 2012 May; 101(2).
 17. Ardila L. Academia. Guia de Laboratorio Práctica 3 Microscópio Estereoscópio Programa de Enfermería Curso Integrado de Procesos Biológicos. [Online]. [cited 2019 diciembre 28. Available from: https://www.academia.edu/18294929/Practica_3_Microscopio_estereoscopio_2.
 18. Anusavice KJ P. *Ciencia de los materiales dentales*. 2004.
 19. Quispe E, Limachi A. Estudio comparativo de la Dureza Superficial en Resinas Compuestas Bulk-Fill aplicadas en un solo bloque. *Revista Científica*, 5(2):52. 2018;
 20. Sarrett D. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater*. 2005 Jan;21(1):9–20.
 21. Bayne S. Our future in restorative dental materials. *J Esthet Dent*. 2000;12(4):175–83.
 22. Sanchez C, Monroy M. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. *Rev Dent Mex LXV*, No 4 Julio-Agosto 2009. 2009;
 23. Hernández M. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. 2003;
 24. Barrancos J, Barrancos P. *Operatorio Dental Integración Clínica*. 2006.
 25. Rodriguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana*. *Acta Odontológica*

- Venezolana - VOLUMEN 46 N° 3 / 2008. 2008;
26. Mohsem N, Craig R. Effect of silanation of fillers on their dispersability by monomer systems. *J Oral Rehabil.* 1995 Mar;22(3):183–9.
 27. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent.* 1983 Oct;50(4):480–8.
 28. Phillips RW, Avery DR, Mehra R, Swartz ML, McCune RJ. Observations on a composite resin for Class II restorations: Three-year report. *J Prosthet Dent.* 1973 Dec;30(6):891–7.
 29. Belvedere P. Posterior composites experiencing growth trend. Interview by Phillip Bonner. *Dent Today.* 1999 Mar;18(3):44, 46–7.
 30. Tveit A, Espelid I. Radiographic diagnosis of caries and marginal defects in connection with radiopaque composite fillings. *Dent Mater.* 1986 Aug;2(4):159–62.
 31. Miyasaka T. Effect of Shape and Size of Silanated Fillers on Mechanical Properties of Experimental Photo Cure Composite Resins. *Dent Mater J.* 1996;15(2):98-110,249.
 32. Lang BR, Jaarda M, Wang R-F. Filler particle size and composite resin classification systems. *J Oral Rehabil.* 1992 Nov;19(6):569–84.
 33. Braga R, Ballester R, Ferracane J. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: A systematic review. *Dent Mater.* 2005 Oct;21(10):962–70.
 34. UISALUD. Protocolo para la colocación de resina dental. 2018;
 35. Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. *Quintessence Int.* 1994 Oct;25(10):659–77.
 36. Geraldi S, Perdigão J. Microleakage of a New Restorative System in Posterior Teeth. 2003;
 37. Rosatto CMP, Bicalho AA, Veríssimo C, Bragança GF, Rodrigues MP, Tantbirojn D, et al. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. *J Dent.* 2015 Dec;43(12):1519–28.
 38. Tiba A, Zeller GG, Estrich CG, Hong A. A laboratory evaluation of bulk-fill versus traditional multi-increment-fill resin-based composites. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(10):1182–3.
 39. Kim RJ-Y, Son S-A, Hwang J-Y, Lee I-B, Seo D-G. Comparison of

