



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

**“COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN
MOLARES CON RESTAURACIONES CLASE II UTILIZANDO DOS
TIPOS DE RESINA COMPUESTA EN ESTUDIO IN VITRO 2022”**

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

PRESENTADO POR

Bach. FLORES AMAYA JOSÉ ALBERTO

<https://orcid.org/0000-0001-7911-6249>

ASESOR

Mg. MEJÍA LÁZARO VÍCTOR ALEJANDRO

<https://orcid.org/0000-0003-4239-2914>

CUSCO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado en primer lugar a Dios y a mi familia, mamá, papá y hermanita por darme toda su confianza para poder alcanzar mis objetivos, a mi enamorada por su soporte y apoyo incondicional, a mi abuelita que ahora se encuentra en el cielo, que fue mi soporte, mi educación y mi inspiración para poder lograr todas mis metas en la vida.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de tesis, por su paciencia y dedicación, quien estuvo apoyándome y guiándome en toda esta etapa. A familia, enamorada y compañeros de oficio por su amistad, cariño y colaboración, de igual forma a mi abuelita que fue la persona especial e incondicional en mi vida que siempre me motivó y estuvo conmigo en buenos y malos momentos.

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	x
Introducción	xii
Capítulo I: Planteamiento del problema	14
1.1. Descripción de la realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación de la investigación	16
1.5. Limitaciones de estudio	17
Capítulo II: Marco Teórico	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Bases teóricas	20
2.3. Definición de términos básicos	39
Capítulo III: Hipótesis y variables de la investigación	42
3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	42
3.2. Variables, definición conceptual y operacional	42
Capítulo IV: Metodología de la investigación	44
	iv

4.1. Diseño metodológico	44
4.2. Diseño muestral	44
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	48
4.5. Aspectos éticos	49
Capítulo V: Análisis y discusión	50
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos	50
5.2. Análisis inferencial. pruebas estadísticas. contrastación de hipótesis	57
Discusión	63
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Fuentes de información	70
Anexo n° 1: Carta de presentación	76
Anexo n° 2: Ficha de recolección de datos	77
Anexo n°3: Constancia de ejecución de tesis	78
Anexo n°4: Base de datos de ejecución de tesis	79
Anexo n° 5: Fotos	811

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Grado de microfiltración de la resina Z350 3M	50
TABLA 2. Estadísticos descriptivos del grado de microfiltración de la resina Z350 3M	51
TABLA 3. Frecuencia y porcentaje del grado de microfiltración de la resina Z350 3M	52
TABLA 4. Grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	53
TABLA 5. Estadísticos descriptivos del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	54
TABLA 6. Frecuencia y porcentaje del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	54
TABLA 7. Estadísticos descriptivos de los 2 tipos de resinas: Z350 3M- Bulk Fill	55
TABLA 8. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Z350 3M	57
TABLA 9. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	59
TABLA 10. Método de la prueba T-Student	60
TABLA 11. Estadística descriptiva de los 2 tipos de resina para la prueba T-Student	60
TABLA 12. Estimación de la diferencia del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina para la prueba T-Student	61
TABLA 13. Prueba T-Student del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina: Z350 3M – Bulk Fill	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Grado de microfiltración de la resina Z350 3M	50
GRÁFICO 2. Frecuencia y porcentaje de la data obtenida sobre el grado de microfiltración de la resina Z350 3M	52
GRÁFICO 3. Grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	53
GRÁFICO 4. Frecuencia y porcentaje de la data obtenida sobre el grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	55
GRÁFICO 5. Estadísticos descriptivos de los resultados de los 2 tipos de resinas	56
GRÁFICO 6. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Z350 3M	58
GRÁFICO 7. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Z350 3M	58
GRÁFICO 8. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	59
GRÁFICO 9. Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill	60
GRÁFICO 10. Prueba T-Student del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina: Z350 3M – Bulk Fill	62
GRÁFICO 11. Prueba T-Student del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina: Z350 3M – Bulk Fill	62

RESUMEN

El objetivo de estudio fue determinar una comparación del grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II utilizando dos tipos de resina compuesta al ser sumergidas en tintura de yodo en un periodo de tiempo.

El presente trabajo de investigación presenta un diseño metodológico de tipo experimental, prospectivo, transversal y comparativo, donde las variables del estudio son independientes, siendo estas, la microfiltración en molares con restauraciones clase II y la calidad de resina compuesta de 2 tipos: resina convencional y resina Bulk Fill. En ese sentido, se hizo uso de una muestra constituida por 40 piezas dentales extraídas, de tipo molar, que fueron divididas en dos grupos para la aplicación de las dos resinas compuestas materia de estudio, por lo que, 20 molares fueron restaurados con la resina Bulk Fill, y los otros 20 molares fueron restaurados por la resina Z350 3M. Al respecto, como técnica de recolección de datos, se aplicó la observacional y de recolección, pues se recabó 40 molares dentales superiores e inferiores recién extraídos terapéuticamente, siendo estos donados o vendidos por odontólogos tanto como de clínicas o consultorios particulares de la ciudad de Cusco; los mismo que fueron almacenados en suero fisiológico hasta la experimentación y posteriormente cada pieza dental fue limpiada integralmente, retirando todo resto tisular con un cepillo profiláctica, explorador o una cureta, para luego preparar la cavidad de cada pieza dental, y restaurarlas aplicando los dos tipos de resina analizados en este estudio, Resina Bulk Fill y Resina Z350 3M. De esa manera, se dio paso a la experimentación, por la cual se sometió las 40 piezas dentales a la prueba de termociclado buscando simular las temperaturas tolerables que se pueden presentar en la cavidad oral con el paso del tiempo y medir la resistencia y durabilidad de la resina compuesta usada en la restauración dental. Concluyendo con un recuento, tabulación y análisis estadístico.

En los resultados se observó que existe microfiltración en los 2 tipos de resina analizados en esta investigación, en el grupo de la resina Z350 3M sometido a 48 horas se obtuvo un grado de microfiltración, donde el valor mínimo fue 0 mm, el máximo de 3 mm y la media de 1.58 mm, demostrando así que tiene un grado alto de microfiltración. En el grupo de la resina Bulk Fill sometido a 48 horas se mostró un grado de microfiltración, donde el valor mínimo fue de 0 mm, el máximo de 1.2

mm y la media 0.55 mm, demostrando que hay un mínimo grado de microfiltración. Y luego de aplicar la prueba t-student, se reveló que existe, diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y con Bulk Fill, así como, se evidenció que se rechaza la hipótesis nula “no existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional”; y se acepta la hipótesis alternativa “existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional”. En conclusión, existe una diferencia entre los grados de microfiltración de la resina Z350 3M y la resina Bulk Fill.

Palabras clave: Microfiltración, restauración dental, obturación, resina Bulk Fill, resina Z350 3M, comparación de microfiltración, grado de microfiltración.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine a comparison of the degree of microleakage in molars with class II restorations using two types of composite resin when submerged in iodine dye over a period of time.

The present research work presents an experimental, prospective, cross-sectional and comparative methodological design, where the study variables are independent, these being microleakage in molars with class II restorations and the quality of resin composed of 2 types: conventional resin and Bulk Fill resin. In this sense, use was made of a sample consisting of 40 extracted teeth, of the molar type, which were divided into two groups for the application of the two composite resins under study, therefore, 20 molars were restored with the resin. Bulk Fill, and the other 20 molars were restored with 3M Z350 resin. In this regard, as a data collection technique, the observational and collection technique was applied, since 40 recently therapeutically extracted upper and lower dental molars were collected, these being donated or sold by dentists as well as private clinics or offices in the city of Cusco. ; the same ones that were stored in physiological saline until the experimentation and later each dental piece was fully cleaned, removing all tissue remains with a prophylactic brush, explorer or a curette, to then prepare the cavity of each dental piece, and restore them applying the two types of resin analyzed in this study, Bulk Fill Resin and 3M Z350 Resin. In this way, the experimentation was carried out, for which the 40 dental pieces were subjected to the thermocycling test seeking to simulate the tolerable temperatures that can occur in the oral cavity over time and measure the resistance and durability of the composite resin used in dental restoration. Concluding with a count, tabulation and statistical analysis.

In the results it was observed that there is microfiltration in the 2 types of resin analyzed in this investigation, in the Z350 3M resin group subjected to 48 hours a degree of microfiltration was obtained, where the minimum value was 0 cm, the maximum of 3 cm and the average of 1.58 cm, thus demonstrating that it has a high degree of microfiltration. In the Bulk Fill resin group subjected to 48 hours, a degree of microleakage was shown, where the minimum value was 0 cm, the maximum 1.2 cm and the mean 0.55 cm, demonstrating that there is a minimum degree of

microleakage. And after applying the t-student test, it was revealed that there is a statistically significant difference between the means of the degrees of microleakage present in the teeth restored with Z350 3M and with Bulk Fill, as well as, it was evidenced that the null hypothesis is rejected. "There is no difference between the degree of microleakage in molars with class II restorations between the Bulk Fill composite resin and the conventional composite resin"; and the alternative hypothesis "there is a difference between the degree of microleakage in molars with class II restorations between the Bulk Fill composite resin and the conventional composite resin" is accepted.

In conclusion, there is a difference between the microleakage degrees of 3M Z350 resin and Bulk Fill resin.

Keywords: Microleakage, dental restoration, filling, Bulk Fill resin, 3M Z350 resin, microleakage comparison, microleakage grade.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN MOLARES CON RESTAURACIONES CLASE II UTILIZANDO DOS TIPOS DE RESINA COMPUESTA EN ESTUDIO IN VITRO 2022” tiene como finalidad dar a conocer el grado de microfiltración de 2 tipos de resinas, de diferente composición, al ser sumergidas en una solución pigmentante por un periodo de tiempo.

Las resinas compuestas son uno de los materiales más utilizados en la odontología restauradora en la actualidad, debido a sus propiedades físicas y químicas, ofrecen varias ventajas que brindan restauración funcional y estética a los pacientes en comparación con los materiales utilizados precedentemente; en ese sentido, son los materiales más usados por el odontólogo para la restauración de una pieza dentaria; vemos que la contracción de la polimerización y estrés asociado a esta son las que produce la principal causa del fracaso de una restauración, conocida como microfiltración. Lo cual me facilitó diagnosticar las diferentes alteraciones que puede presentar en la boca con relación a las restauraciones con 2 tipos de resinas específicas.

El éxito del tratamiento restaurador depende no solo del dentista, sino también de los materiales utilizados y del paciente. La elección de los componentes restauradores es responsabilidad del odontólogo, quien debe tomar como punto de partida las variantes del caso, con el desarrollo de los materiales dentales. Ahora bien, se han creado diversos tipos de materiales compuestos, entre los que recientemente resaltan las resinas compuestas con tecnología de un solo paso, ya que no utilizan capas delgadas, sino bloques de hasta 4 mm, lo cual permite hacer más rápido y efectivo el método de restauración, obteniendo velocidad de aplicación y reduciendo el tiempo de trabajo; la forma en que estos compuestos logran la polimerización cambia constantemente, pues influye la transparencia y la adición de aceleradores de polimerización.

Teniendo en cuenta que solo existen pocos estudios sobre la comparación del grado de microfiltración entre la resina Bulk Fill y la resina 3M Z350 se considera importante realizarlo y determinar si existe diferencia con respecto a la microfiltración obtenida en estas dos marcas.

A continuación, describiré toda la estructura de todo mi trabajo de investigación, que comprende con:

Capítulo I: Daré a conocer el planteamiento del problema de mi investigación, seguidamente describí los objetivos de mi investigación, los cuales formulé ante una necesidad de conocer la comparación del grado de microfiltración entre dos resinas diferentes, siguiendo con mi justificación, describiendo la importancia y la viabilidad de mi investigación, y por lo último, las limitaciones en busca de materiales e información.

Capítulo II: Se recolectó los antecedentes tanto nacionales como internacionales, la base teórica y científica de toda mi investigación, incluidos los conceptos básicos.

Capítulo III: Se formuló una hipótesis general, seguidamente se identificó y se describió la definición y clasificación de las variables y por último se ejecutó el cuadro de operacionalización.

Capítulo IV: De igual manera, se describe es el diseño, la metodología, el diseño muestral, la matriz de consistencia, y todo el instrumento de recolección de los datos, validez y confiabilidad, así como, las técnicas de procesamiento de información y la técnica estadística utilizada en la información de análisis.

Capítulo V: Se presenta el análisis y la discusión, evidenciando el análisis descriptivo, a través de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos.

Por último, para terminar, doy a conocer mis conclusiones y algunas recomendaciones que se obtuvieron producto de mi investigación. De igual manera, mencionaré las fuentes de mi información y los anexos que realice en toda mi investigación.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, dentro del ámbito odontológico, es común la prevalencia de dientes dañados o cariados, dicha condición afecta a personas de todo rango etario, y se provoca debido a la combinación de diversos factores como bacterias dentro de la boca, ingesta periódica de tentempiés, bebidas altas en azúcar, limpieza y cuidado dental deficientes, entre otros; dañando de forma permanente la superficie de los dientes, a través de orificios y aberturas, las mismas que a largo plazo, ocasionan molestias en los pacientes como dolor intenso, infecciones y hasta se puede llegar a la pérdida del diente.

Afortunadamente, los avances científicos que se han presentado en el campo de la odontología han permitido establecer un mecanismo para recuperar la estructura y anatomía de dientes dañados, a través técnicas y materiales específicos. La restauración dental posibilita que dientes afectados por destrucción, desgaste, fractura o inmersos en una afección irreversible provocada, puedan ser reconstruidos total o parcialmente, logrando que el diente recupere su forma anatómica natural, y por lo tanto también su función y estética. Este mecanismo implica un proceso por el cual se sustituye los tejidos enfermos, perdidos o irre recuperables utilizando diversos materiales artificiales aloplásticos como la resina compuesta.

Las resinas compuestas tienen variedad de propiedades fisicoquímicas, ópticas y estéticas, por dicho motivo, en la actualidad y a nivel global, son los biomateriales más utilizados para la restauración dental en la práctica clínica. A lo largo de su existencia, ha habido cambios en su composición y propiedades, así como en las técnicas de aplicación en restauraciones dentales, es por eso que en los últimos años, la gran mayoría de los tratamientos restauradores que buscan obturar las propiedades estructurales, físicas y estéticas de los dientes se han realizado utilizando elementos de resina; en ese sentido, el conocimiento de estas propiedades es fundamental para lograr mejores resultados en nuestras restauraciones.

Sin embargo, hay que tener en consideración que los materiales de las diversas resinas presentan numerables factores que podrían ocasionar el fracaso de la

restauración dental, tales como la contracción de polimerización, el estrés interno, la expansión térmica, etc. En la práctica, se ha observado casos, en los que, estos factores conducen a largo o medio plazo, que la pieza restaurada puede volver a experimentar caries, o nuevos y más severos síntomas, como sensibilidad o incluso daño en la pulpa.

La contracción por polimerización sigue siendo un problema y motivo principal para realizar restauraciones dentales. Esta contracción genera tensión en la interfase de la restauración dental, lo que afecta la unión de la resina a la pared de la cavidad, generando microespacios. Como resultado de esta adaptación incompleta, las bacterias y los líquidos pueden pasar a través de esta interfaz en un intento de deshacerse en alguna proporción del daño causado por estos factores.

Al respecto, se han ideado diferentes técnicas restaurativas y en los últimos años la tecnología ha creado materiales que reducen el daño a las restauraciones, previendo que estos factores conduzcan finalmente a la filtración marginal, pues esta afecta negativamente la duración de las restauraciones dentales, ya que puede conducir a la recurrencia de caries dental, pigmentación, lesiones pulpares, hipersensibilidad, entre otros. La contracción polimérica y consiguientemente microfiltración siguen siendo la causa principal del fracaso de la restauración dental. Por lo previamente expuesto, resulta trascendental que los profesionales en materia odontológica tengan una comprensión profunda de las diversas propiedades físicas y químicas presentes en los materiales de las resinas compuestas utilizadas para la obturación dental, lo que también puede coadyuvarnos a prevenir de mejor forma la aparición de microfiltraciones, a través de la selección del material adecuado para realizar el trabajo de reparación dental correctamente.

En ese sentido, por la presente investigación, se observó restauraciones con resinas compuestas de diferentes marcas, lo que nos dio a conocer cuál de las dos marcas de resina utilizadas en este estudio tiene menores tasas de microfiltración en restauraciones dentales permanentes aplicadas en molares.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo es la comparación del grado de microfiltración de dos tipos de resinas compuestas en un estudio in vitro?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el grado de microfiltración de la resina Bulk Fill?

¿Cuál es el grado de microfiltración de la resina Z350 3M?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Comparar el grado de microfiltración de dos tipos de resinas compuestas en un estudio in vitro.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar el grado de microfiltración de la resina convencional de marca Z350 3M.

Determinar el grado de microfiltración de la resina Bulk Fill.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Importancia de la investigación

El presente estudio comparativo se justifica debido a su originalidad, dándole un plus de información y conocimiento al profesional dental sobre la marca de resina compuesta que se debe utilizar en las restauraciones dentales, la misma que debe contar con propiedades que permitan la durabilidad y confianza al obturar, ayudando así en la labor diaria del operador. Además, como resultado de esta investigación, es posible responder ciertas preguntas que pueden ser de gran ayuda tanto para los estudiantes como para los profesionales de la odontología, así como también podría ser un punto de partida para futuras investigaciones que involucren el tema de microfiltraciones.

Por otro lado, se permitió alcanzar una justificación teórica, ya que estos hallazgos se suman a la evidencia científica y corroboran otros hallazgos de investigación sobre la microfiltración de resinas de última generación, permitiendo identificar diferencias en la microfiltración utilizando dos marcas de resina compuesta en restauraciones clase dos.

De la misma manera, este trabajo nos mostró la relevancia social del estudio de esta materia, ya que, de acuerdo con los resultados, el profesional podrá tener mejores estándares al utilizar diferentes marcas para poder hacer una restauración dental, logrando así una mayor satisfacción social.

En ese sentido, al realizarse un estudio comparativo in vitro se apreció una justificación práctica, pues coadyuvó a determinar las diferentes características de dos marcas diferentes de resina como la tensión, contracción, estabilidad, entre otros.

Por último, permitió una justificación metodológica, debido a los escasos estudios que se realizaron sobre el tema a nivel nacional y local, de esa manera servirá como antecedente o base teórica para reforzar las próximas investigaciones relacionadas al caso materia de análisis.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

El presente estudio propuesto fue factible puesto que se contó con los recursos financieros, tecnológicos y materiales adecuados para la realización del mismo, a parte la viabilidad también se tuvo la disponibilidad y accesibilidad a información que permitió una clara comprensión de las variables estudiadas.

El investigador asumió los recursos financieros. De la misma manera, se tuvo acceso a los recursos tecnológicos como internet, cámara fotográfica, celular.

1.5. Limitaciones de estudio

Este presente estudio estuvo limitado por la dificultad de la obtención de piezas dentales en los que se realizó la parte experimental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ramírez P. (2018) Chile; realizó una investigación con el objetivo de demostrar la microfiltración marginal de resinas compuestas marca Bulk Fill que fueron obturadas en reparaciones clase II, mediante un estudio in vitro. La metodología fue experimental. Como muestra se utilizó 20 terceros molares humanos sanos, libres de lesiones de caries y defectos de desarrollo. Como resultados obtuvo que al comparar el nivel de microfiltración marginal oclusal entre una resina Bulk Fill y una resina nano híbrida, no se demostró ninguna diferencia significativa ($p=0,228$), de la misma manera sucedió entre la comparación de una resina Bulk Fill y nano híbrida respecto del grado de microfiltración marginal cervical ($p=0,228$); sin embargo efectivamente existen diferencias significativas entre el margen oclusal y cervical con la resina nano híbrida ($p=0,004$) y la resina Bulk Fill ($p=0,001$), por lo que llegó a la conclusión de que la resina Bulk Fill tuvo menores valores de microfiltración. ¹

Jínez P., García I. & Silva J. (2020) Ecuador, ejecutaron una investigación científica, cuyo objetivo fue evaluar el grado de microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas y resinas nano híbridas Bulk Fill, a través de un estudio comparativo in vitro. Su metodología experimental y con una muestra compuesta de 30 premolares humanos extraídos por motivos ortodónticos. Se arribó a la conclusión de que no existe diferencias significativas en el grado de filtración marginal en cavidades clase II obturadas con resinas Tetric EvoCeram (nano híbrido) y Tric EvoCeram Bulk Fill tras haber sido sometidas a 100 ciclos de termociclado, pues al comparar los resultados de ambos se obtuvo una diferencia ($p=$) > 0.05 , es decir, se observa similar microfiltración marginal. ²

Solares W. (2015) Guatemala; efectuó una investigación, con el propósito de realizar una medición de la microfiltración presente en restauraciones clase II sobre piezas dentales posteriores extraídas que fueron restauradas con resina compuesta universal y resina compuesta Bulk. Se realizó por medio de una metodología

experimental, y usando como muestra, 50 piezas permanentes posteriores extraídas (terceras molares superiores o inferiores). Se arribó a la conclusión que, un 80% de las piezas restauradas con resina compuesta universal y resina compuesta Bulk presentaron microfiltración marginal, así mismo se demostró que no existe diferencia estadística significativa de microfiltración entre ambas resinas, en ese sentido, ambos materiales son recomendables para realizar obturaciones de piezas dentales posteriores, con la diferencia de que resina compuesta Bulk permite minimizar el tiempo que se requiere para realizar las restauraciones. ³

2.1.2. Antecedentes nacionales

Delgado M. (2018) Arequipa; realizó una investigación con la finalidad de comparar el grado de microfiltración entre dos marcas de resinas, Nano híbrida y Bulk Fill, las que fueron aplicadas sobre restauraciones clase I en premolares. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, por el tipo de estudio fue experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo y laboratorio, por el diseño fue experimental y por el nivel fue explicativo. La muestra fue de 34 piezas dentales humanas. Los resultados demostraron que, luego de haber sometido las muestras a un proceso de termociclado con 200 ciclos entre los valores de 5° c y 55° c, las muestras de la resina compuesta nano híbrida presentaron una filtración marginal en grado 1 de 58.82% (menor grado de microfiltración); por su parte, las muestras en las que se utilizó la resina compuesta Bulk Fill, presentaron microfiltración en grado 1 de 29.41% y en grado 2 y 3 de 23.53%, dichos resultados al ser comparados estadísticamente por el investigador, vislumbraron que no existe diferencia sustancial en el grado marginal de restauraciones clase I con la aplicación de resina compuesta nano híbrida y resina compuesta Bulk Fill. ⁴

Puma H. (2018) Abancay; ejecutó una investigación con el fin de medir el nivel de microfiltración en restauraciones clase I con resinas nano híbridas y resina tipo Bulk en molares permanentes. Tuvo una metodología con enfoque cuantitativo y nivel descriptivo, causi experimental. Muestra de 40 piezas molares superiores e inferiores humanos permanentes. Se arribó a la conclusión que la muestra obturada con resina Bulk que mostró mayor grado de microfiltración fue la sumergida por 24 horas, pues expuso una medida de 0.5 mm y 1.7mm, en ese sentido la durabilidad de la resina no coincide con las propiedades indicadas por el fabricante respecto

de la calidad de la resina. Por otro lado, la muestra restaurada con resina TETRIC N-CERAM que fue sometida a 07 días de sumersión exhibió un mayor grado de microfiltración, pues se obtuvo un resultado que oscila entre 0.5mm y 1.8. Al respecto, colige que la polimerización secundaria, consistente en la unión de radicales libres, es la responsable de observar estos resultados, así como expone la existencia de una diferencia significativa entre ambas resinas.⁵

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Operatoria dental

Es una disciplina de la ciencia odontológica que permite adquirir los conocimientos para efectuar una restauración de la salud, anatomía, fisiología y estética del diente, que se ha visto afectado por lesiones sobre su estructura.¹⁴

Histología Dental

El diente es un órgano de dura consistencia, característico por su color blanco, que se encuentra ubicado entre los alveolos dentales del maxilar y la mandíbula.²⁷ Los dientes poseen una idéntica estructura fisiológica, pues todos, están constituidos por el tejido del esmalte, la raíz, la dentina, la pulpa y el cemento.²⁶ De los cuales, al momento de obturar con resina, solamente podrán ser restaurados, el tejido del esmalte y el de la dentina.

El Esmalte

Es un tejido calcificado y mineralizado, que proviene del epitelio interior del órgano del esmalte, tiene la función de sintetizar y lograr la secreción de la matriz del esmalte. Es acelular, avascular y sin inervación, pues no puede detectar estímulos de tipo químico, térmico o mecánico. Es transparente o translúcido.⁹ Respecto de sus propiedades físicas, posee alta concentración de sales y cristal (lo que lo convierte en un tejido fácil de quebrarse), es semipermeable y tiene naturaleza cristalina (porque está formado de cristales birrefringentes). Por otro lado, respecto de sus propiedades químicas, está compuesto por fosfato y carbono de calcio al 96% (sustancia inorgánica) y el 41% es de sustancia orgánica y agua.¹⁰

La Dentina

Consiste en el tejido mineralizado que más abunda en el diente, por ende, determina la forma anatómica de este, tiene un origen octomesenquimatoso, está ubicado en la corona, recubierto por el esmalte y en conexión con la raíz. Es la capa con menor dureza, además posee cierta elasticidad, esta característica le posibilita

atravesar por ligeras deformaciones, que son beneficiosas cuando se realizan obturaciones, pues, permite la compensación de las contracciones y dilaciones térmicas, impidiendo que se formen grietas. Respecto de su composición química, presenta un 70% de sustancias inorgánicas como cristales de hidroxiapatita, un 30% de agua, y el resto son sustancias orgánicas como fibras colágenas. ¹⁰ Está formada por el canalículo dentario, prolongaciones odontoplásticas y la matriz dentinal; tiene un color amarillento claro y no es brillante ni traslúcida.¹⁰ Poseen propiedades únicas que entregan al diente, su color, sensibilidad y elasticidad, asimismo, tiene la capacidad de formarse fisiológicamente, aumentando su neoformación frente a procesos patológicos. De la misma manera, presenta permeabilidad, que permite el uso de materiales adhesivos en las obturaciones, pues favorece la conservación de tejidos sanos durante una preparación cavitaria, sin embargo, es considerado desfavorable cuando un diente está afectado por caries, pues si esta permeabilidad crece, los túbulos dentinarios poseen mayor diámetro, dando acceso a los microorganismos hacia el tejido pulpar y permitiendo el avance de la caries. ⁹

2.2.2. Cavidades dentarias

Una cavidad dental es un área del diente, que se encuentra permanente dañada, y es apreciable a través de orificios o agujeros, que se forman luego de haber atravesado un proceso de infección, caries, patología o traumatismo. ¹⁰

Cavidad dentaria Clase II de Back: Son cavidades en las caras proximales de los premolares y molares, sobre la relación de contacto, pues no existe autoclisis. Este tipo de cavidades no son apreciables en etapas tempranas, sin embargo, puede ser detectadas por presencia de dolor, la retención de alimentos fibrosos o a través de una radiografía. Su diagnóstico consiste en la separación del diente o usando el cambio de color del esmalte que se encuentra descalcificado y sin soporte dental. Después de la limpieza de la zona, la restauración es posible y comúnmente aplicada con materiales como resinas, sin embargo es un procedimiento que presenta dificultades, como por ejemplo, es complejo alcanzar un idóneo sellado marginal del borde cavogingival, lograr reconstruir en forma, conectando los sentidos bucolingual con el gingivooclusal, adaptar correctamente con el diente vecino, mantener la estabilidad del diente para que soporte la resina, y lograr una adecuada terminación y pulido.¹⁰

Procedimiento de preparación de la cavidad ¹⁰

Apertura de la cavidad

Si la caries está en el proximal: Desde oclusal, la fosa o surco cercano a la cara dañada debe realizarse la apertura, extendiéndose hasta la cara proximal, eliminando por completo el reborde marginal. Se debe hacer uso de una fresa troncocónica, con forma de péndulo, y atravesar desde el vestibular al lingual, pasando por la pared axial, hasta lograr la conformación de la pared gingival. Si la caries destruye o socava el reborde marginal. - Se inicia el procedimiento con una fresa redonda o haciendo uso de fresas de fisura.

Extirpación del tejido cariado o dañado

Se debe efectuar a baja velocidad, utilizando una fresa redonda que se adecue al tamaño y profundidad de la cavidad, además se puede hacer uso de una cucharilla.

Conformación de la cavidad:

Extensión preventiva. – Sobre el cajón oclusal, se emplea fresas cilíndricas, que sean perpendiculares al plano horizontal, con una forma intermitente, sin embargo, este método ya está en desuso, ya no se utiliza en la actualidad. Sobre el cajón proximal, se aplica una fresa cilíndrica, efectuando un surco profundo directamente hasta el gingival, a la altura donde se encuentra la papila Inter dentaria, empero o se pasa por la zona gingival; quedando una pared de esmalte proximal, frágil y debilitada, que debe ser cortada, sin dañar los dientes contiguos, de esa manera se expone el cajón proximal. En este punto se puede poner una banda metálica respecto de los dientes contiguos, asimismo se debe lograr que el cuello del cajón proximal alcance un ancho que no sea menor de $\frac{1}{3}$ del ancho del cajón proximal, por otro lado, las paredes vestibulares y linguales, estarán paralelas con el proximal, y tendrán ángulos rectos con la pared gingival. En ese mismo, límite, la pared axial deberá ser perpendicular con la pared gingival y pulpar.

Forma de resistencia. – En el cajón oclusal, se realiza una pared pulpar plana, por otro lado, las paredes vestibular y lingual deben estar perpendiculares al pulpar, y la pared que está opuesta al cajón, tendrá que ser divergente al oclusal. De la misma manera, en el cajón proximal, la pared bucal y lingual, estarán divergentes al lado axoproximal, además corresponde que se ubiquen en sentido ocluso gingival; la pared gingival será plana y perpendicular al axial. En ambos casos, se debe lograr que las paredes estén lisas y gruesas, y se debe ejecutar el biselado

de todo ángulo cavo superficial gingival.

Forma de retención: Se aplica la cola de Milano, que consiste en un cajón oclusal, donde el cuello del diente no puede exceder el 1/3 del ancho de todo el cajón proximal, de esta manera se alcanzará la definición de los ángulos.

Forma de conveniencia: Se aplica cuando el ángulo axopulpar se encuentra biselado o redondeado, con el fin de evitar que se produzca una fractura durante la masticación, buscando obtener un mayor grosor del material restaurador.

Terminación de la cavidad

Se procede al lavado de la cavidad y a retirar el detritus, sellando con óxido de zinc junto con eugenol la cavidad para buscar que sedar la pulpa.

2.2.3. Sistemas adhesivos en restauraciones dentales

La adhesión es aquel estado que permite que dos superficies se sometan a una unión debido a la fuerza de la interface micromecánica o química. En el caso de las restauraciones dentales, la unión adhesiva permitirá que la dentina o esmalte del diente, se aúnen al material de relleno utilizado en la restauración (resina compuesta).³³

Los sistemas adhesivos en restauraciones dentales son un conjunto de biomateriales que permiten la adhesión de un material restaurador a las estructuras de los tejidos dentarios, permitiendo soportar la contracción de la polimerización de la resina y mejorar la retención marginal en el funcionamiento de la pieza obturada.⁷

La adhesión al esmalte dental, posee influencia del grabado de ácido que se aplica durante la restauración dental sobre la superficie, pues se busca transformar una lisa superficie a una irregular superficie, es así que al aplicarse una resina fluida que presenta baja viscosidad, se humedece la superficie y se crean microporosidades, las cuales, después de su polimerización, forman una estrecha relación micromecánica entre ambos elementos.³⁵ Por su parte, la adhesión a la dentina del diente, se presenta una irregularidad que puede afectar la idónea unión de los elementos, pues durante la excavación mecánica que se realiza en la dentina en el proceso de preparación cavitaria con el uso de instrumentos de corte, se genera una capa de residuos en la superficie de la dentina, comúnmente llamada barro dentario, que causa la oclusión de los túbulos dentarios, y que afecta la correcta aplicación del material adhesivo, disminuyendo su efectividad, por lo que el operador dental deberá limpiar con detenimiento la cavidad dental para lograr

una mejor adhesión.³⁶

Clasificación

Adhesivos de tres pasos clínicos: Utilizan el grabado ácido (del esmalte o dentina), lavado y posterior secado, requiriendo de un agente imprimador antes de colocar la resina, el cual transforma la superficie dental que es hidrofílica a una hidrofóbica. Estos imprimadores están compuestos de monómeros polimerizables con propiedades de tipo hidrofílicas, que al ser disueltos en acetona, agua o etanol producen la adhesión. Son resistentes, pero presentan problemas en su utilización, por la cantidad de pasos que requieren.⁷

Adhesivos de dos pasos clínicos: Requieren de la aplicación de una técnica húmeda de adhesión, se realiza a través de dos procedimientos, el primero consiste en que el adhesivo y el imprimador estén en un solo envase y en otro el agente de grabado ácido, este último se lava con agua y luego se seca, pero después de aplicarlo, el tejido dental debe estar húmedo, lo que es clínicamente complejo; el segundo consiste en que imprimador este unido al ácido, ejerciendo acción en el agente de grabado ácido y acondicionando el tejido, y facilitando la adhesión.⁷

Adhesivos de un solo paso clínico: El grabado ácido, imprimación y adhesión se realiza en un solo paso, pues el adhesivo está compuesto por monómeros acídicos de tipo hidrófilos, solventes orgánicos, agua, acetona o alcohol. Permiten una obturación rápida e idónea, pero se puede ver afectada la unión en la interfaz adhesiva.⁷

2.2.4. Polimerización

Los polímeros son las moléculas que se forman de la conexión y repetición de monómeros,¹⁸ considerados como eslabones orgánicos, que se aúnan entre sí gracias a los enlaces covalentes. En ese sentido, el proceso por el cual los monómeros pasan a ser polímeros se denomina polimerización.⁴³ En las resinas compuestas, los monómeros poseen un carbón de doble unión, y cuando pasan por el proceso químico de polimerización, estos se agrupan químicamente entre sí y se convierten en polímeros y copolímeros, moléculas de mayor proporción.¹⁸

La polimerización es de común uso durante el proceso restaurador de una pieza dental, pues cuando se trabaja con resina, la polimerización permite que la resina adquiera endurecimiento al formarse una cadena polimérica, logrando que su volumen sea menor comprimirse el material.¹⁸

Fuentes de polimerización y tipos de fuentes de polimerización

La composición de los monómeros consiste en átomos de carbono, que se agrupan a través de enlaces en uniones laterales o radicales con uno o más átomos, formando moléculas, y posteriormente un polímero. ⁴³

En las resinas plásticas actuales se puede apreciar diversos átomos que coadyuvan y participan en la polimerización, los más comunes son los de carbono (símbolo químico C con 4 enlaces), el hidrógeno (símbolo químico H con 1 enlace) y oxígeno (con símbolo químico O y 2 enlaces); asimismo, están presentes en menor cantidad los átomos de cloro (símbolo químico CL). Sin embargo, el carbono es el átomo que tienen mayor prevalencia y utilización en las resinas plásticas, ya que, al poseer 4 enlaces, se le hace posible la unión de 2 enlaces de un átomo de carbono con otro átomo de carbono, dejando 2 enlaces libres para unirse a otros átomos. ³⁹

En ese sentido, los polímeros se producen de diversas fuentes de materia prima, pues esta puede ser natural como la celulosa, el etanol y el hule, pero principalmente del gas natural, el carbón y el petróleo. Del gas natural y el carbón, se desprende el etileno que produce polipropileno y metano, que se transforma en formaldehído, material del que se realizan resinas fenólicas; por su parte del alquitrán se consigue benceno que se convierte en fenol y posteriormente en poliuretano y poliestireno; así como del colque se obtiene acetileno, que nos entrega etileno, polietileno y cloruro de polivinilo. De la misma manera, del petróleo se consigue la nafta, que es una de las principales fuentes de polímero, pues de esta se extrae el etano, el etileno, el propano, el propileno, el butadieno y el isobutadieno. Todos los materiales mencionados contienen moléculas y átomos que logran la agrupación de diversos monómeros para convertirse en polímeros durante el proceso de polimerización. ³⁹

Tipos de polimerización

Existen dos tipos de polimerización:

Polimerización de adición o crecimiento de cadena, consiste en el proceso por el cual los intermediarios como radicales libres, complejos metálicos o iones se presentan de manera transitoria y no pueden ser aislados. ⁴³

Polimerización de condensación o crecimiento por pasos, es el proceso por el que se producen reacciones entre las moléculas que tienen agrupaciones funcionales, por su parte los compuestos intermediarios de peso molecular se llaman oligómeros

y son capaces de aislarse. ⁴³

Etapas de polimerización en resinas

En las resinas compuestas, la conversión de monómero a polímero a través por 4 etapas:

Activación e iniciación: Comienza con la utilización de un agente de activación que se separa para conseguir un radical libre, este es una molécula con un alto nivel de energía que tiene la capacidad de conceder este estado a otras moléculas gracias a una colisión; este radical libre se une al carbón unido en el monómero y conforma un par con la unión doble, propiciando que el otro par de carbón se convierta en un radical libre y pueda unirse a otro monómero, para continuar con la reacción en cadena. ⁴⁰

Propagación: Cuando se han consumido todos los agentes inhibidores, quedan disponibles los radicales libres para reaccionar junto con las moléculas de monómeros u oligómeros, uniéndose y formando una cadena conformada por polímeros; para luego, estas últimas, se organicen en formas estructurales y disminuyendo los radicales libres disponibles y las uniones de carbono de doble reactivo. Las cadenas que se forman dependen del compuesto químico que utiliza la resina, por ejemplo si posee una molécula Bis-GMA, la cadena será rígida y con poca movilidad. Por otro lado, los diluentes flexibles como TEDMA, dan la posibilidad de doblarse, y otros reaccionan de forma lenta, propiciando la unión de los carbonos dobles, formando un enlace cruzado, aumentando la densidad de la masa de la resina. ⁴⁰

Terminado: Se produce cuando se ha logrado la unión de dos radicales formando una unión intermolecular, es decir, el resultado de la combinación de moléculas en una cadena extensa, aunque también se puede producir dos cadenas individuales, la primera con una unión doble, siendo esta ideal para la formación de una resina compuesta y la segunda saturada, con una terminación desproporcionada. ⁴⁰

Fotoactivadores actuales y su influencia en la polimerización.