- photopolymerization temperature increases in internal and external positions of composite and tooth cavities in real time: Incremental fillings of microhybrid composite vs. bulk filling of bulk fill composite. *J Dent.* 2015 Sep;43(9):1093–8.
40. Furness A, Tadros MY, Looney SW, Rueggeberg FA. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. *J Dent.* 2014 Apr;42(4):439–49.
 41. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent.* 2014 Aug;42(8):993–1000.
 42. Li X, Pongprueksa P, Van Meerbeek B, De Munck J. Curing profile of bulk-fill resin-based composites. *J Dent.* 2015 Jun;43(6):664–72.
 43. Shamszadeh S, Sheikh-Al-Eslamian SM, Hasani E, Abrandabadi AN, Panahandeh N. Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in Response to Coffee/Water Immersion. *Int J Dent.* 2016;2016:1–5.
 44. Corral C, Vildósola P, Bersezio C, Dos E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas bulk-fill. 2015;
 45. Herrera Castrejón E. Microfiltración de dos resinas compuestas nanohíbridas en restauraciones clase II, in vitro [Tesis]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Facultad de ciencias de la salud, Carrera profesional de Odontología. Cajamarca 2021.
 46. Uehara N., Ruiz A J., Velasco J., Ceja I., Espinosa R. Adaptación marginal de las resinas bulk fill. *Rodyb.* Volumen II. Número 3. Septiembre-Diciembre 2013.
 47. Alves, E., Ardu, S., Lefever, D., & Jasse, F. F. ScienceDirect Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *J Dent.* 2014; 42(5): 575-581.

ANEXOS

ANEXOS 1:

RESOLUCIÓN DE ASESOR Y ACEPTACION DEL PROYECTO DE TESIS.



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Lima, 19 de Abril de 2022

RESOLUCION N° 462-2022-DA-GT-D-FMHvCS-UAP

VISTO:

El Oficio N° 364- 2022 - EPEST – FMHyCS – UAP, de fecha 19 de Abril de 2022, donde el Dr. Pedro Martín Jesús Aparcana Quijandría, Director(e) de la Escuela Profesional de Estomatología Sede Lima, solicita la aprobación de designación del Director-Asesor, para la tesis presentada por el bachiller **YUNGURI YUPANQUI, JOSE** de la Filial **Cusco**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 096 -2011 - GT- D – FMHyCS- UAP, se designó la Comisión de Grados y Títulos en la Escuela Profesional de Estomatología Sede Lima, para evaluar y preparar los expedientes para la firma del Decano y su posterior derivación a la oficina de Grados y Títulos de la Universidad.

Que, en la Resolución N° 1734 -2003-R-UAP, Art. N° 14 del Reglamento Único de Grados y Títulos, se establece: "Denomínese Director - Asesor al profesor universitario nombrado mediante resolución del Decano para asesorar al candidato a titulación que ha escogido la modalidad de elaboración de tesis".

Que, en uso de las atribuciones de las que está investido el Decano de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud y en aplicación de la Resolución Rectoral N° 1529-2003-R-UAP, de fecha 31 de Marzo 2003, se expide la presente resolución.

SE RESUELVE:

Artículo 1°. - Designar como **DIRECTOR-ASESOR** al **Mg. Jhonny Carlos Ocaña Zurita** para asesorar el Plan de Tesis del bachiller **YUNGURI YUPANQUI, JOSE**, en el tema "**MICROFILTRACION DE RESINAS DE ULTIMA GENERACION TIPO BULK DE LA MARCA 3M Y SONIC DE KEER ESTUDIO IN VITRO 2021.**"

Artículo 2°. - El Decanato, la Escuela Profesional de Estomatología Sede Lima y la Oficina de Grados y Títulos son las instancias encargadas para el cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese

La presente Resolución carece de valor sin la firma digital de la autoridad académica.

JAOE/EIS

Firmado digitalmente por:


OLIVARES ESPINOZA JIMMY ALEX
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
S.A.
DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD
J. Olivares, 43500000.pe
Fecha: 20/04/2022 16:45
Firmado con www.totopu.pe

ANEXO 2:



INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

GRUPO A- Microfiltración en Reinas Bulk de la 3M			
Muestra	Filtración	Nivel	Grado
1	0.11	LEVE	1
2	0.21	LEVE	1
3	0.32	LEVE	1
4	2	MODERADO	2
5	1.89	MODERADO	2
6	1.67	MODERADO	2
7	2.5	SEVERO	3
8	1	LEVE	2
9	3	SEVERO	3
10	3	SEVERO	3
11	3	SEVERO	3
12	3	SEVERO	3
13	3	SEVERO	3
14	3	SEVERO	3
15	4	SEVERO	3
16	3	SEVERO	3
17	2	MODERADO	2
18	2	MODERADO	2
19	2	MODERADO	2
20	2	MODERADO	2