Un fotoactivador es un mecanismo para lograr el proceso de polimerización, pues requiere que una luz externa que produce energía y calor dé inicio al proceso por el cual los monómeros se convierten en polímeros, tomando en consideración la intensidad de la radiación, el tiempo de exposición y la longitud de la onda, factores que dependerán del tipo de fotoactivador que se utilice, con el objetivo de lograr

una mejor y más efectiva polimerización de la resina compuesta. ⁴²

El primer sistema fotoactivador que se utilizó para el tratamiento de restauraciones dentales con resina compuesta fue el de luz Ultravioleta (UV) introducido en 1970, el cual permaneció en el mercado por vastedad de años, sin embargo con los años, debido a diversos estudios científicos, se identifica que la radiación ultravioleta con longitud respecto de la onda menor a 320nm, era el responsable de un grave daño en los tejidos, el cual se agravaba con mayor intensidad y tiempo de exposición; asimismo, presentaba otras deficiencias en la polimerización como la inestabilidad de la resina, la leve profundidad del foto curado, daños a la piel y a la retina ocular, y el frecuente fallo de la resina en un tiempo breve después de la restauración dental. Por dichos motivos, este sistema fue reemplazado por otros sistemas de luz que son los más utilizados actualmente, siendo los principales los siguientes cuatro sistemas fotoactivadores. ⁴¹

Luz Halógena: La luz halógena proviene de un bulbo de halógeno que emite luz visible de 400 a 500 nm dependiendo del sistema de filtrado que se utiliza⁴¹, este bulbo contiene un filamento de tungsteno, el que permite la producción de energía cuando se alienta a una temperatura de 3.000 kelvin, volviéndose incandescente y emitiendo luz visible en forma de radiación electromagnética. Las lámparas halógenas son las más usadas en la odontología cuando se trata de restauraciones dentales con resina, principalmente porque poseen un costo bajo en el mercado, además posee una capacidad operativa de 400 a 800 mW/cm² lo que permite que el proceso de polimerización se desarrolle en un periodo de 40 minutos. ⁴² Entre las ventajas principales encontramos que presenta un tiempo de trabajo libre manteniendo la intensidad, una óptima polimerización, eficiente energía, y baja probabilidad de causar daño en los pacientes o al obturador dental. ⁴¹ También presenta desventajas, pues se ha observado que los bulbos de halógeno poseen un menor tiempo de vida, aproximadamente entre 40 a 100 horas, se desgasta su filtro de luz con el paso del tiempo, perdiendo potencia, ⁴¹ se degrada fácilmente los focos, filtros y reflectores, así como es común ver acumulación de polvo y basura en los ventiladores. ⁴² Por su parte, existe un tipo de luz halógena que ha revolucionado el mercado en los últimos años, y se trata de la Luz Halógena de Cuarzo, Tungsteno (TQH) o Halógena de Alta Intensidad (HHI), considerada como una luz de alta densidad, pues presenta una densidad mayor de 1 200 mW/cm²,

utilizando una punta denominada como Turbo Tip, siendo más útil en la polimerización durante la obturación, pues logra esta en un menor tiempo de exposición con un curado de mayor profundidad. ⁴¹

LED (Light Emitting Diode): Este sistema de polimerización proviene de los diodos emisores de luz, y fue introducido en 1995 dentro del mercado, siendo un específico para ciertos materiales dentales. Un LED es un aditamento semiconductor de tipo n-p conformado por dos capas conductoras, la primera con electrones n-doped y la segunda con agujeros P. Cuando se le aplica un voltaje, los electrones ingresan a la región n y a la p, provocando la unión de electrones y la emisión de fotones. Esta radiación de tipo recombinante es la luz que se emite por medio de los diodos y la razón por la que la luz es azul. ⁴² En ese sentido, los diodos que emiten luz, son aditamentos semiconductores de tipo óptico, y cuando conforman un conjunto, generan energía en altas cantidades, por lo que los actuales sistemas LED, poseen dos sistemas de semiconductores, que combinados con un voltaje producen la luz azul, siendo resaltantes porque utilizan una banda delgada en la salida de la radiación en el rango de 460 a 470 nm, siendo efectiva para curar resinas compuestas. ⁴¹

Presenta variedad de ventajas frente a otros tipos de sistemas de polimerización, pues su tiempo de curado es menor a los que utilizan las lámparas halógenas convencionales, además posee una intensidad de aproximadamente 400 mW/cm², tiene una duración de aproximadamente 10 000 horas, no requiere filtros en la elaboración de la luz azul ni tampoco de ventiladores para enfriar la lámpara, es inalámbrica, su peso es leve y resiste a la vibración.⁴² De igual modo, se ha advertido algunas desventajas, pues o presenta electivas polimerizaciones cuando se trata de tonos oscuros, utiliza un mayor tiempo de polimerización en comparación con otros sistemas, además es incompatible con algunos materiales que requieren fotoiniciadores de rango 400 a 450 nm. ⁴¹ Últimamente, ha aparecido en el mercado un tipo de luz LED de alta intensidad, que tiene como principal ventaja la reducción del tiempo de curado, además que utiliza un solo LED en comparación con los LED de primera generación que hacían uso de 19 LED, o que la convierte en un elemento más estético, de menor peso y con mayor facilidad de uso. ⁴²

Plasma ARC (PAC): Consiste en un sistema de activación de polimerización que

utiliza una energía de 2400 mW/cm² produciendo una luz amplia, pero con luz UV, visible e infrarroja. Su sistema de generación utiliza un gas denominado Xenón, para obtener temperaturas mucho mayores que otros tipos de luz, usando también una serie de filtros, disparando el calor y la luz a través de un cordón transmisor. El método que utiliza es a través de un sistema de dos electrodos de tungsteno separados por un espacio donde se aplica un voltaje alto, el cual genera una chispa que ioniza el ambiente gaseoso del Xenón, produciendo un gas conductivo, denominado plasma, el mismo que logra producir energía electromagnética en alta proporción que se convierte en luz.⁴¹ Fueron implementadas al mercado con el objetivo de aumentar la intensidad de la polimerización de una resina compuesta, pues su intensidad alcanza los 1.800 mW/cm², usando un tiempo de 5 a 10 segundos.⁴² Es un material que tiene ventajas, entre las que encontramos que posee un sistema de control a las emisiones de infrarrojos, filtrándolas para evitar la aparición de daños en los tejidos, y se mantiene en un rango de 450 a 500 nm de onda.⁴¹ Presenta varias desventajas, pues tiene baja eficiencia, produce altas temperaturas, requiere de una mayor inversión monetaria, y físicamente es una estructura de gran tamaño, así como también, su onda es incompatible con los fotoiniciadores de algunas resinas, genera excesivo calor, se debe regular estrictamente el tiempo de exposición y forma de cadenas de polímeros con pocas y deficientes propiedades físicas.⁴¹

Láser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation): Es un tipo de emisión de luz, que contiene una sola longitud de onda, a diferencia de las luces convencionales que hacen uso de varias longitudes de colores u ondas. Se produce cuando se penetra energía en un líquido, gas o sólido, y de acuerdo con la sustancia utilizada, los átomos presentes desprenden una luz con una onda específica, llegando esta luz a otros átomos vecinos, y produciendo una reacción en cadena hasta que los otros átomos emitan luz. Frecuentemente se hace uso del láser de argón, que están formados por iones de argón contenidos en un tubo que se enfría con aire. Una de sus principales ventajas es que contiene sistemas sofisticados de enfriamiento y la luz se presenta de manera longitudinal de onda casi calibrada para ser usada en materiales donde está presente el camforquinona como sistema de iniciación; sin embargo, se observan mayores desventajas, pues utiliza un equipo de gran tamaño, o puede ser utilizado en variedad de materiales restauradores con

otros tipos de fotoiniciadores diferentes al camforquinona, es muy estrecho el campo por el que pasa la onda de luz y su costo pecuniario es demasiado excesivo, y a pesar de ser el sistema de luz más avanzado de los de su clase, no se lo considera como el más efectivo. ⁴¹

2.2.5. Restauración dental

El objetivo primordial de una restauración dental es devolverle la funcionalidad y estética al diente dañado por un proceso fitopatológico, como caries o fracturas, o afectado por defectos congénitos. ¹⁴ El procedimiento consiste en la remoción, limpieza y relleno de la afectada del diente con un material de relleno como por ejemplo la resina compuesta, y de esa manera se restablece la original estructura dental. ²⁸

Resina compuesta

Las resinas, también llamadas composites, son materiales de tipo sintético, que se mezclan de manera heterogéneamente, ¹⁵ su conformación consiste en la vínculo de diversas partículas de relleno inorgánicas aunadas a una matriz orgánica compuesta de polímeros, estas partículas inorgánicas son recubiertas por un compuesto de silano de tipo activo que coadyuva a la unión de las partículas de relleno junto con la resina en su conjunto, brindando una conexión entre las fases inorgánica y orgánica ²⁴; por lo que sus componentes se presentan en dos tipos: de cohesión y de refuerzo, los primeros son aquellos que envuelven y aúnan a los componentes de refuerzo, con el objetivo de mantener la rigidez y posición de estos; por otro lado, los segundos, entregan al diente propiedades físicas, mejorando la cohesión y la rigidez. Todos estos materiales combinados le entregan a la resina propiedades mecánicas idóneas para su aplicación en la restauración dental. ¹⁵ En ese sentido, se consideran una mezcla compleja con partículas de rellenos orgánicos a la matriz plástica de resina, que previamente son recubiertas con silano, que es un agente de conexión o acoplamiento. Asimismo, los otros aditivos utilizados, colaboran con la polimerización, viscosidad y opacidad radiográfica. Por otro lado, poseen modificaciones en el color, translucidez y opacidad, con el objeto de crear una ilusión a color natural del diente, haciendo el resultado mucho más estético. De igual manera, las técnicas adhesivas de la restauración son más seguras, garantizando la reducción de la filtración marginal y la caries secundaria. ¹⁶ En la actualidad, a nivel doctrinal, existe un consenso, al preponderar a las resinas

compuestas como los materiales modernos que brindan soluciones de manera más sencilla y concreta para diversas situaciones dentales, brindado a la restauración dental, el goce de propiedades como mayor dureza, menor viscosidad y baja presencia de absorción de agua. ²⁴

Composición

Matriz Resinosa: También llamada materia orgánica, es una molécula, que posee una naturaleza híbrida y epóxica, conocida comúnmente como Bis-GMA (Bisfenol-A y Glicidil Metacrilato). ¹⁵ Este componente tiene mayor peso molecular, por lo que presenta menor contracción de polimerización, volatibilidad y difusividad en tejidos, sin embargo, también aumenta su pegajosidad, viscosidad y dificulta su manipulación. ¹⁶

Partículas de relleno o refuerzo inorgánico: Es un Cuarzo fundido, con vidrio aluminosilicato, aunado a vidrio de boro silicato, silicatos de aluminio y litio, así como también, fluoruro de calcio, vidrio de estroncio, zirconio, etc. A través de estos, se aumenta la resistencia compresiva y tensional del material, aumentando la dureza de la resistencia de abrasión, y su vez disminuyendo la contracción volumétrica junto con el coeficiente de expansión térmica. ¹⁵

Agente de conexión, acoplamiento o puente de unión: Considerado como metacril-oxi-propil-trimetoxi-silano, el cual es una molécula de dobles enlaces, por el que se unen los monómeros meta-crilicos. ¹⁵ Coadyuva para mantener unidos el relleno con la matriz. ¹⁶

Pigmentos: Dotan de color semejante a un diente natural a la resina. ¹⁶

Material activador de la polimerización: Está compuesto por radicales libres que con la acción de un agente externo se activan y facilitan la polimerización sin contracción. ¹⁶

Propiedades físicas, químicas y mecánicas:

Resistencia al Desgaste: Consiste en la capacidad de resistir a la pérdida superficial después de choque con la estructura dental, los alimentos o cualquier elemento que se usa para cuidado bucal como los cepillos dentales. Cuando no se posee este elemento se pierde la forma anatómica de la restauración y se disminuye su tiempo de duración. La prevalencia de esta propiedad en las resinas dependerá de la forma, tamaño y contenido de las partículas de relleno, de la localización de la arcada dental y el contacto oclusal, previniendo un prematuro

desgaste de la restauración. ¹⁶

Textura Superficial: Es la cualidad de uniformidad de la superficie de la restauración, pues la resina tiene un aspecto liso, comparado con un diente natural, empero esta textura será de mayor calidad dependiendo del tipo, tamaño y cantidad de partículas de relleno dentro de la resina, así mismo influirá la técnica del profesional para pulir la pieza. Es importante que la resina sea lisa, porque una rugosa, coadyuva a la acumulación de placa bacteriana y puede irritar los tejidos del diente y la encía. ¹⁶

Coeficiente de expansión térmica: Consiste en la velocidad con la que se efectúa el cambio dimensional por efecto de un cambio de temperatura. Es importante que el coeficiente de expansión térmica de la resina se aproxime al coeficiente de expansión térmica propia de los tejidos del diente, para evitar la formación de brechas marginales respecto del diente y la restauración. Generalmente, las restauraciones pueden ser sometidas a una temperatura que oscila entre 0° C a 60°C. ¹⁶

Sorción Acuosa (adsorción) y expansión higroscópica: Se define de acuerdo con la cantidad de agua que puede ser absorbida por la superficie, la masa de la resina y la expansión está vinculada a la sorción. Resulta relevante que no se incorpore agua en la resina, pues provoca solubilidad de la matriz y la degrada hidrológicamente. Por otro lado, la sorción acuosa compensa la contracción que produce la polimerización. ¹⁶

Resistencia a la fractura: Consiste en que la resina debe poseer la tensión necesaria para resistir una fractura, es decir que debe ser resistente, las resinas suelen presentar distintas resistencias a las fracturas, todo depende de la medida de relleno que poseen, por lo que las resinas de alta viscosidad poseen mayor resistencia ante las fracturas. ¹⁶

Resistencia a la Compresión y a la tracción: La resina posee similar resistencia a la compresión y tracción respecto de la dentina. El tamaño y porcentaje de las partículas de relleno determinarán si la resina posee mayor o menor grado de estas propiedades. ¹⁶

Módulo de elasticidad: Está relacionado con la rigidez de material. Si analizamos las resinas compuestas, esta propiedad dependerá del tamaño y porcentaje de partículas de relleno en la composición de la resina. ¹⁶

Estabilidad de color: La decoloración interna de la resina puede ser el resultado de un proceso de oxidación de cualquier componente que posee la misma, por eso es importante la calidad de los componentes de la resina, por ejemplo, las fotopolimerizables son más propensas al cambio de color, mientras que las químicamente activadas, no lo son.¹⁶

Radiopacidad: Significa que la resina incluye radios opacos, como el bario, circonio, zinc, estonio, iterbio, lantano y nitro, elementos que unidos permiten a la resina ser visibles en radiografías para detectar nuevas apariciones de caries, por ejemplo.¹⁶

Contracción de Polimerización: Durante la polimerización, se advierte que los materiales de la resina compuesta se disponen a contraerse, pues naturalmente los monómeros se entrecruzan, y necesitan ampliar su espacio y volumen, sin embargo este proceso puede ocasionar que se produzcan grietas entre la unión o adhesión de la resina compuesta con las paredes de la cavidad dental.³⁴ En ese sentido, la contracción de la polimerización es el proceso por el cual se producen fuerzas internas en la estructura de la resina que posteriormente se convierten en tensiones que permiten la adhesión de la resina a la superficie del diente. Estas tensiones se presentan cuando el material todavía puede fluir, es decir no ha endurecido, y en esta etapa, cuando el material no fluye, las tensiones al disiparse, puede presentar problemas como: Deformación externa de la resina sin intervenir en la interfase de adhesión (superficies donde el material no se adhiere); presencia de brechas respecto de la interfase de los dientes (la adhesión no es idónea, ni existen las superficies en condición libre); o fractura cohesiva de la resina (no hay superficies libres, pero si buena adhesión).¹⁶ Frente a dicha situación, las resinas de mejor calidad, utilizan variedad de monómeros con el fin de reducir la contracción a la hora de realizar la polimerización, como los monómeros con la capacidad de expandirse entre los que encontramos, los espiroortocarbonatos (SOC) unido a un núcleo de dimetacrilato u oxirano.¹⁶

Reducción del estrés de polimerización: Se utilizan diversos materiales en la resina compuesta, que reducen la probabilidad de caer en caries secundarias, siendo capaz de reducir los fallos en la unión.¹⁶

Modificación del grado de conversión: Al respecto, se ha demostrado que las resinas con moléculas de mayor peso molecular (multi-etil-glicol-dimetacrilato y

copolímeros), se convierten con mayor grado de éxito (90-100%).¹⁶

Materiales anticariogénicos: Consiste en la incorporación de la composición de la resina, a un monómero antibacteriano como el metacriloxydodecylpyridium bromide, pues reduce la posibilidad del crecimiento de streptococos mutans.¹⁶

Polímeros remineralizantes: Es la incorporación de materiales dentro de la resina que sirvan para reestablecer la matriz inorgánica a su posición natural o similar, luego de que esta pierda su mineralización.¹⁶

Resina compuesta nano-híbrida

Consiste en el tipo de resina que recibe una incorporación de nanopartículas sobre un material de naturaleza microhíbrido, por lo que está compuesta por sílice pirogénico de 0.04um que es igual a 40 nanómetros.¹¹

Resina compuesta universal Filtek Z350 3M

Es una nano-resina restauradora, diseñada para ser aplicada en dientes anteriores y posteriores. Por su composición, posee propiedades de resistencia, fácil manipulación, retención de pulido y contracción por la polimerización.¹⁸

Composición:

Está conformada por una combinación de relleno de nanosílice no aglomerado o no agregado de 20nm aunado a un nanocuster de zirconio/sílice, por medio de una unión holgado, además están conformado por aglomerados de partículas primarias de zirconio/sílice entre 05 a 20 nm. Por otro lado, el tamaño de la partícula del agregado se encuentra dentro de un rango de aproximadamente 0.6 a 1.4 micras. Por otro lado, la carga del relleno constituye 78.5% por el peso. Además, posee la característica de ser radiopaco. Este tipo de resina destaca por su alta resistencia y visiblemente por su resultado estético.¹⁸

Propiedades físicas, químicas y mecánicas¹⁸:

Retención al pulido: Presenta mayor retención de pulido a lo largo del tiempo, después del uso común y el cometimiento al cepillado constante. Es similar a los restauradores con microrelleno convencionales, pero mucho mejor que los clase híbrido y microhíbrido.

Contracción volumétrica: La contracción volumétrica se efectúa en menor tiempo después de ser sometida a la exposición de la Luz. El desgaste se procede en un tiempo mayor de uso común en comparación de otras resinas, pues el desempeño del desgaste es óptimo numérica y microscópicamente.

Resistencia a la fractura: La resistencia a la fractura se mide con valores que involucran la energía requerida para la producción de una grieta, siendo dicha resistencia en este tipo de resina mucho mayor que otras resinas, como Anteriores Filtek A110 de 3M ESPE, Herculite XRV, Durafill, Heliomolar, Renamel Microfill, Point 4 y Tetric Ceram.

Módulo de flexión: Posee módulo de flexión, por el que se determina que el producto tiene mayor rigidez. Según la estadística es mayor que la resina Anteriores Filtek, Durafill VS, Renamel Hybri, Renamel Microfill, y Tetric Ceram, pero menor que el Filtek Z250.

Resistencia a la flexión: Presenta resistencia a la flexión, por el cual la muestra es propensa a romperse, combinando la compresión y la tensión de la resina, en este caso, es mayor que el Filtek A110, durafil, renamel Microfill y Tetric Ceram.

Compresión y tensión diametral: Presente una alta compresión y tensión diametral, permitiendo que el diente resista a la fuerza de la masticación, en ese sentido, es mayor que el restaurador Filtek A110, Durafill VS, Heliomolar, Renamel Microfill y Tetric Ceram.

Contracción por polimerización: Demuestra que tiene un menor grado de contracción por polimerización, siendo mejor que la resina EsthetX, Miris, Point 4, Renamel Microfill, entre otras.

Resina Compuesta Bulk-Fill (compuesta híbrida)

Es considerada como una nueva generación de resinas, tiene una aplicación de incrementos entre 4 a 10 mm, y solo utiliza una técnica de único bloque. Presenta propiedades como plasticidad, facilitando el manejo y colocación y tienen menor contracción y estrés de fotocurado frente a otras resinas, colaborando con la preservación y adhesión, evidenciando mejoras en la integridad marginal.¹² Las resinas Bulk Fill se caracterizan por presentar variedad de propiedades mecánicas, estéticas y funcionales, pues permiten la utilización de incrementos excesivos en la preparación cavitaria y su colocación en un solo bloque, lo que facilita el manejo del operador dental, la idónea aplicación de la técnica y reducen el tiempo de trabajo clínico.⁴⁸

Filtek Bulk Fill (3M ESPE)

En una resina compuesta de restauración foto-activada, que ha sido desarrollada para restaurar posteriores dentales, tiene un relleno en bloque, por el cual se dota

de alta fuerza, resistencia y bajo desgaste de la resina, posee tonos semi traslucidos y presenta un mínimo estrés de polimerización, pues le entrega una profundidad de polimerización de 5mm. Su utilidad es amplia, por eso se puede aplicar para restauraciones de anteriores y posteriores de forma directa, reconstrucción de muñones, ferulización, restauraciones indirectas (inlays, onlays y carillas), restauraciones de piezas dentales deterioradas, sellado de cualquier surco o fisura visible en molares o premolares y para la reparación de los defectos que puedan presentar restauraciones de esmalte, temporales o porcelana.¹⁹

Composición

Al ser un material de relleno, está compuesto por una conjunción de sílice no aglomerado/no agregado en proporción 20 nm, junto con zirconia aglomerada/no agregada entre 4 a 11 nm, aunado a un material de relleno denominado trifloruro de iterbio de aproximadamente 100 nm. El material inorgánico abunda aproximadamente en un 76.5.% por peso, además contiene AUDMA, UDMA y dodecanediol-DMA. Filtek Bulk Fill. Por otro lado, se debe utilizar el adhesivo dental de base de metacrilato.¹⁹

Propiedades físicas, químicas y mecánicas¹⁹

Contracción volumétrica o por polimerización: Presenta una profundidad de polimerización de 4mm, medido con el estándar ISO 4049, bajo una polimerización de 20 segundos con Elipar S10 Lámpara de Fotopolimerización LED y una luz de guía de 10mm. La contracción de la polimerización puede proceder estrés en los dientes, la capa adhesiva y sobre la misma resina, en este caso se utilizó el método de la deflexión cuspídea para determinar el estrés de contracción de la resina, obteniendo como resultado, ser la resina con menor grado de estrés de contracción, en comparación de resinas como HyperFIL, QuiXX Posterior Restorative, SocnicFill, Grandio SO, Herculite Ultra y Filtek Z250 resina universal.

Módulo de flexión: Respecto del módulo de flexión, mientras más bajo sea este, se disminuirá el estrés generado en la polimerización. En este caso, la presente resina contiene uno de los menores grados de flexión, siendo mayor que esta la resina X-tra fill y QuiXX Posterior Restorative.

Desgaste: Posee el menor grado de desgaste, luego de la aplicación de la técnica de tres cuerpos a través de un estudio in vitro, obteniendo como resultado que es la resina con menor desgaste frente a resinas como SonicFill, QuiXX Posterior

Restorative, HyperFIL, Tetric EvoCeram y Filtek Z250.

Retención de pulido: Demostró que tiene mayor retención de pulido, luego de aplicar la técnica de abrasión del cepillado, demostrando ser significativamente superior frente a otras resinas, con porcentaje de 50 a 60 de brillo.

Resistencia a la fractura: A través de una prueba de fotocurado, se llegó a la conclusión que esta resina posee una resistencia a fractura en grado medio, siendo menor que otras resinas como la X-traFil, HyperFIL, SonicFill y teniendo un valor similar a la resina Filtek Z350 XT.

Resistencia a la compresión y flexión: Respecto de la resistencia a la flexión y resistencia compresiva, aplicando la compresión y tensión, se obtuvo como resultado que la resistencia es mayor a la resina Tetric EvoCeram Bulk Fill y QuiXX y similar a otras resinas comunes.

2.2.6. Degradación de la unión de la resina y el diente

En la actualidad, la búsqueda de técnicas simplificadas de los sistemas adhesivos, han provocado que lo adhesivos presente un aumento de hidrofobicidad, lo que procede mayor grado de degradación en la interfaz adhesiva del material restaurador y los tejidos dentales.¹³

Aumento de Hidrofilia en la capa híbrida: Puede deberse a la presencia de excesivos hidrofílicos en la composición del material adhesivo o también aparece debido a la presencia de agua en las fibrillas del colágeno ya desmineralizado luego de que quedara atrapada al terminar la aplicación de la técnica adhesiva común, pues esta dota de permeabilidad y degrada el material, creando fallas en la interfaz de la resina y el diente.¹³

Disolventes residuales de los adhesivos atrapados en la interfaz adhesiva: En los actuales sistemas adhesivos, se incluyen diversidad de disolventes, los mismos que ayudan con el transporte de los monómeros hidrófilos a través de la red de colágeno desmineralizado, empero, en algunos casos, durante el trabajo clínico, se no completa la evaporación de estos disolventes, los cuales quedan retenidos en la capa híbrida formada, colaborando con la degradación de la interfaz.¹³

Presencia activa de enzimas proteolíticas, las mismas causan la degradación de las fibras colágenas que tiene el diente: Las principales enzimas que aparecen en la interfaz de la resina y el diente, son las metaloproteinasas (MMPs) y las catepsinas cisteínas, estas se proceden cuando no se utiliza un paso de

grabado ácido previa e independiente a la aplicación del adhesivo sobre la dentina, en ese escenario la profundidad de la desmineralización que produce el ácido es mayor que la incidencia de los monómeros adhesivos en la dentina ya desmineralizada, desprotegiendo las fibras de colágeno del diente, por lo que, el diente se vuelve vulnerable ante las enzimas, las mismas que actúan hidrolizando los componentes de la matriz del diente y también los monómeros hidrófilos de la resina.¹³

2.2.7. Microfiltración

La microfiltración es el proceso por el cual ingresan bacterias, fluidos, moléculas o iones, sin detectados clínicamente, hacia la brecha existente entre el diente y la restauración dental, en cualquier interfase con la superficie dentaria. Generalmente, es considerada como un factor etiológico que ocasiona el fracaso de los tratamientos dentales, pues es común en los casos odontológicos, la apreciación de microfiltración en las resinas restauradas.²⁰

Materialmente, en toda restauración que presenta microfiltración, existe un espacio entre las paredes cavitarias del diente y la resina compuesta, donde con facilidad se pueden alojar millones de microorganismos, propensos a multiplicarse, los cuales se transportan por el diente a través de los conductillos formados por la microfiltración, hasta llegar a capas profundas del diente como la pulpa dentaria, dicha situación puede ocasionar la aparición de nuevos patógenos, caries dentales o daños irreversibles en el diente.²⁹ Por su parte, esta interfaz entre el diente y la restauración, al permitir la penetración de diversos fluidos orales, elementos microbianos o tóxicos, modifican la presión de las terminaciones nerviosas de la pulpa del diente, aumentando su sensibilidad y provocando cambios de temperatura, que tienen como consecuencia el incremento del espacio la microfiltración y el marginal deterioro de la restauración dental.³²

Etiología de la microfiltración

Los factores que causan la microfiltración pueden ser diversos, dependiendo del cuidado del paciente y su tipo de alimentación, sin embargo, influye en gran proporción, la polimerización que se ha efectuado sobre la restauración, puesto que puede presentarse contracción o estrés de polimerización, que, a su vez, produce estrés de contracción en la restauración. Por su parte, una mala adhesión causa la degradación de la interfaz de la resina con el diente, y esta puede producirse por

disolventes atrapados en la interfaz o por enzimas proteolíticas que se desarrollan en la interfaz, ambos favorecen la aparición de grietas, por las cuales se produce la microfiltración. Asimismo, también tiene incidencia, el tipo de resina con el que se ha obturado, pues algunas controlan la presencia de hidrofílicos en su estructura y poseen mayor grado de durabilidad y resistencia.²⁰ De la misma manera, otra causa puede deberse a la mala adaptación de la restauración, es decir, cuando se presenta falta de idoneidad en el sellado entre la restauración y la cavidad del diente, ocasionando que el relleno colocado (resina compuesta) se desprenda de la paredes de la cavidad.³⁰ Por dicho motivo, dependerá mucho, la manipulación y aplicación del material por parte del operador dentario, pues un erróneo manejo, también podría provocar microfiltración en la restauración dental. En ese sentido, la calidad y buen estado de los instrumentos y materiales utilizados también influirán en la aparición de microfiltración.³¹

Grados de microfiltración.

Existen diversos grados de microfiltración, que se precisan a continuación:

Grado 0: No existe la microfiltración en la restauración.

Grado 1: Se aprecia penetración del colorante hasta el tejido del esmalte.

Grado 2: El grado de penetración abarca el esmalte y la dentina.

Grado 3: Existe una penetración de colorantes hasta la zona de la pulpa, pasando por medio del esmalte y a dentina.²⁰

Métodos de determinación

Para identificar el grado de microfiltración que existe en una resina restaurada, se puede utilizar métodos de estudio o determinación, como el de presión de agua (que se encuentra en desuso), estudios bacteriológicos, estudios con radioisótopos, analizar la actividad de los neutrones, estudios electroquímicos, microscopio electrónico de barrido, termociclado y ciclado mecánico, marcadores químicos y estudios sobre la penetración de colorantes.²¹

2.3. Definición de términos básicos

Molar: Diente ubicado en la parte posterior de la cavidad bucal, justo en la zona posterior de los premolares, que posee varias raíces y su función es la de masticar y triturar los alimentos.²²

Restauración dental: Es el procedimiento clínico y/o paraclínico, por el cual se realiza la recuperación o restauración de la anatomía de un diente, que previamente

ha sido dañado irreversiblemente.²³

Resina Compuesta: Son partículas de relleno inorgánicas inmersas en una matriz orgánica compuesta por polímeros, y son recubiertas por silano activo, pues dicho material se utiliza para la restauración dental.²⁴

Microfiltración: Consiste en el paso de bacterias, fluidos, moléculas o iones desde la pared cavitaria hacia la restauración, introduciéndose al interior de la resina y pudiendo llegar a impactar los tejidos del diente.²¹

Estudio In vitro: Es un experimento científico que se realiza mediante dispositivos de laboratorio haciendo uso de ejidos, células o moléculas que provienen de seres vivos, como animales y humanos.²⁵

Polimerización: Es el proceso por el cual las moléculas de los monómeros se convierten en polímeros y copolímeros, la cual permite que un material que este compuesto por estas moléculas, como la resina, alcance el endurecimiento y la compresión volumétrica de su estructura.¹⁸

Contracción por polimerización: Es un fenómeno por el cual al reducirse el volumen de la masa de la resina se presenta tensión en la contracción antes de que el material haya endurecido, y esta tensión provoca fuerzas de tracción respecto de las paredes de la preparación cavitaria, promoviendo la aparición de huecos o hendiduras entre el diente y la reparación, y a su vez causando la filtración de fluidos, sensibilidad, pigmentación marginal y caries por debajo de la restauración.⁶

Adhesivos dentales: Es un material que se coloca en forma de capa fina, que tiene como función adherir el material de restauración con los tejidos del diente, ya sea esmalte o dentina. Existen 7 generaciones de adhesivos dentales, y en la actualidad, un sistema adhesivo, está compuesto por todo material que permite la adhesión química y micromecánica del material al diente, siendo altamente resistente, y evitando la microfiltración.⁸

Resina compuesta nano-híbrida: Es una resina compuesta, que contiene partículas nanométricas al interior de una estructura de tipo inorgánica, pues presenta 20 a 60 nm, se caracteriza por presentar micro- relleno de 0,7 micrones, lo que le brinda capacidad de soporte para las nanométricas, viscosidad, consistencia, radiopacidad y color.¹¹

Resina Bulk-Fill: Es una innovadora resina de relleno único que se aplica en

incrementos de 4mm, lo que posibilita disminuir el tiempo de trabajo de la obturación y facilita el uso de una técnica simple, práctica y rápida.¹⁷

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1 Hipótesis principal

Existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional.

3.2. Variables, definición conceptual y operacional

V1 Microfiltración en molares con restauraciones clase II

La microfiltración, como resultado del fracaso de la restauración dental, es el proceso por el cual los líquidos y fluidos ingresan, sin ser detectado clínicamente, por la interfase que existe entre la resina compuesta y las paredes de la cavidad del diente restaurado y tiene como consecuencia el paso de bacterias y microorganismos hacia el interior del diente, ocasionando la aparición de nuevas afecciones no detectables como caries dentaria o daños permanentes al diente.²⁹ Esta irregularidad generalmente suele ser causado por el estrés en la contracción de la polimerización durante la ejecución de la restauración dentaria, sin embargo influyen variedad de factores en la degradación progresiva de la resina, tales como problemas con la idónea adhesión, la influencia de enzimas que se alojan en la cavidad, el deficiente cuidado dental del paciente o el tipo de resina utilizado por su composición y bajas propiedades de resistencia y durabilidad.²⁰

V2 Tipo de resina: resina convencional Z350 3M y la resina Bulk Fill

Las resinas compuestas son materiales sintéticos utilizados para efectuar obturaciones sobre piezas dentales, los cuales gozan de propiedades físicas, químicas, mecánicas, funcionales y estéticas.²⁴ Existen diversos tipos de resina de acuerdo con su composición, entre las que se tiene las convencionales como las nano híbridas y las de nueva generación denominada Bulk Fill.¹¹ La resina Z350 3M es una resina nano híbrida creada para realizar obturaciones en dientes anteriores y posteriores, presentando propiedades como la resistencia, sencillo manejo y efectiva contracción de la polimerización.¹⁸ Por su parte, la resina Bulk Fill es una resina mejorada que utiliza el método de aplicación en un solo bloque, y presenta propiedades como el fácil manejo, simple aplicación por su plasticidad y la reducción del estrés de polimerización.¹²

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Microfiltración.	Área colorada con tintura de yodo	Ficha de recolección de datos	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • mm
Tipo de resina.		- Resina convencional (Z350 3M)	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
		- Resina Bulk Fill.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño metodológico

El tipo de investigación fue experimental ya que se tuvo una causa y efecto al momento de comparar ambas resinas; también fue una investigación prospectiva debido a que se analizó y determinó una idea que se concretó con la ejecución del proyecto; fue transversal porque llevó a cabo un conjunto de variables escogidas durante un periodo de tiempo determinado y fue comparativo porque se utilizó una comparación sistemática de los objetos de estudio siendo estas las 2 marcas de resina.

4.2. Diseño Muestral

Población

La muestra – población estuvo constituida por piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas.

Criterios de inclusión:

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas extraídas terapéuticamente.

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas que se encuentren en óptimas condiciones- sanos.

Criterios de exclusión:

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas que se encuentren dañados, fracturados y partidos en trozos.

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas que hayan sido restaurados con resinas compuestas o con otro material de restauración.

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas que estén afectados por manchas u oscurecimientos sobre la dentina o esmalte.

Piezas dentales de tipo molares superiores e inferiores de personas que presenten enfermedades, caries o cualquier otro tipo de afecciones.

Muestra

La muestra estuvo conformada por dientes naturales, siendo 40 molares extraídos, los mismos que fueron separados en 2 grupos de estudio:

GRUPO Nro. 1:

Los primeros 20 molares fueron restaurados con la resina Bulk Fill.

GRUPO Nro. 2:

Los 20 molares restantes fueron restaurados por la resina Z350 3M.

4.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

A. Técnica de recolección de datos

La técnica que se utilizó para ejecutar el presente estudio fue observacional y de recolección, pues se recabaron 40 molares tanto superiores como inferiores, recientemente extraídos. Estas piezas dentales estuvieron almacenadas en suero fisiológico hasta el momento de la experimentación. Todos extraídos terapéuticamente, siendo estos donados o vendidos por odontólogos tanto como de clínicas o consultorios particulares de la ciudad de Cusco.

Procedimientos

Primeramente, se envió una carta solicitud de presentación de manera virtual al director de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas, con el objetivo de lograr su autorización y así proceder con el proyecto de investigación.

Por su parte, es menester mencionar que se contó con diversos recursos, los cuales fueron los recursos humanos representado el bachiller José Alberto Flores Amaya, recursos materiales que son las unidades de estudio compuestas por las resinas Bulk fill y Z350 3M; recursos financieros, pues este proyecto de investigación es autofinanciado; recursos físicos siendo libros, cabinas de internet, laptop, domicilio, lugar de trabajo, cuaderno de notas.

Recolección y limpieza de piezas dentarias

Se recolectó 40 piezas dentarias (molares), todos extraídos terapéuticamente, siendo estos donados o vendidos por odontólogos tanto como de clínicas o consultorios particulares de la ciudad de Cusco.

Se colocó todas las piezas dentarias en un recipiente con suero fisiológico, seguidamente se tomó cada pieza dentaria, para que una por una sea limpiada integralmente mucho antes de ser usadas para nuestra fase experimental, y es así como, en los casos donde quedaron restos tisulares, estos fueron retirados con un

cepillo profiláctico, explorador o una cureta.

Preparación de la cavidad de cada pieza

Para comenzar se formó 2 grupos de 20 molares cada uno, en cada una de las piezas dentarias se realizó una cavidad de preparación clase II por toda la parte oclusal del molar; la cavidad estuvo con una dimensión estándar de 3 mm de largo, 3 mm de ancho y 3 mm de profundidad respectivamente. Al comenzar la preparación se utilizó una fresa cilíndrica ayudándonos con una marca a los 2 mm para más precisión y facilidad al hacer la preparación cavitaria, seguidamente para expandir la cavidad se usó una fresa cilíndrica y como un plus para ayudarnos se utilizó una sonda periodontal para comprobar las medidas; seguidamente cada cavidad preparada fue lavada con agua y secada por no menos de 3 segundos, así se evitó que la dentina se deshidrate. Asimismo, cada fresa utilizada fue cambiada cada 5 o 6 preparaciones, así se evitó su desgaste y se garantizó su idónea funcionalidad.

Restauración con los dos tipos de resina

Restauración aplicando Resina Bulk Fill

GRUPO Nro. 1: En las primeras 20 piezas dentarias (molares) se realizó la restauración de resina por la cara oclusal usando la técnica convencional.

Se comenzó con el grabado total de la pieza con gel ácido grabador fosfórico de marca Densell ETCHING GEL dejándolo por 15 segundos, al paso de este tiempo se procedió al lavado con jeringa triple por 10 segundos y el secado con la misma jeringa triple por no menos de 3 segundos.

Seguidamente se procedió al aplicado del adhesivo de la marca 3M ESPE Single Bond 2 usando las debidas indicaciones de la marca del fabricante; para la aplicación del adhesivo se utilizó un microbrush, pasando un pequeño chorro de aire con la jeringa triple para que el material se expanda, seguidamente se utilizó lámpara de fotocurado Optilight Max y se procedió a fotopolimerizarlo con un tiempo de 20 a 30 segundos.

Luego del aplicado del adhesivo se procedió a la aplicación de la resina Bulk Fill usando la técnica convencional, incrementando una primera capa de base y fotopolimerizando la primera capa, seguidamente se colocó la segunda capa cubriendo toda la preparación clase II formando las cúspides y tallando de forma

correcta con su debida anatomía, se fotopolimerizó de 20 a 30 segundos.

Para finalizar el proceso de obturado se procedió a pulir las preparaciones de cada diente que hemos obturado, puliendo con gomitas.

Restauración aplicando Resina Z350 3M

GRUPO Nro. 2: El segundo grupo de 20 piezas dentarias (molares), se realizó la restauración de resina por la cara oclusal usando la técnica convencional.

Se comenzó con el grabado total de la pieza con gel ácido grabador fosfórico de marca Densell ETCHING GEL dejándolo por 15 segundos, al paso de este tiempo se procedió con el lavado con jeringa triple por 10 segundos y el secado con la misma jeringa triple por no menos de 3 segundos.

Seguidamente se procedió al aplicado del adhesivo de la marca 3M ESPE Single Bond 2 usando las debidas indicaciones de la marca del fabricante; para la aplicación del adhesivo, se utilizó un microbrush, pasando un pequeño chorro de aire con la jeringa triple para que el material se expanda, seguidamente se utilizó la lámpara de fotocurado Optilight Max y se procedió a fotopolimerizarlo en un tiempo de 20 a 30 segundos.

Luego del aplicado del adhesivo, se procedió a la aplicación de la resina Z350 3M usando la técnica convencional, incrementando una primera capa de base y fotopolimerizando la primera capa, seguidamente se colocó la segunda capa cubriendo toda la preparación clase II formando las cúspides y tallando de forma correcta con su debida anatomía, se fotopolimerizó de 20 a 30 segundos.

Para finalizar el proceso de obturado, se procedió a pulir las preparaciones de cada diente que hemos obturado, puliendo con gomitas.

Prueba de termociclado

El termociclado es una máquina de uso exclusivo para realizar ciclos de temperatura que tiene como objetivo amplificar hebras de ADN, por lo cual, las muestras preparadas fueron cicladas térmicamente para lograr un cierto envejecimiento de las piezas dentarias, para ello cada grupo de estudio se colocó en un recipiente con agua químicamente pura y se calentó en un baño de 30 segundos 5°C a 30 segundos en 55°C por 40 ciclos en una solución de tintura de yodo al 2%; el propósito fue simular las temperaturas tolerables que se pueden presentar en la cavidad oral con el paso del tiempo.

Terminando con el proceso, se usó 2 recipientes y se vertió tintura de yodo al 2% en los 2 recipientes, y posteriormente en cada uno se colocó cada grupo de las 20 piezas dentarias restauradas con los 2 tipos de resina, 48 horas después se retiró las 20 piezas dentarias de cada uno de los recipientes.

Recorte de piezas dentarias de estudio

Posteriormente se lavó y limpió las muestras y se cada una se cortó longitudinalmente, dividiéndolas en dos partes, para cortar la pieza de estudio, se utilizó un disco de diamante y un motor de baja velocidad. Las incisiones se realizaron longitudinalmente para que se pueda medir la cantidad de tinción en cada fragmento de diente.

Observación de cada muestra

Para terminar las piezas cortadas en 2, fueron observadas con ayuda de una cámara fotográfica profesional haciendo tomas a cada pieza dentaria, seguidamente las pasaremos a una laptop en la cual con una regla digitalizada se realizó la medición del trayecto o la parte colorada con la tintura de yodo al 2%, que evidenció la microfiltración en la interacción entre diente y restauración relacionando este trayecto con la longitud de la preparación de la cavidad.