GRUPO B - Microfiltración en Reinas Sonic Keer			
Muestra	Filtración	Nivel	Grado
1	0.45	LEVE	1
2	1	LEVE	1
3	0.8	LEVE	1
4	0.8	LEVE	1
5	0.75	LEVE	1
6	0	NULA	0
7	0	NULA	0
8	0.75	LEVE	1
9	1	LEVE	1
10	0	NULA	0
11	0	NULA	0
12	0	NULA	0
13	0	NULA	0
14	0	NULA	0
15	0	NULA	0
16	0	NULA	0
17	0	NULA	0
18	0	NULA	0
19	0	NULA	0
20	0	NULA	0



LABORATORIO CLINICO

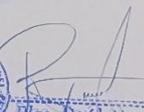
BioLab Cusco

CERTIFICADO

Mediante el presente documento el Laboratorio Clínico BioLab Cusco certifica el uso del equipo Termociclador en 40 piezas dentarias premolares, fue utilizado por el bachiller Yunguri Yupanqui Jose de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Escuela Profesional de Estomatología de la universidad Alas Peruanas con numero de DNI 80004412 y código Estudiantil 2010172413. El equipo utilizado fue usado de acuerdo a los estándares de seguridad y protocolos aceptados para la ejecución del proyecto de investigación titulado **“MICROFILTRACIÓN DE RESINAS DE ÚLTIMA GENERACIÓN TIPO BULK DE LA MARCA 3M Y SONIC DE KEER ESTUDIO INVITRO 2021”**

Se otorga el presente certificado para fines que el interesado considere conveniente, asegurando la veracidad del procedimiento para la investigación.

Atentamente:



Blgo. Raúl Abarca Martínez
CBP 11799
Blgo. Abarca Martínez Raul

Av. Tomasa Tito Condemayta 521- Cusco
Cusco-Cusco-Wanchaq 08002
Cel: 934003564
Horario de atención: Lunes a Viernes 8.00 am a 18.00pm
Sábado 8.30am a 13 pm

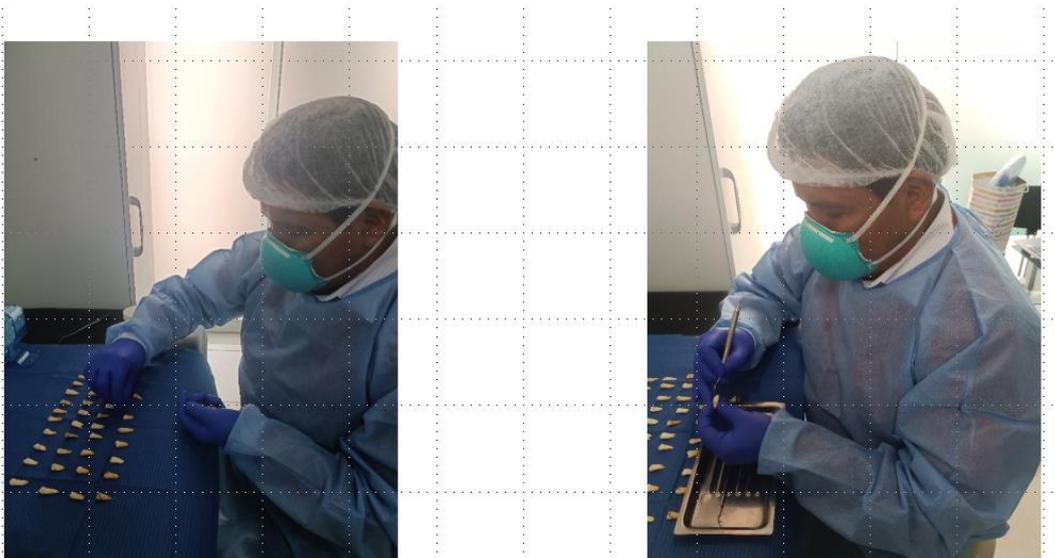
ANEXO 4

FOTOS:

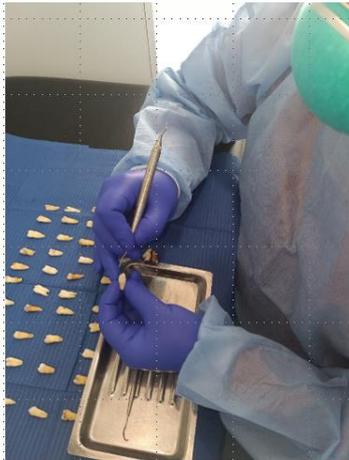
Recolección de muestra. Se clasificaron 40 premolares que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.