4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Después de la resolución de datos, se registró la data en los formularios de recolección de datos correspondientes, por lo que el procesamiento de datos se realizó con una laptop, observando los datos finales a nivel de un análisis estadístico. En primer lugar, los datos obtenidos según el tipo de resina utilizada se organizaron en tablas y gráficos, posteriormente se halló los estadísticos descriptivos de cada grupo de datos, obteniendo la media, la mediana, la varianza, el mínimo, el máximo, el coeficiente de variabilidad y la desviación estándar, organizándolos en tablas y gráficos, así como realizando un análisis descriptivo y un análisis inferencial de los resultados obtenidos. Posteriormente se halló la frecuencia y el porcentaje de los resultados presenten en la data de cada grupo de estudio, el mismo que se organizó en tablas y gráficos y del que se realizó un análisis inferencial. De la misma manera, se procedió con la prueba de normalidad utilizando el sistema Shapiro-Wilk, pues la muestra es menor a 50 datos. Obtenidos los resultados de cada grupo de estudio, se ejecutó una comparación de los principales datos descriptivos de cada grupo de estudio, analizando el

mínimo, la media y el máximo de ambos, y estableciendo un análisis descriptivo y un análisis inferencial. En segundo lugar, se procedió a definir la hipótesis nula y la hipótesis alterna, así como se estableció el nivel de significancia a utilizar en el estudio; siendo así se continuó con la realización de la prueba estadísticas de hipótesis, siendo la idónea para esta investigación, la prueba T-student, la misma que tuvo como objetivo determinar cuál de las dos resinas utilizadas presenta resultados con mayores grados de microfiltración e identificar si existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de estudio. En tercer lugar y finalmente, se comparó los datos extraídos según el tipo de resina utilizada en el estudio y se realizó la discusión.

4.5. Aspectos éticos

Siguiendo las directrices establecidas en la Ética y Obligaciones de la Academia Peruana de Odontología, cualquier clínico que quiera realizar una investigación debe hacerlo de acuerdo con las normas internacionales y nacionales que regulan la investigación humana, como “Ensayos Clínicos de Buenas Prácticas”, Helsinki. - Declaración, Conferencia Internacional sobre Armonización, Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) y Ministerio de Salud sobre Ensayos Clínicos.

En cuanto a la ética, se consideró casos los cuales se profundizaron en el actual trabajo de investigación.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TABLAS DE FRECUENCIA, GRÁFICOS RESULTADOS RESINA Z350 3M

Tabla 1.- Grado de microfiltración de la resina Z350 3M

Pieza dental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grado de microfiltración (cm)	1.5	2	1.2	2	2.1	1	2.2	1.1	2.3	2	1	1.5	1.8	1.1	2.1	2	1.2	0	3	0.5

Interpretación:

En la tabla 1 y gráfico 1 se observa el grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Z350 3M, estableciendo la medición en centímetros, donde el mínimo fue de 0.5 cm y el máximo fue de 3 cm.

Gráfico 1

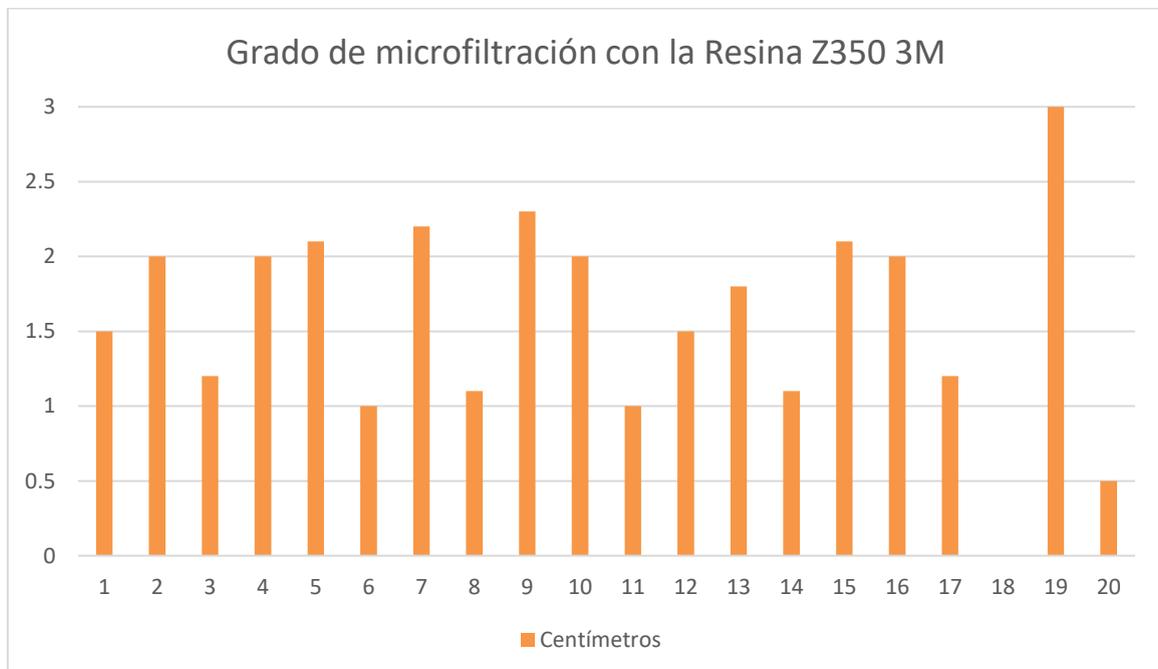


Tabla 2.- Estadísticos descriptivos del grado de microfiltración de la resina Z350 3M

Estadísticos Descriptivos

			Estadístico	Desv. Error
Grado de microfiltración	N	Válido	20	
		Perdidos	0	
	Media		1,580	,1565
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,252	
		Límite superior	1,908	
	Mediana		1,650	
	Varianza		,490	
	Mínimo		,0	
	Máximo		3,0	
	Coeficiente de variabilidad (CV)		0.700	
	Desviación Estándar/Media por 100		44.31	

Interpretación:

En la tabla 2 se observa los principales valores extraíbles del análisis de la data respecto del grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Z350 3M, donde se puede apreciar que la media o promedio posee un valor de 1, 58 cm. Asimismo, se determinó el coeficiente de variabilidad respecto de la desviación estándar/media por 100, del que se obtuvo que el grado de dispersión de los resultados de la resina Z350 3M es de 44.31 respecto de su media.

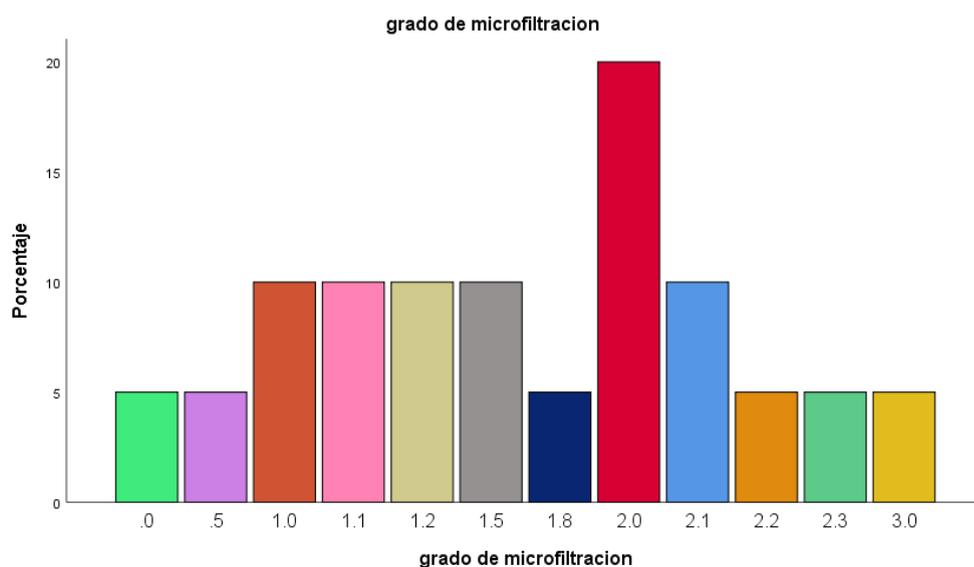
Tabla 3.- Frecuencia y porcentaje del grado de microfiltración de la resina Z350 3M

Grado de microfiltración				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	,0	1	5,0	5,0
	,5	1	5,0	10,0
	1,0	2	10,0	20,0
	1,1	2	10,0	30,0
	1,2	2	10,0	40,0
	1,5	2	10,0	50,0
	1,8	1	5,0	55,0
	2,0	4	20,0	75,0
	2,1	2	10,0	85,0
	2,2	1	5,0	90,0
	2,3	1	5,0	95,0
	3,0	1	5,0	100,0
	Total	20	100,0	

Interpretación:

En la tabla 3 y el gráfico 2 se observa la frecuencia del grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Z350 3M, por lo que se ha podido apreciar que el grado de microfiltración de 2,0 cm aparece un mayor número de veces en los resultados obtenidos, con una frecuencia de 20%.

Gráfico 2



RESULTADOS RESINA BULK FILL

Tabla 4.- Grado de microfiltración de la resina Bulk Fill

Pieza dental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grado de microfiltración (cm)	0.5	0.6	0.5	0	0.7	1	0	0.3	0.5	0.2	0.7	1	0.8	1.2	0.5	0	0	1	1.2	0.3

Interpretación:

En la tabla 4 y el gráfico 3 se observa el grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Bulk Fill, estableciendo la medición en centímetros, donde el mínimo fue de 0.2 cm y el máximo fue de 1.2 cm.

Gráfico 3

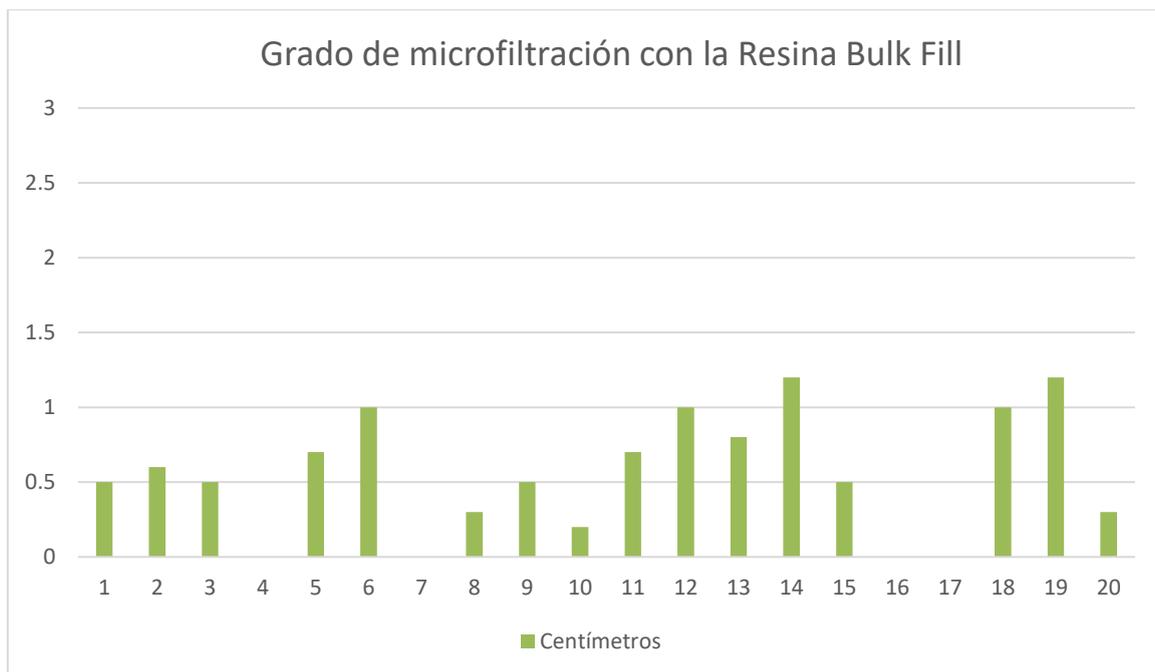


Tabla 5.- Estadísticos descriptivos del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill

Estadísticos Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error
Grado de microfiltración	N	Válido	20
		Perdidos	0
	Media	,545	,0893
	95% de intervalo de confianza para la media	,358	
		,732	
	Mediana	,500	
	Varianza	,159	
	Mínimo	,0	
	Máximo	1,2	
	Coefficiente de variabilidad (CV)	0.3993	
	Desviación Estándar/Media por 100	72.61	

Interpretación:

En la tabla 5 se observa los principales valores extraíbles del análisis de la data respecto del grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Bulk Fill donde se puede apreciar que la media o promedio posee un valor de 0,55 cm. Asimismo, se determinó el coeficiente de variabilidad respecto de la desviación estándar/media por 100, del que se obtuvo que el grado de dispersión de los resultados de la resina Bulk Fill es de 72.61 respecto de su media.

Tabla 6.- Frecuencia y porcentaje del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill

Grado de microfiltración Bulk Fill

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,0	4	20,0	20,0	20,0
	,2	1	5,0	5,0	25,0
	,3	2	10,0	10,0	35,0
	,5	5	25,0	25,0	60,0
	,7	2	10,0	10,0	70,0
	,8	1	5,0	5,0	75,0
	1,0	3	15,0	15,0	90,0

1,2	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Interpretación:

En la tabla 6 y el gráfico 4 se observa la frecuencia del grado de microfiltración que se evidenció en las 20 muestras dentales restauradas con resina Bulk Fill, por lo que se ha podido apreciar que el grado de microfiltración de 0,5 cm aparece un mayor número de veces en los resultados obtenidos, con una frecuencia de 25%.

Gráfico 4

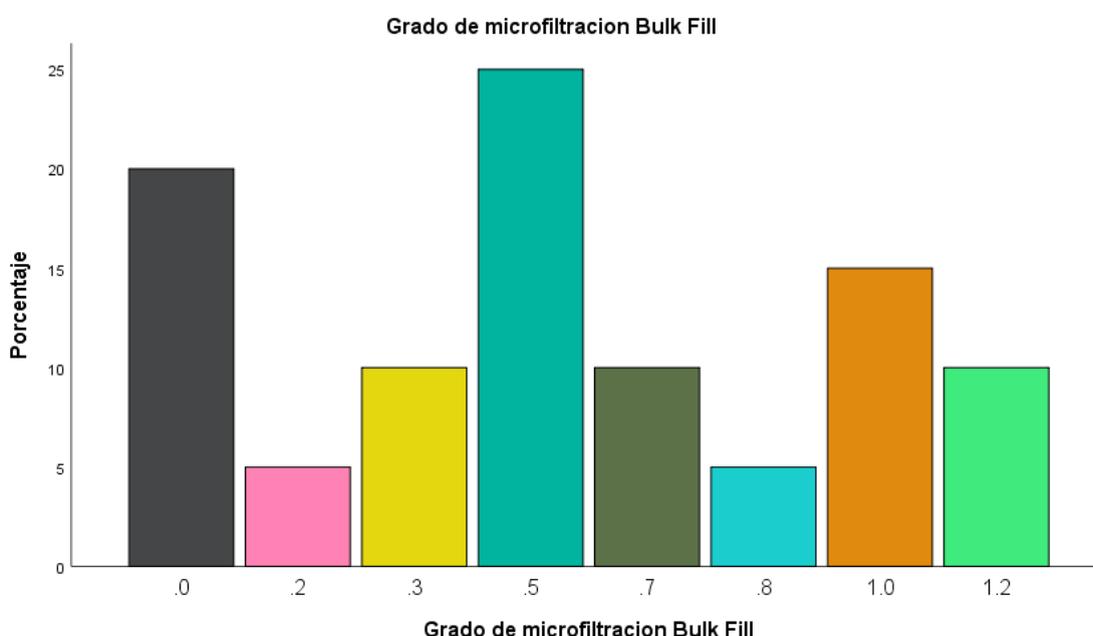


Tabla 7.- Estadísticos descriptivos de los 2 tipos de resinas: Z350 3M-Bulk Fill

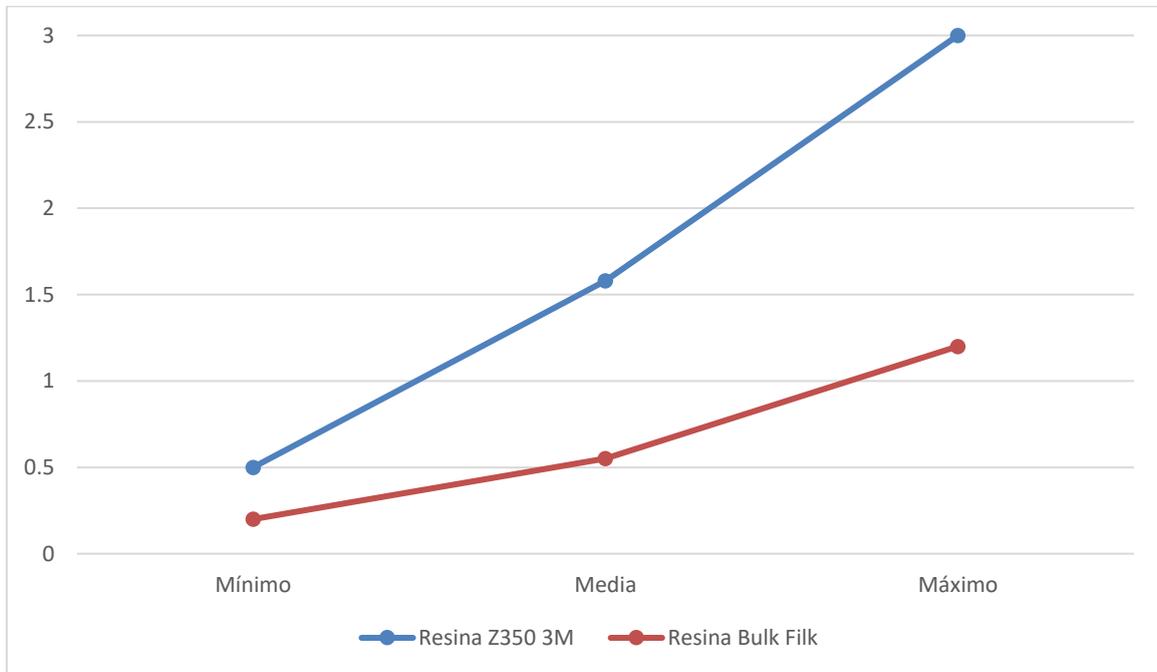
RESINA	MICROFILTRACIÓN		
	MÍNIMO	MEDIA	MÁXIMO
Resina Z350 3M	0.5	1.58	3
Resina Bulk Fill	0.2	0.55	1.2

Interpretación:

En la tabla 7 y gráfico 5 se observa el grado de microfiltración que se evidenció en las 40 muestras dentales materia de estudio, restauradas con los dos tipos de resina, Z350 3M y Bulk Fill, analizando el mínimo, media y máximo. La diferencia entre los mínimos del grado de microfiltración de ambas resinas es de 0.3 cm; la diferencia entre las medias o promedios del grado de microfiltración de ambas

resinas es de 1.03 cm, y la diferencia entre los máximos del grado de microfiltración de ambas resinas es de 1.8 cm.

Gráfico 5



5.2. ANÁLISIS INFERENCIAL. PRUEBAS ESTADÍSTICAS. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis General

H0: No existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional.

H1: Existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional.

Nivel de significancia

Nivel de Significancia $\alpha = 0,05$.

Tabla 8.- Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Z350 3M

Ho: Los datos se distribuyen con una normal

H1: Los datos no se distribuyen con una normal

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Grado de microfiltración	,959	20	,515

Interpretación:

En la tabla 8, se observa el sometimiento de la data del grado de microfiltración de la resina Z350 3M a la prueba de normalidad, que según el estadístico Shapiro - Wilk, el p-valor = 0,515 es mayor que 0,05, entonces los datos se distribuyen con una normal. Dicho resultado se corrobora con los gráficos 6 y 7, que evidencian el gráfico de cuantil – cuantil (Q- Q), en la cual los datos tienden a una línea recta, así como, con el diagrama de cajas, en la cual se observa una ligera asimetría a la izquierda o negativa.

Gráfico 6

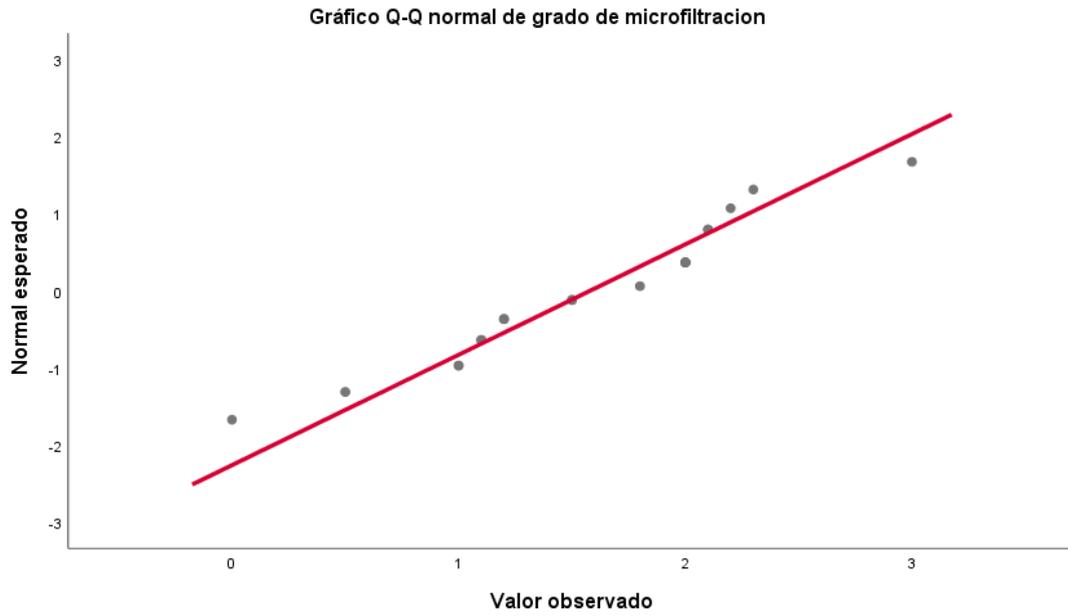


Gráfico 7

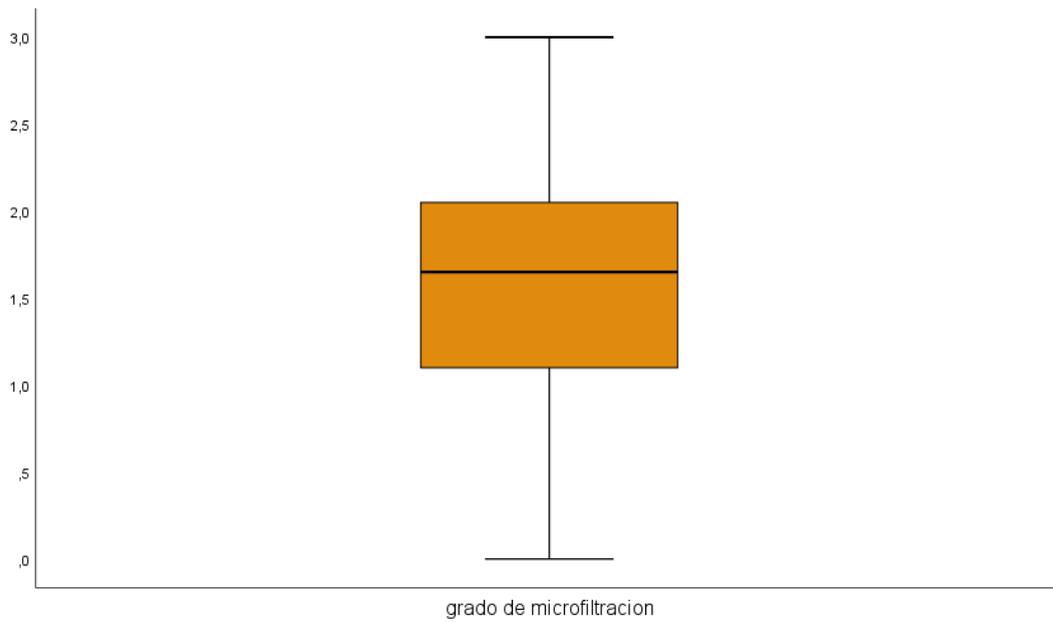


Tabla 9.- Prueba de normalidad del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill

Ho: Los datos se distribuyen con una normal

H1: Los datos no se distribuyen con una normal

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Grado de microfiltración	,926	20	,128

Interpretación:

En la tabla 9, se observa el sometimiento de la data del grado de microfiltración de la resina Bulk Fill a la prueba de normalidad, que según el estadístico Shapiro -Wilk, el p-valor = 0,128 es mayor que 0,05, entonces los datos se distribuyen con una normal. Dicho resultado se corrobora con los gráficos 8 y 9, que evidencian el gráfico de cuantil – cuantil (Q- Q), en la cual los datos tienden a una línea recta, así como, el diagrama de cajas, en la cual se observa una ligera asimetría a la izquierda o negativa.

Gráfico 8

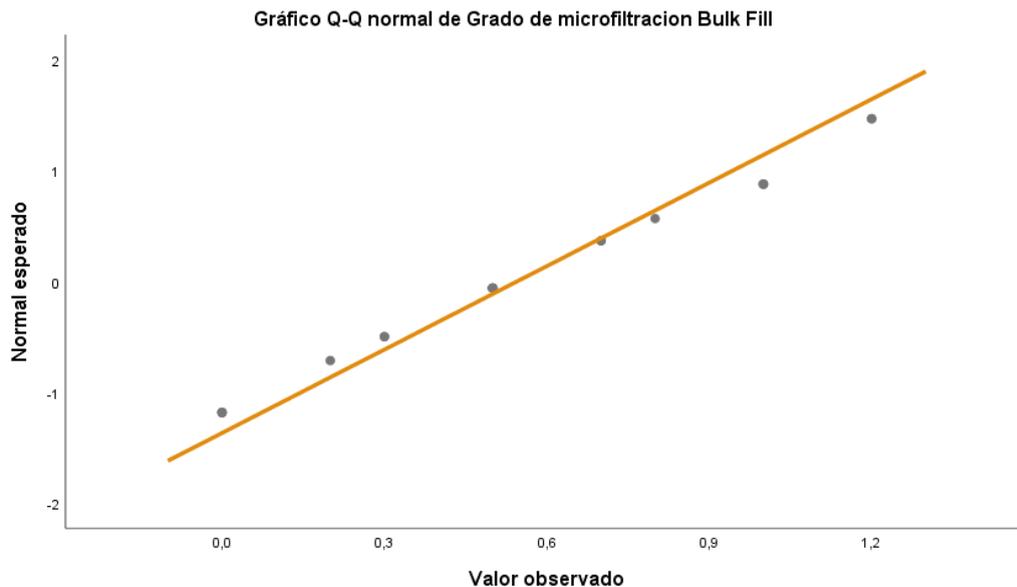
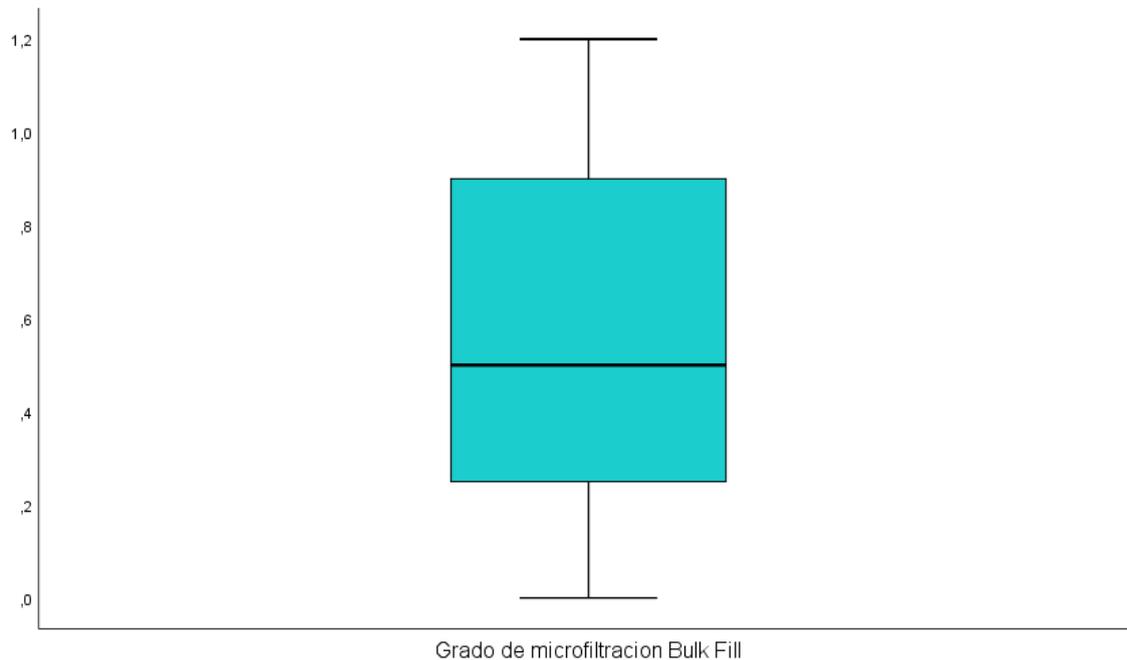


Gráfico 9.



PRUEBA ESTADÍSTICA DE HIPÓTESIS

PRUEBA T- STUDENT

Prueba T e IC de dos muestras: Z350 3M; Bulk Fill

Tabla 10.- Método de la prueba T-Student

μ_1 : media de Z350 3M

μ_2 : media de Bulk Fill

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

**No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

Tabla 11.- Estadística descriptiva de los 2 tipos de resina para la prueba T-Student

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Z350 3M	20	1.580	0.700	0.16
Bulk Fill	20	0.550	0.399	0.089

Interpretación:

En las tablas 10 y 11, se advierte el método de la prueba y la recolección de los datos más relevantes que será usados en la prueba T- student, los cuales se establecieron según los resultados de la data de las dos muestras materia de estudio: microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y microfiltración presente en los dientes restaurados con Bulk Fill.

Tabla 12.- Estimación de la diferencia del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina para la prueba T-Student

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
1.030	(0.662; 1.398)

Interpretación:

En la tabla 12, se aprecia la diferencia obtenida de las medias de los resultados de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Bulk Fill. Respecto del intervalo de confianza, si el resultado no incluye al cero, existirá una diferencia estadísticamente significativa entre las medias, por lo que, en este caso, se aprecia que el resultado de intervalo de confianza es de (0.662; 1.398), siendo ambos valores, mayores a cero, y por lo tanto, excluyentes de este; en ese sentido si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Bulk Fill.

Tabla 13.- Prueba T-Student del grado de microfiltración de los 2 tipos de resina: Z350 3M – Bulk Fill

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
5.72	30	0.000

Interpretación:

En la tabla 13, se advierten los resultados de la prueba T-Student, donde se muestra el valor p, si este último es menor que el nivel de significación establecido para la prueba significa que el resultado es estadísticamente significativo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En este caso, el nivel de significancia es de 0,05, y el resultado p es de 0, 00; por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Dichos resultados se corroboran con las ilustraciones 10 y 11, donde se muestra la gráfica de valores individuales y la gráfica de caja, por las que se advierte la diferencia de posición de las medias de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y los grados de microfiltración presente en los

dientes restaurados con Bulk Fill, siendo que los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M presentan los mayores valores en comparación de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Bulk Fill.

Gráfico 10

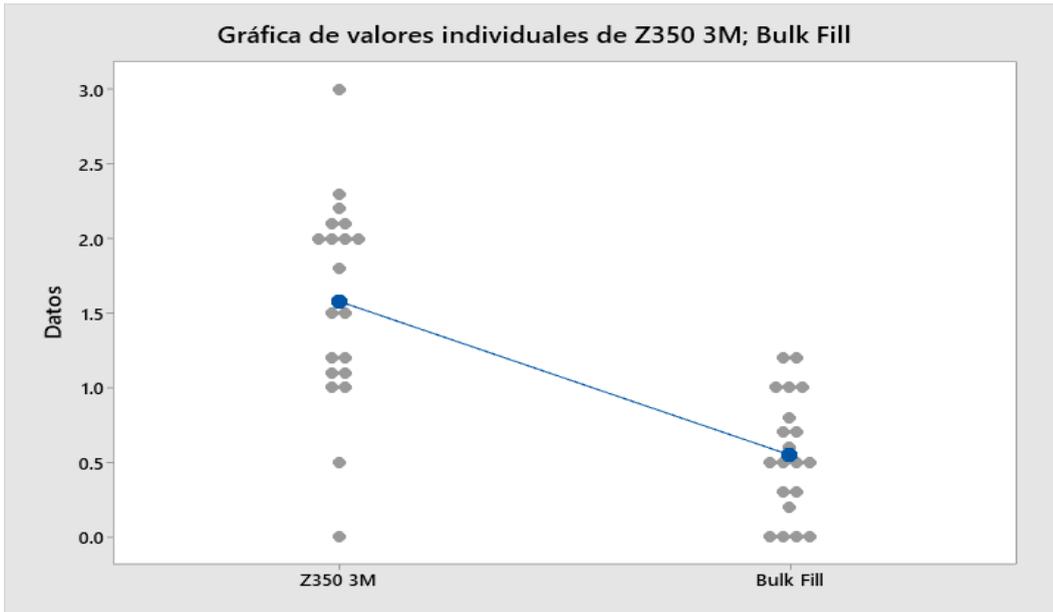
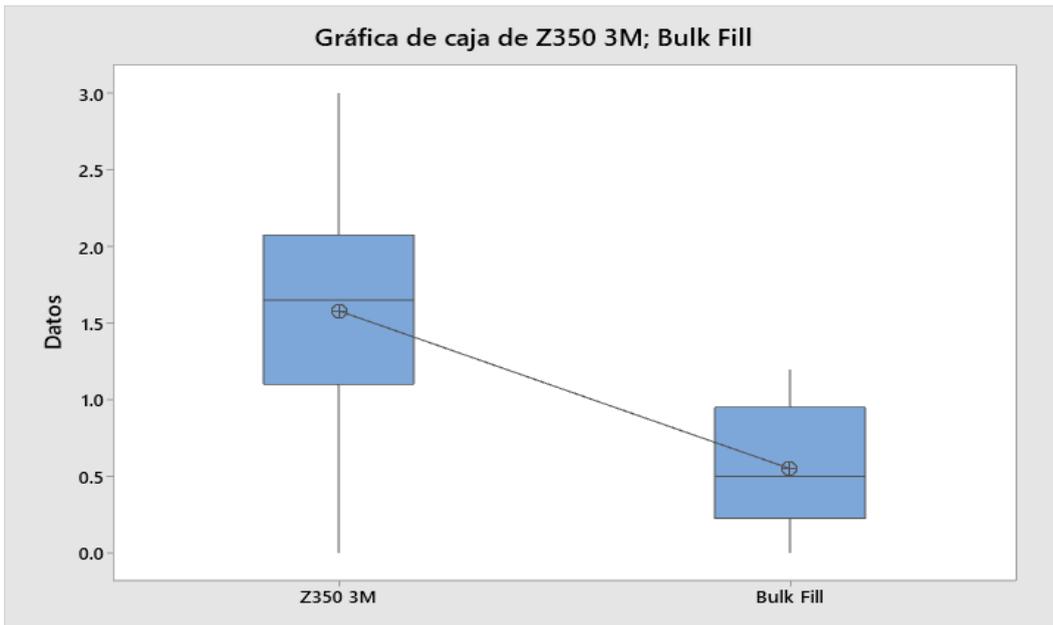


Gráfico 11



DISCUSIÓN

La prueba T - student tiene por finalidad comparar dos grupos de datos obtenidas de las muestras independientes de la investigación, para así examinar la diferencia que existe entre ambas, logrando esclarecer estadísticamente la funcionalidad y asertividad de la hipótesis propuesta en la investigación. En el presente caso, la prueba t-student obtuvo como resultado que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Z350 3M y los grados de microfiltración presente en los dientes restaurados con Bulk Fill; así como también, reveló que, en la presente investigación, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, pues el resultado del valor p es menor al nivel de significancia establecido para el estudio. En dicho sentido, se rechaza que no existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional y se acepta que existe diferencia entre el grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II entre la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional, brindando asertividad a la hipótesis alternativa.

Los resultados obtenidos en la presente deben ser puestos en comparación con los antecedentes que dieron fundamento a este trabajo, es así como respecto del ámbito internacional se tiene en primer lugar, al trabajo de investigación realizado por Ramírez P. en año 2018 en la ciudad de Talca ubicada en Chile, con el título "Microfiltración marginal de resinas compuestas "bulk fill" en preparaciones clase II: in vitro", pues se utilizó 20 terceros molares humanos sanos, libres de lesiones de caries y defectos de desarrollo que fueron restaurados con una resina Bulk Fill y una resina nanohíbrida, obteniendo como resultado que el nivel de microfiltración marginal oclusal entre una resina Bulk Fill y una resina nano híbrida no demuestra una diferencia significativa ($p=0,228$), de igual modo sucedió entre la comparación de una resina Bulk Fill y nano híbrida respecto del grado de microfiltración marginal cervical ($p=0,228$); empero al comparar ambos lados se obtuvo que existen diferencias significativas entre el margen oclusal y cervical con la resina nano híbrida ($p=0,004$) y la resina Bulk Fill ($p=0,001$), coligiendo que la resina Bulk Fill tuvo menores valores de microfiltración. Apreciando dichas conclusiones, se aprecia una similitud con los resultados obtenidos por el presente estudio, pues en

ambos se realizó una comparación científica y objetiva de una resina considera convencional y una resina de última generación Bulk Fill, obteniendo como resultado que la resina bulk fill presentó menores valores, lo que nos permite dar credibilidad a su durabilidad y resistencia al momento de obturar. En segundo lugar, se analizó la investigación de Jinez P, García I y Silva J, quienes en el año 2020 en la ciudad de Quito – Ecuador, decidieron difundir el resultado de sus estudios recopilados con el nombre de “Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs. resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro”, donde la muestra compuesta de 30 premolares humanos extraídos por motivos ortodónticos, fue sometida a restauraciones dentales con la resina nanohíbrida convencional y la resina nanohíbrida bulk fill, es así que se evidenció que no existe diferencias significativas en el grado de filtración marginal en cavidades clase II obturadas con resinas Tetric EvoCeram (nano híbrido) y Tric EvoCeram Bulk Fill tras haber pasado por 100 ciclos de termociclado, puesto que comparar los resultados de ambos se obtuvo una diferencia ($p=$) > 0.05 , lo que significa que se observa similar microfiltración marginal. Estos resultados difieren con los obtenidos en la presente investigación, pues si bien es cierto que se hace una comparación entre una resina convencional y una de nueva generación, se observó microfiltración en ambos siendo que luego de la aplicación de los métodos estadísticos respectivos, se obtuvo un valor inferior al requerido para que los grados de microfiltración alcancen significancia. En tercer lugar, se tiene el estudio realizado por Solares W. en el año 2015 en Guatemala, con el título “Medición de la microfiltración presente en restauraciones clase II mesio-oclusales en piezas dentales posteriores extraídas; obturadas con resina compuesta universal y resina compuesta bulk”, donde se experimentó con 50 piezas permanentes posteriores extraídas, arribando a la conclusión que un 80% de las piezas restauradas con resina compuesta universal y resina compuesta Bulk Fill presentaron microfiltración marginal, de la misma manera se demostró que no existe diferencia estadística significativa de microfiltración entre ambas resinas, por ende, ambos materiales son recomendables para realizar obturaciones de piezas dentales posteriores, con la diferencia de que resina compuesta Bulk permite minimizar el tiempo que se requiere para realizar las restauraciones. Este trabajo trajo consigo resultados interesantes, que no se acercan a los obtenidos en la presente, pues a pesar de

que se demostró que, en las piezas dentales restauradas con ambas resinas, se presentó microfiltración, estas tienen similares valores en ambos grupos estudiados, lo que contrasta con la relevancia estadística significativa que se vio en la presente.

De la misma manera, corresponde contrastar con los resultados nacionales, en primer lugar, se tiene la investigación de Delgado M. con el nombre de “Evaluación de la microfiltración en restauraciones clase I de premolares con resina compuesta nanohíbrida y resina bulk fill, laboratorios UCSM, Arequipa 2017”, que fue realizada en año 2017 en la ciudad de Arequipa, por el cual se ejecutó la comparación del grado de microfiltración de 34 piezas dentales, las que fueron sometidas a un proceso de termociclado con 200 ciclos entre los valores de 5° c y 55° c, demostrando que las muestras de la resina compuesta nano híbrida presentaron una filtración marginal en grado 1 de 58.82% (menor grado de microfiltración) y las muestras en las que se utilizó la resina compuesta Bulk Fill, presentaron microfiltración en grado 1 de 29.41% y en grado 2 y 3 de 23.53%, en dicho sentido, vislumbraron que no existe diferencia sustancial en el grado marginal de restauraciones clase I con la aplicación de resina compuesta nano híbrida y resina compuesta Bulk Fill. Al respecto, se aprecia que ambos estudios tienen un mismo objetivo respecto de diversos tipos de resina, pues se les hace importante para el ejercicio profesional encontrar las mejores opciones que satisfagan al cliente. No obstante, los resultados de estos estudios son diferentes con los obtenidos en la presente, pues sí hubo microfiltración, pero no alcanzó el grado de significancia.