Piezas dentales divididas en dos grupos Grupo A y Grupo B, conformada cada una por 20 premolares.



Limpeza de las piezas dentales:



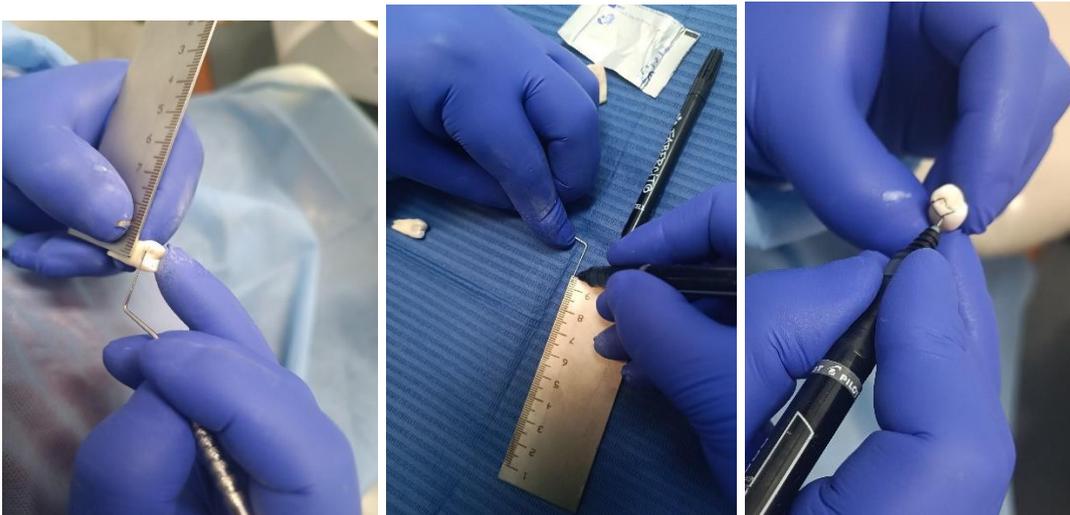
Piezas dentales colocadas en recipientes para el grupo A y grupo B



Sellado de los ápices con ionomero vidrio fotopolimerizable Glass Liner.

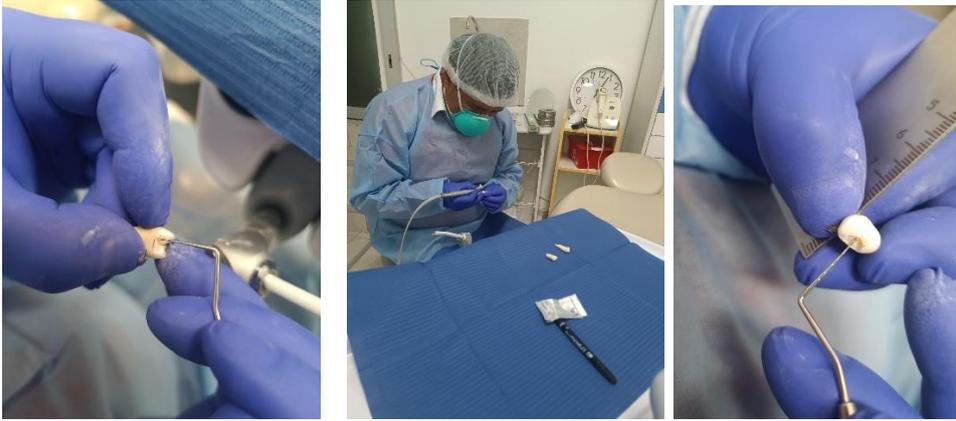


Procedimiento para la apertura y conformación de la cavidad:

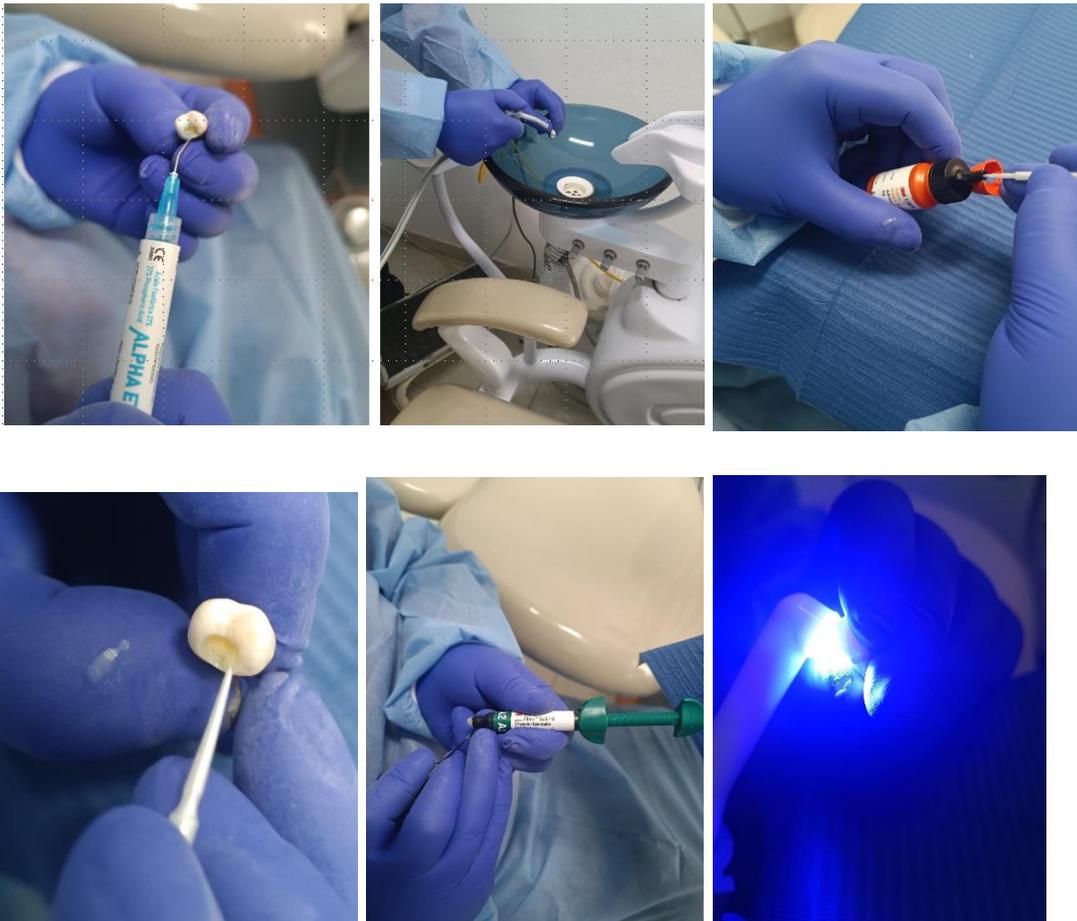


Se procedió a realizar cavidades clase 2 rectangulares de dimensiones estandarizadas, vestíbulo lingual de 3mm; oclusal 2mm y mesio distal 3mm, estas medidas se comprobaron con la sonda periodontal.

Conformación de la Cavity:



Restauración de las piezas: con Resina Bulk de la 3M



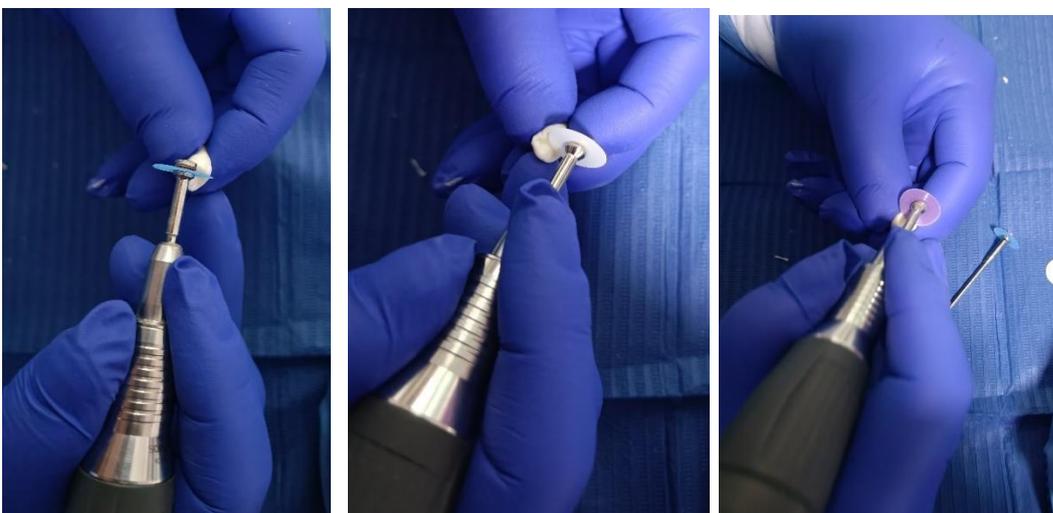
Grupo A: Las 20 premolares de este grupo fueron obturadas con resinas de última generación tipo bulk de la marca 3M

Restauración de las piezas: con Resina Sonic Keer



Grupo B: Las 20 premolares de este grupo fueron obturadas con resinas de la marca Sonic de keer utilizando un adaptador de resina que permite colocar este material en un solo paso se siguió las indicaciones de la marca.

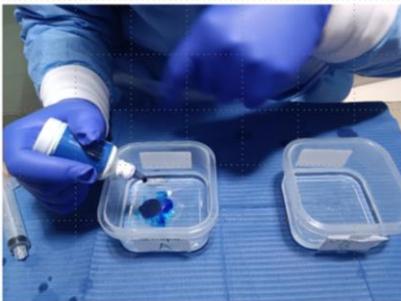
Pulido:



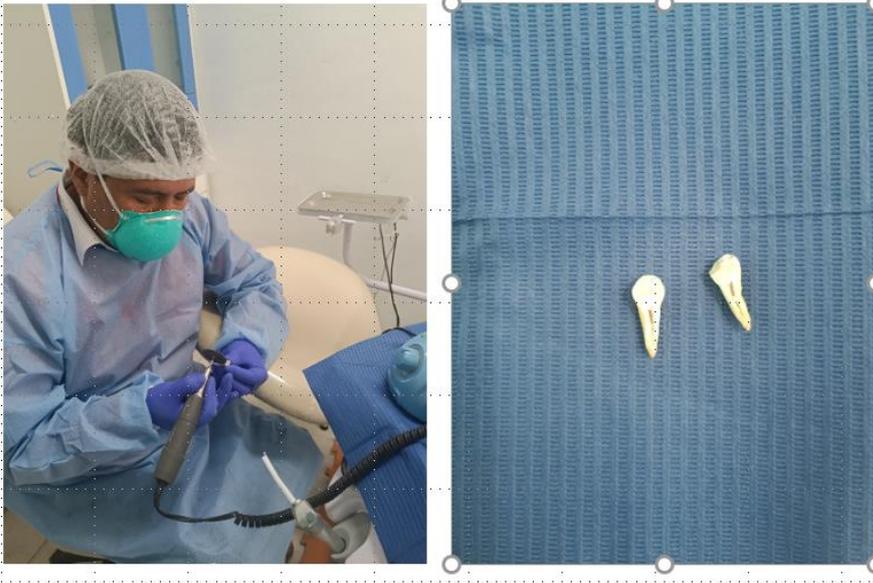
Termociclado:



Procedimiento de tinción con azul de metileno:

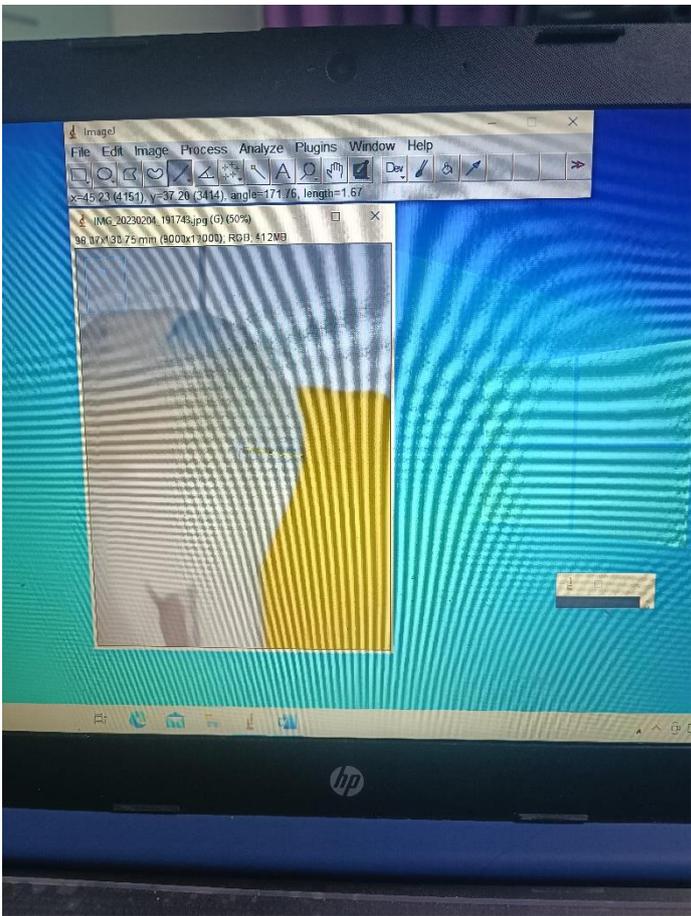
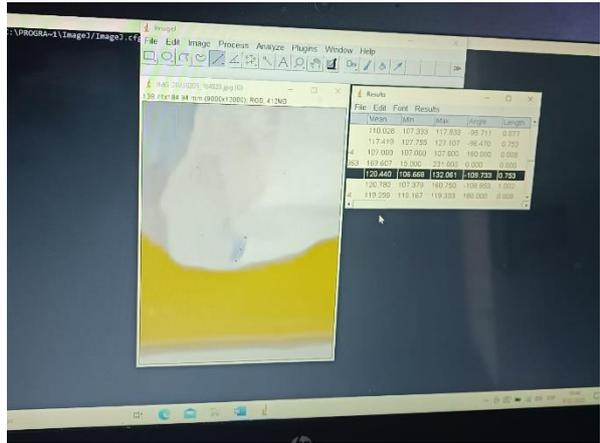


Procedimiento de corte y análisis de microfiltración:



Todas las piezas fueron trazadas por la mitad de la restauración para cortar longitudinalmente con un disco de carburo con láminas doble activas.

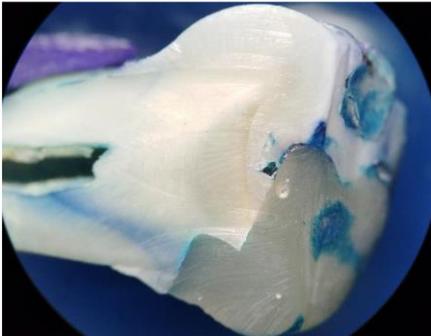




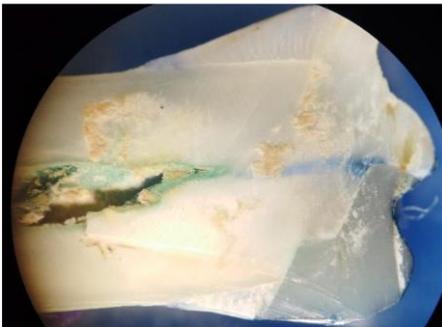
Grado de microfiltración (medición de forma cuantitativa):



MICROFILTRACIÓN
LEVE GRUPO A



MICROFILTRACIÓN
SEVERA GRUPO A



MICROFILTRACIÓN
LEVE GRUPO B