En segundo lugar, Puma H, efectúa un estudio denominado “Nivel de microfiltración en restauraciones clase I con resinas nano híbridas y resinas tipo bulk en molares permanentes- Abancay 2018”, el que utilizó 40 piezas molares superiores e inferiores humanos permanentes para restaurarlas con una resina nanohíbrida convencional y una resina bulk Fill, teniendo como resultado que la muestra obturada con resina Bulk que mostró mayor grado de microfiltración fue la sumergida por 24 horas, pues expuso una medida de 0.5 mm y 1.7mm, en ese sentido la durabilidad de la resina no coincide con las propiedades indicadas por el fabricante respecto de la calidad de la resina, además la muestra restaurada con resina TETRIC N-CERAM que fue sometida a 07 días de sumersión exhibió un mayor grado de microfiltración, pues se obtuvo un resultado que oscila entre 0.5mm

y 1.8. Al respecto, colige la existencia de una diferencia significativa entre ambas resinas. Por lo que se puede advertir que este resultado tiene relación con el obtenido en este estudio, pues ambos llegaron a demostrar que existe diferencia entre ambas resinas, la misma que está avalada con la estadística y las pruebas que se realizaron a las muestras.

Se puede colegir que, en los estudios previamente expuestos, se apreció que se ha buscado hallar el grado de microfiltración de diversas resinas compuestas, para luego compararlas y obtener la resina que presenta menores grados de microfiltración. De esa manera todas estas investigaciones tienen en común, que se ha efectuado la comparación de una resina convencional con una resina de nueva generación Bulk Fill, tal como se ha realizado en el estudio materia de análisis. Al respecto, observando los resultados de manera colectiva se advierte que, en la mayoría de todos los estudios presentados, las restauraciones realizadas con la resina Bulk Fill presentan menores grados de microfiltración frente a las restauraciones realizadas con resinas convencionales; así mismo, en algunos estudios se ha demostrado estadísticamente que existe diferencia significativa en el grado de microfiltración entre la resina convencional y la resina Bulk Fill.

En la actualidad, las resinas compuestas son los materiales más utilizados para realizar restauraciones dentales en cavidades dañadas o involucradas con algún tipo de afectación, pues presentan variedad de propiedades físicas, químicas y mecánicas y facilitan la obturación para los operadores dentales, siendo de rápida, sencilla y efectiva aplicación, sin embargo, su durabilidad es cuestionada, pues en la práctica se ha apreciado deficiencias con el transcurso del tiempo, siendo la más preocupante, la microfiltración. Por otro lado, existen vastedad de tipo de resinas en el mercado, de diversas generaciones y algunas con modernas actualizaciones para dotar a la resina de resistencia y perdurabilidad; es así como existe una gama de resinas convencionales de diferentes marcas y composición, y una gama de resinas de nueva generación, denominadas Bulk Fill. Teniendo en consideración esta situación, los resultados de los estudios mencionados y los resultados de la presente investigación, se puede colegir que la generación de resinas Bulk Fill presenta menores grados de microfiltración en comparación con otras resinas convencionales, evidenciando que la resina Bulk Fill presenta mayor durabilidad, resistencia y calidad al ser utilizada en restauraciones dentales.

CONCLUSIONES

Se concluye que los dientes restaurados con la resina Z350 3M presentan valores más altos de grado de microfiltración en comparación con los evidenciados en los dientes restaurados con la resina Bulk Fill, existiendo diferencia estadísticamente significativa.

Se concluye que existe mayor grado de microfiltración en las piezas obturadas con la resina convencional de marca Z350 3M.

Se concluye que existe menor grado de microfiltración en las piezas obturadas con la resina Bulk Fill.

RECOMENDACIONES

A los investigadores, estudiantes y profesionales odontológicos, se sugiere efectuar investigaciones para demostrar la durabilidad, resistencia y calidad de las resinas compuestas que se usan en la actualidad en las restauraciones dentales, pues dichos estudios servirán como una guía para el operador dental al momento de optar por la mejor resina, así como, ayudará a los pacientes a mantenerse informados sobre los procedimientos a lo que se someten y a mantener la confianza en las técnicas y tratamientos odontológicos.

A los obturadores dentales, estudiantes e investigadores, se les sugiere realizar más estudios de las resinas compuestas Z350 3M y Bulk Fill, comparándolas con otros tipos de resinas de diferentes composiciones (nanohíbridas, macrorelleno, microrelleno, híbridas, etc), con el objetivo de recabar sus características favorables y desfavorables, así como las propiedades físicas, químicas y mecánicas que presentan y si son susceptibles de microfiltración, de esa manera se logrará identificar la calidad de la resina cuando se aplica en restauraciones dentales. Asimismo, efectuar investigaciones sobre el proceso de restauración dental con las resinas compuestas estudiadas, aplicando diferentes materiales adhesivos, diversas marcas de ácidos, distintos fotoactivadores de polimerización, otros métodos de determinación de la microfiltración, de termociclado y de soluciones (como el azul de metileno, fucsina) para visualizar el grado de microfiltración.

A los operadores dentales, se les recomienda el uso del ácido grabador Densell ETCHING GEL para un mayor e idóneo grabado en restauraciones dentales clase II, ya que tiene una dosificación fácilmente controlable, lo que le brinda la propiedad de que las partículas del relleno inorgánico sean arrastradas por el agua de lavado sin dejar ningún residuo en la pieza dentaria.

A los profesionales de Odontología, se les recomienda utilizar la resina Bulk Fill para realizar restauraciones de cavidades clase II; así mismo se les sugiere que para evitar la aparición de mayores grados de microfiltración, realicen la obturación siguiendo el procedimiento teórico y práctico establecido para cada material, respetando los tiempos, la cantidad y la metodología.

A todo investigador que desee amplificar, replicar o realizar un trabajo de la

naturaleza de esta investigación, se les recomienda que sigan los protocolos de restauración dental internacionalmente aceptados, así como las indicaciones efectuadas por los fabricantes de los materiales que va a utilizar.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ramírez P. Microfiltración marginal de resinas compuestas “bulk fill” en preparaciones clase II: in vitro. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Talca: Universidad de Chile; 2018.
2. Jinez P, García I, Silva J. Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs. resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro, Revista Odontología, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador. [Artículo científico]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020.
3. Solares W. Medición de la microfiltración presente en restauraciones clase II mesio-oclusales en piezas dentales posteriores extraídas; obturadas con resina compuesta universal y resina compuesta bulk. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
4. Delgado M. Evaluación de la microfiltración en restauraciones clase I de premolares con resina compuesta nanohíbrida y resina bulk fill, laboratorios UCSM, Arequipa 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Arequipa: Universidad Católica Santa María; 2017.
5. Puma H. Nivel de microfiltración en restauraciones clase I con resinas nano híbridas y resinas tipo bulk en molares permanentes- Abancay 2018. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Abancay: Universidad Alas Peruanas; 2018.
6. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión Bibliográfica. Odontoestomatol. Scielo; 2017; 33(6).
7. Mandri M, Aguirre P, Zamudio M. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Odontoestomatología; 2015; 17(16). 50-56 p.
8. Martín, J. Aspectos prácticos de la adhesión a la dentina. Odontoestomatol. Scielo. 2004. 20(1).
9. Anselmino C, Doroti P, Lazo G. Atlas de histología bucodental. 1ra Edición. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata; 2020. 15-40 p.
10. Clavera T, Rodríguez J, Ojeda Y. Compendio de Operatoria, Material de

apoyo a la Disciplina Estomatología Integral. Madrid: Editorial Académica Española; 2016. 12-142 p.

11. Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales. 11ava edición; Elsevier; 2004.

12. Vargas O, Contreras M, Martínez P, Luengo J, Reyes H, Toscano I. Restauraciones con resinas Bulk-Fill: Una revisión. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría; 2020; 72(1).

13. Araujo J, Lago A, Lima D. Degradación de la unión resina-dentina: ¿por qué sucede y qué estrategias proponen para evitarla. Caracas: Universidad Central de Venezuela; 2015; 53 (3).

14. Costa R, Galán J, Lojo A. Operatoria dental Nociones para el aprendizaje 2020. Buenos Aires: De La UNPL; 2020. 8-18 p.

15. Guía para la colocación de resina dental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2015. 1-7 p.

16. Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Caracas: Acta Odontológica Venezolana; 2008; 46(3).

17. Valle A, Christiani J, Álvarez N, Zamudio M. Revisión de resinas Bulk Fill: Estado Actual. Corrientes: RAAO; 2018; 58(1). 55-60 p.

18. 3M ESPE Dental Products. Restaurador Universal Filtek™ Z350 Perfil Técnico del Producto Filtek. USA; 2005. 1-23 p.

19. 3M ESPE Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores Perfil Técnico del Producto. Alemania; 2014. 1-24 p.

20. Herrera R, Sánchez S, Reyes M, Vázquez E, Guerrero J. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio In vitro. Veracruz: Universidad Veracruzana; 2016; 8(2). 41-45 p.

21. Gómez M, De la Mancorra J. Estudio de la microfiltración: modificación a un método. 1997; 13(4). 2-7 p.

22. Iturralde J, Molares, C. Best Quality Dental Centres 12/11/2022. Disponible en: <https://bq dentalcenters.es/odontologia-general/molares/>

23. Organización Colegial de Dentistas de España. Protocolos clínicos aceptados: Restauración Dentaria Mediante Obturaciones. 2013; 79 (2). 1-7 p.
24. Carillo C, Monroy M. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Revista Asociación Dental Mexicana. Ciudad de México: Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana; 2009; 65(4). 1-8 p.
25. Lorena B, Lombarte M, Rigalli A. Investigación de un fenómeno natural: ¿Estudios in vivo, in vitro, o in silico? Resistencia: CONICET; 2013; 9(3). 239-240 p.
26. Gómez de Ferraris M, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3ra edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015. 12-22 p.
27. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1. 10ª edición. California: Editorial Masson; 1999. 390 p.
28. García F. ¿Qué es la restauración dental? Dr. Francisco García Odontología Integral. 2016. Disponible en: <http://www.franciscogarcia.co/especialidades-dentales/que-es-la-restauracion-dental.html>
29. Barrancos J. Operatoria dental. Cuarta Edición. Buenos aires: Editorial Panamericana; 2006. 583-585 p.
30. Nocchi C. Odontología restauradora salud y estética. 2da edición. Santiago de Chile: editorial Médica Panamericana; 2008. 67- 81, 117-119 p.
31. Lanata E. Operatoria dental estética y adhesión. 1ra edición. Buenos Aires: Grupo Guía S.A.; 2003. 10-23 p.
32. Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales. 10ma edición. Ciudad de México: editorial Me Graw Hill Interamericana; 2004. 103-104 p.
33. Bascones A. Tratado de odontología. Tomo II, 4ta edición. Madrid: editorial avance España; 2000.
34. Schwartz R. Restauraciones directas de resina en el sector posterior. Editorial Fundamentos de Odontología Restauradora; 2016. 207-215 p.
35. O'Brien W. Dental materials and their selection Traducido al español. 2da

edición. Madrid, editorial Quintessence Int; 1997. Capítulo IV; 39-48 p.

36. Beñaldo C. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nanorelleno. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile; 2006.

37. Real B, Velastegui D. Grado de microfiltración marginal en restauraciones de resinas bulk fill y resinas nanohíbridas utilizando un sistema adhesivo de séptima generación con grabado selectivo. Estudio In Vitro. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Quito: Universidad Central de Ecuador; 2022.

38. López P. Comparación in vitro de microfiltración entre una resina nonohíbrida y una resina Bulk en morales con restauraciones clase I, UAC, CUSCO-2017 [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Cusco: Universidad Andina del Cusco; 2017.

39. Reynoso S. Los polímeros plásticos: Los conceptos básicos que debes conocer durante y al salir de la universidad. Edición 1ra. Ciudad de México: Independently published; 2021. 1-255 p.

40. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Scielo [Internet]. 2017 [Consultado 07/01/23]. 6(33). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002#:~:text=El%20proceso%20de%20iniciaci%C3%B3n%20de,UV%20y%20por%20luz%20visible.

41. Carillo C, Monroy M. Métodos de activación de la fotopolimerización. Revista ADM. Ciudad de México: Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana; 2009; 65(5). 18-28 p.

42. Melara A, Arregui M, Guinot F, Saéz S, Bellet L. Actualización de los diferentes tipos de lámparas de fotopolimerización. Revisión de la literatura. Madrid: Odontol Pediatr; 2008; 16(3). 140-152 p.

43. Hermida É. Polímeros Guía Didáctica. Edición 1ra. Buenos Aires: Instituto Nacional de Educación Tecnológica; 2011. 14-18 p.

44. Vaca G, Mena P, Armijos M. La resina Bulk Fill como material innovador.

Revisión bibliográfica. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. México DF: Asesorías y Tutorías de investigación científica de la educación Puig-Salabarría S.C.; 2021; 64(1). 1-21 p.

ANEXOS

ANEXO N° 1: Carta de Presentación**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**
Escuela Profesional de Estomatología

Pueblo Libre, 04 de Enero del 2023

CARTA DE PRESENTACION

SR TECNICO DENTAL NÉSTOR SALAS

ADMINISTRADOR DEL LABORATORIO DENTAL NETSAL DE WANCHAQ –

CUSCO

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle al egresado JOSÉ ALBERTO FLORES AMAYA, con DNI: 71498044, y código de estudiante 2016201640 Bachiller de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN MOLARES CON RESTAURACIONES CLASE II UTILIZANDO DOS TIPOS DE RESINA COMPUESTA EN ESTUDIO IN VITRO 2022"

A efectos de que tenga a bien brindarle las facilidades del caso.

Le anticipo mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

ANEXO N° 2: Ficha de recolección de datos

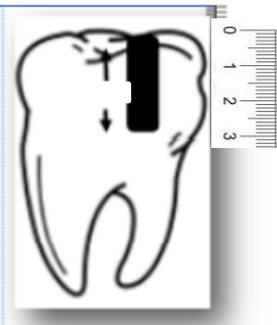
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA N°:



MICROFILTRACION A 48 HORAS DE LA RESTAURACION

RESINA BULK FILL

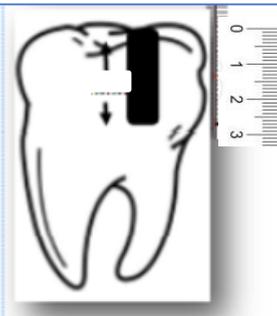


- 1.- superficial (0) _____ ()
- 2.- medio (1) _____ ()
- 3.- profundo (2) _____ ()

BULK FILL	48 HORAS
1.- Superficial	
2.- Medio	
3.- Profundo	
TOTAL:	

MICROFILTRACION A 48 HORAS DE LA RESTAURACION

RESINA Z350 3M



- 1.- superficial (0) _____ ()
- 2.- medio (1) _____ ()
- 3.- profundo (2) _____ ()

Z350 3M	48 HORAS
1.- Superficial	
2.- Medio	
3.- Profundo	
TOTAL:	

ANEXO N° 3: Constancia de ejecución de tesis**CONSTANCIA**

El que suscribe, Néstor Salas Callapiña, identificado con DNI N° 44902697, propietario de la empresa denominada "Laboratorio dental Netsal", sito en Jr. Unión C-4 2do piso, distrito Wanchaq, provincia y departamento de Cusco.

HACE CONSTAR:

Que la persona de José Alberto Flores Amaya, identificado con DNI N°71498044, estudiante de la carrera profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, hizo uso de las instalaciones y maquinaria de mi laboratorio dental, los días 26 al 29 de diciembre de 2022, para efectuar la parte experimental de su proyecto de tesis denominado "Comparación del grado de microfiltración en molares con restauraciones clase II utilizando dos tipos de resina compuesta en estudio in vitro 2022", contando con mi autorización para realizar el procedimiento de recolección de datos y alcanzar los objetivos de la investigación, bajo mi constante supervisión y acompañamiento. En ese entender, acredito el idóneo desarrollo del trabajo de tesis, la verosimilitud de su realización y el respeto de los procedimientos odontológicamente aceptados y de los lineamientos del método científico y la experimentación.

Quedando certificado con la presente, a solicitud del interesado, para el uso y fines que viera conveniente.

Cusco, 25 de enero de 2023.

Néstor Salas Callapiña
Técnico Dental

ANEXO N° 4: Base de datos de ejecución de tesis

BASE DE DATOS DE EJECUCIÓN DE TESIS.-

DÍA 1.- 26/12/22

EJECUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN DENTAL . -

8:00.- Con las piezas dentales previamente sumergidas en suero fisiológico y debidamente desinfectadas y limpiadas, se inicia el procedimiento de preparación cavitaria de cada muestra, utilizando la preparación clase II de Back por toda la parte oclusal del molar con la ayuda de una fresa cilíndrica, llegando a una dimensión estándar de 3 mm de largo, 3 mm de ancho y 3 mm de profundidad; para luego ser lavada con agua y secada.

10: 40.- Se procede con la ejecución de la restauración dental en cada pieza usando la técnica convencional, primero se efectúa el grabado total de la pieza con gel ácido grabador fosfórico de marca Densell ETCHING GEL dejándolo por 15 segundos, en segundo lugar, se realiza el lavado con jeringa triple por 10 segundos y el secado con la misma jeringa triple por no menos de 3 segundos y en tercer lugar, se aplica el adhesivo de la marca 3M ESPE Single Bond 2.

16:20.- Se inicia con la aplicación de la resina compuesta, a 20 piezas dentales se les aplica la resina compuesta Z350 3M y a las otras 20 piezas dentales se les aplica la resina compuesta Bulk Fill.

DÍA 2.- 27/12/22

PRUEBA DE TERMOCICLADO Y TINTURACIÓN EN YODO. -

8:00.- Todas las piezas restauradas son introducidas a una máquina de termociclado, sometiéndolas a diferentes cambios de temperatura y provocando su envejecimiento. En ese sentido, se las introduce en un recipiente con agua químicamente pura y se las calienta por 30 segundos a 5° C y luego por 30 segundos a 55° C, repitiendo el procedimiento por 40 ciclos.

11:30.- Se coloca las muestras en dos recipientes, en uno de ellos se introdujo las resinas restauradas con la resina Z350 3M y en el otro las que estaban restauradas con la resina Bulk Fill, para luego verter tintura de yodo al 2% y dejándolas aisladas hasta que transcurran 48 horas.

DÍA 3.- 28/12/22

10:00.- Revisión y supervisión de las piezas dentales materia de investigación.

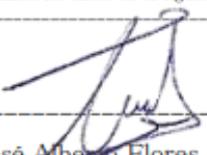
18:00.- Revisión y supervisión de las piezas dentales materia de investigación.

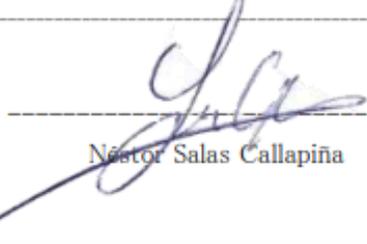
DÍA 4.- 29/12/22

11:30.- Trancurridas 48 horas en las que las piezas dentales pasaron sumergidas en la solución de tintura de yodo, se procede a retirar las piezas dentales para ser lavadas y liadas por la superficie.

12:00.- Se realiza el procedimiento de cotado longitudinal de cada pieza dentaria usando un disco de diamante y un motor de baja velocidad, dividiéndolas en dos partes para apreciar la cantidad de tinción en cada fragmento de diente, lo que nos permite demostrar si hubo microfiltración en la unión de la cavidad dentaria y la restauración dental.

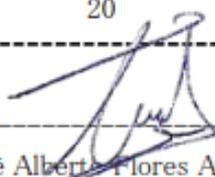
17:00.- Se realiza la observación de cada muestra utilizando fotos tomadas con una cámara fotográfica de alta definición, siendo extraídas a una laptop donde se ejecutó la medición de las partes tinturas del diente con ayuda de regla digitalizada, llenando los datos en el siguiente formulario de recolección de datos.

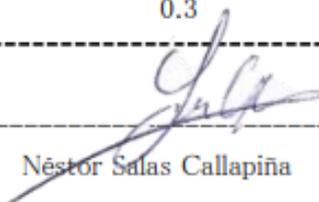

José Alberto Flores Amaya


Néstor Salas Callapiña

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

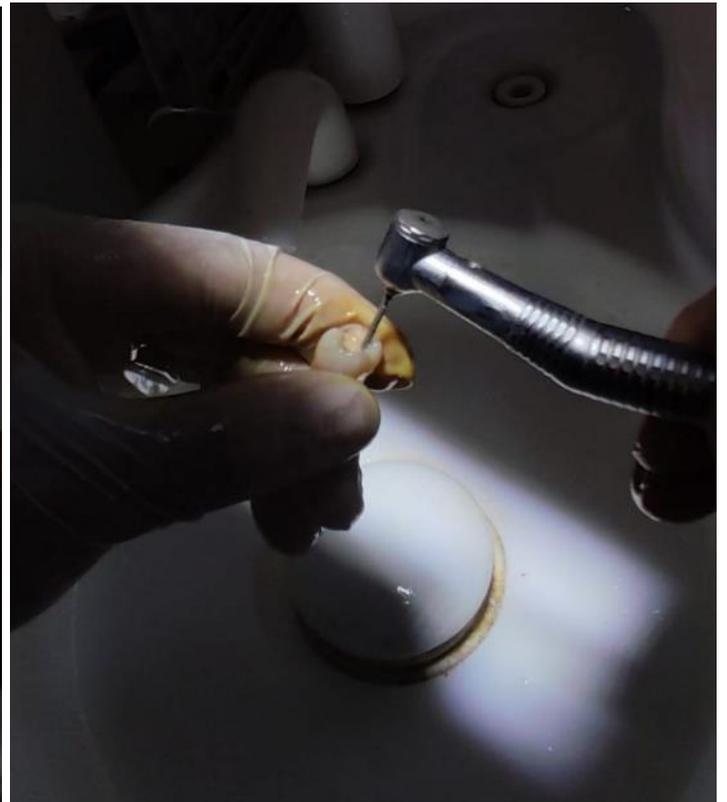
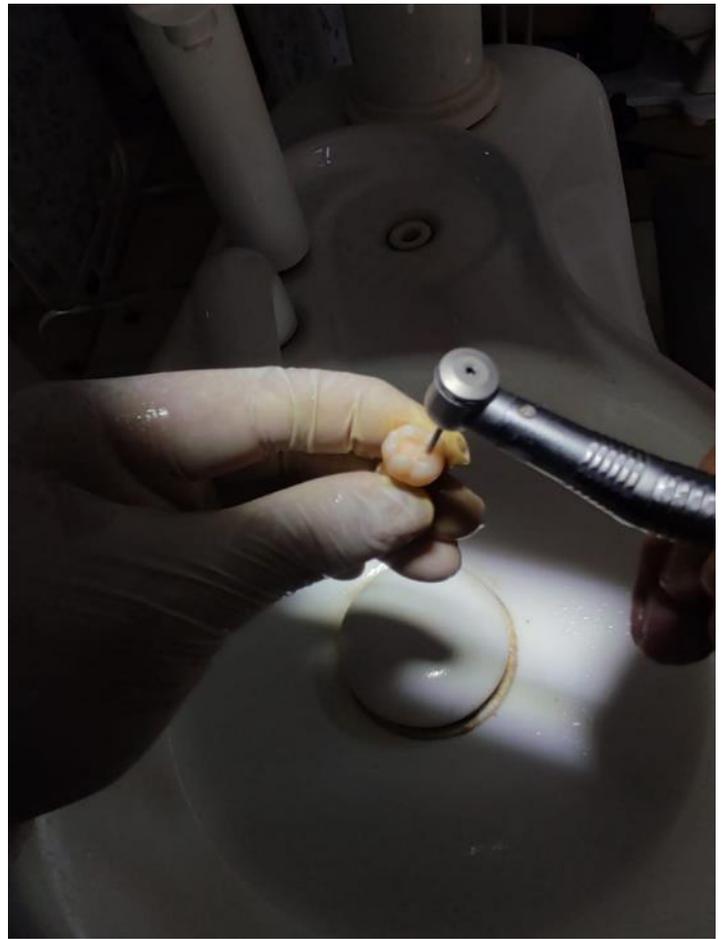
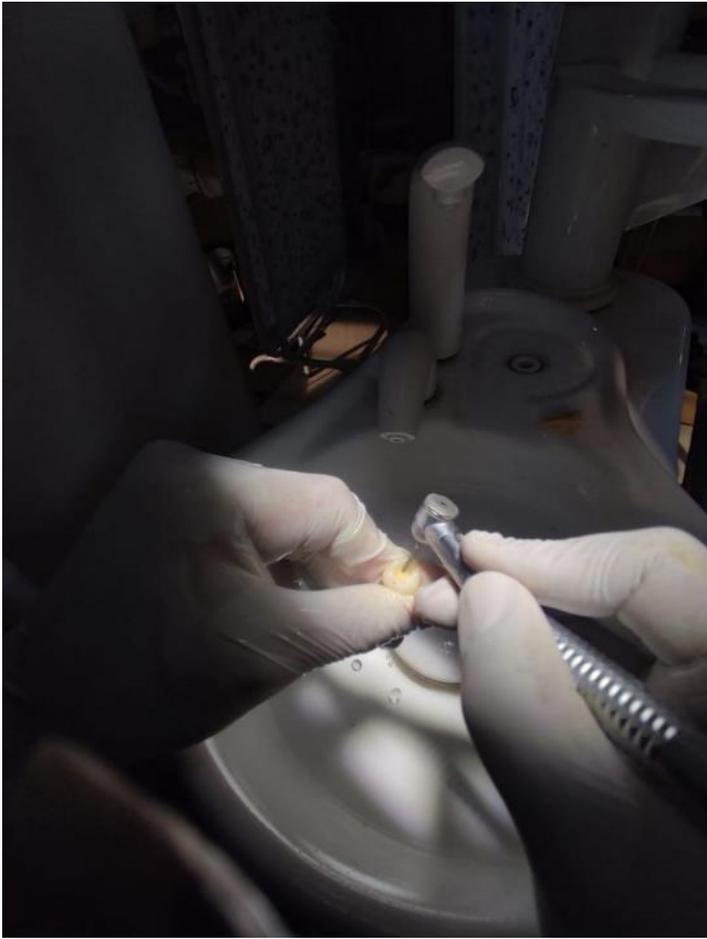
MUESTRA	GRADO DE MICROFILTRACIÓN (Unidad de medida= cm)	GRADO DE MICROFILTRACIÓN (Unidad de medida= cm)
1	1.5	0.5
2	2	0.6
3	1.2	0.5
4	2	0
5	2.1	0.7
6	1	1
7	2.2	0
8	1.1	0.3
9	2.3	0.5
10	2	0.2
11	1	0.7
12	1.5	1
13	1.8	0.8
14	1.1	1.2
15	2.1	0.5
16	2	0
17	1.2	0
18	0	1
19	3	1.2
20	0.5	0.3


José Alberto Flores Amaya


Néstor Salas Callapiña

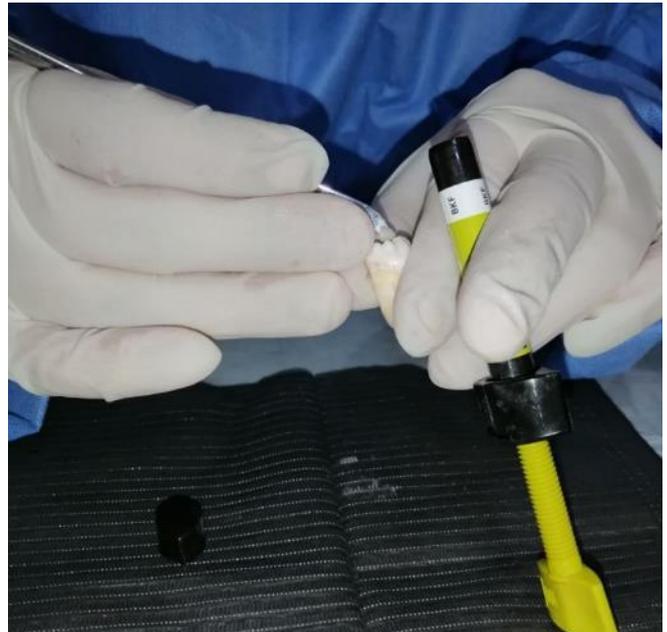
ANEXO N° 5: Fotos



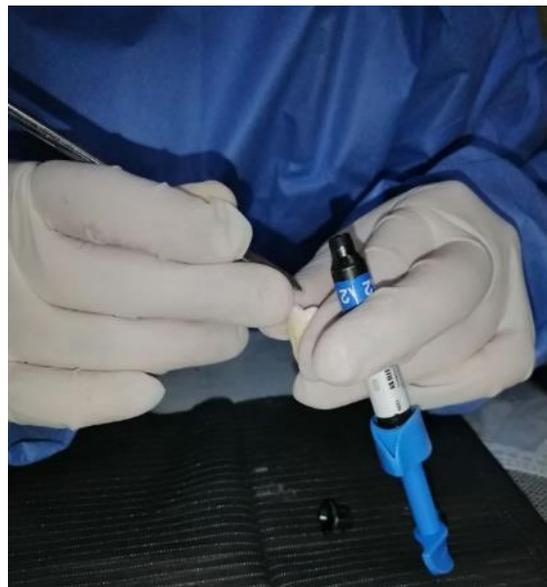




RESTAURACIÓN CON RESINA BULK FILL

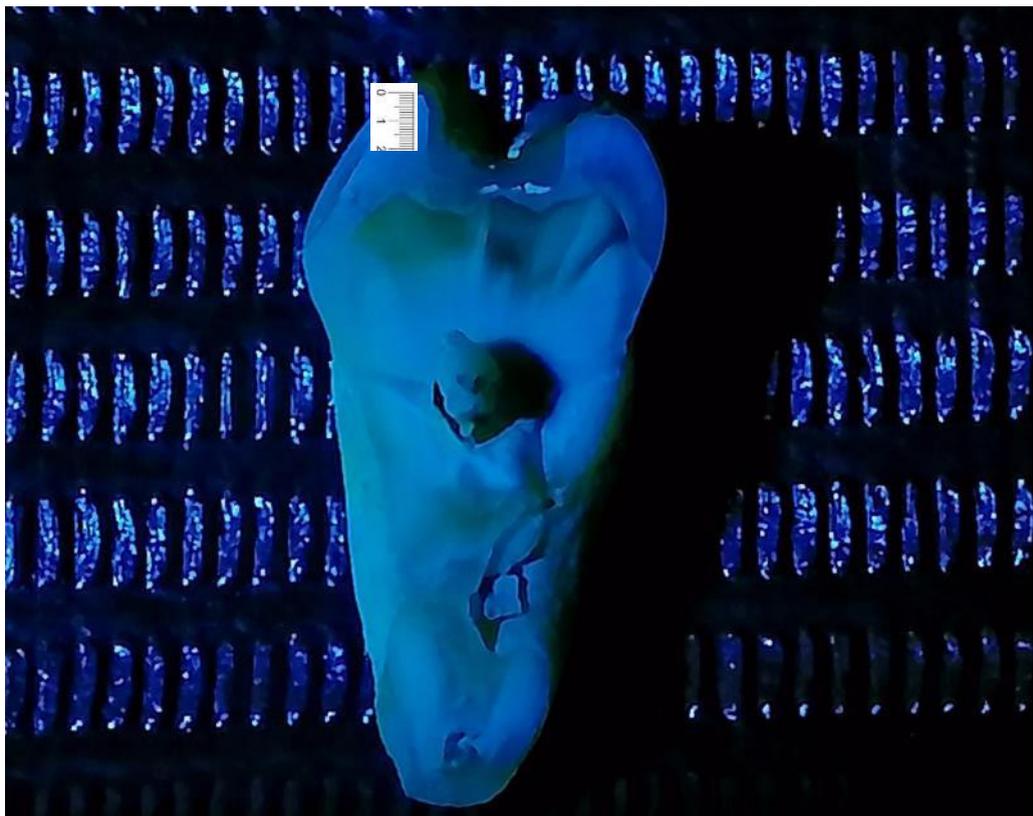


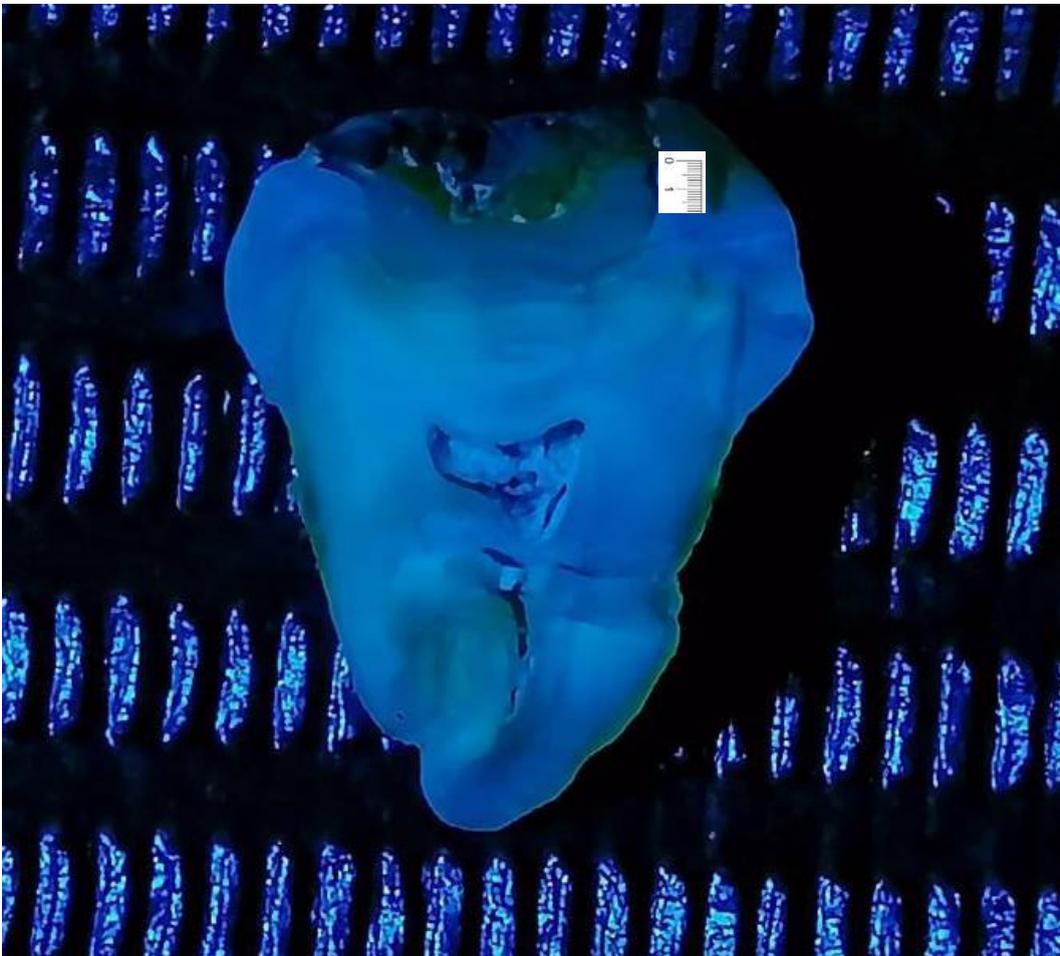
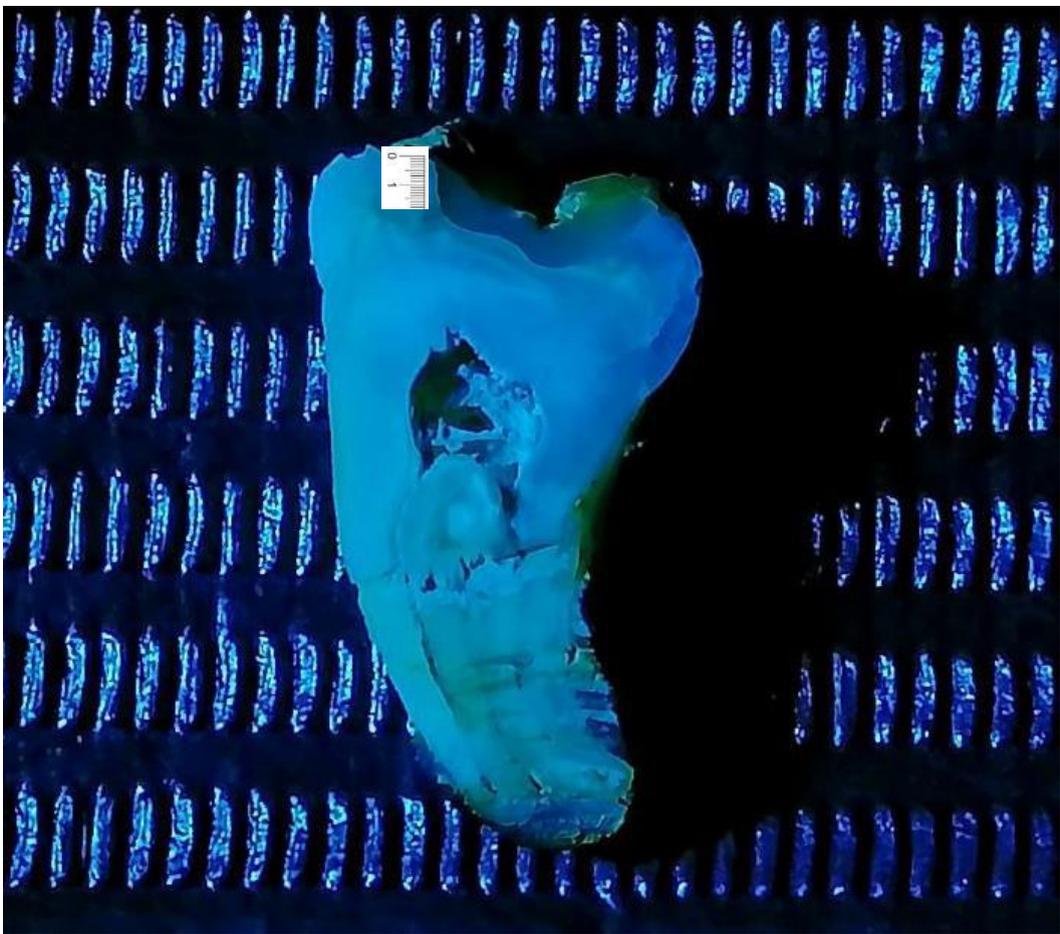
RESTAURACIÓN CON RESINA Z350 3M

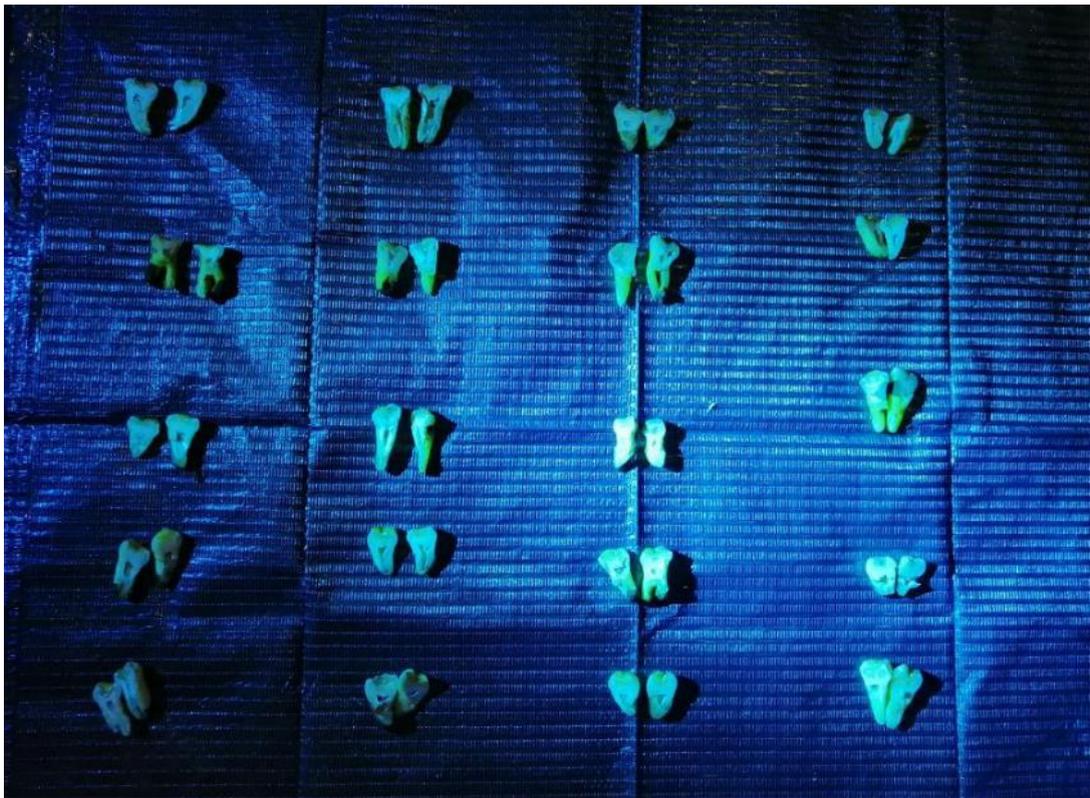
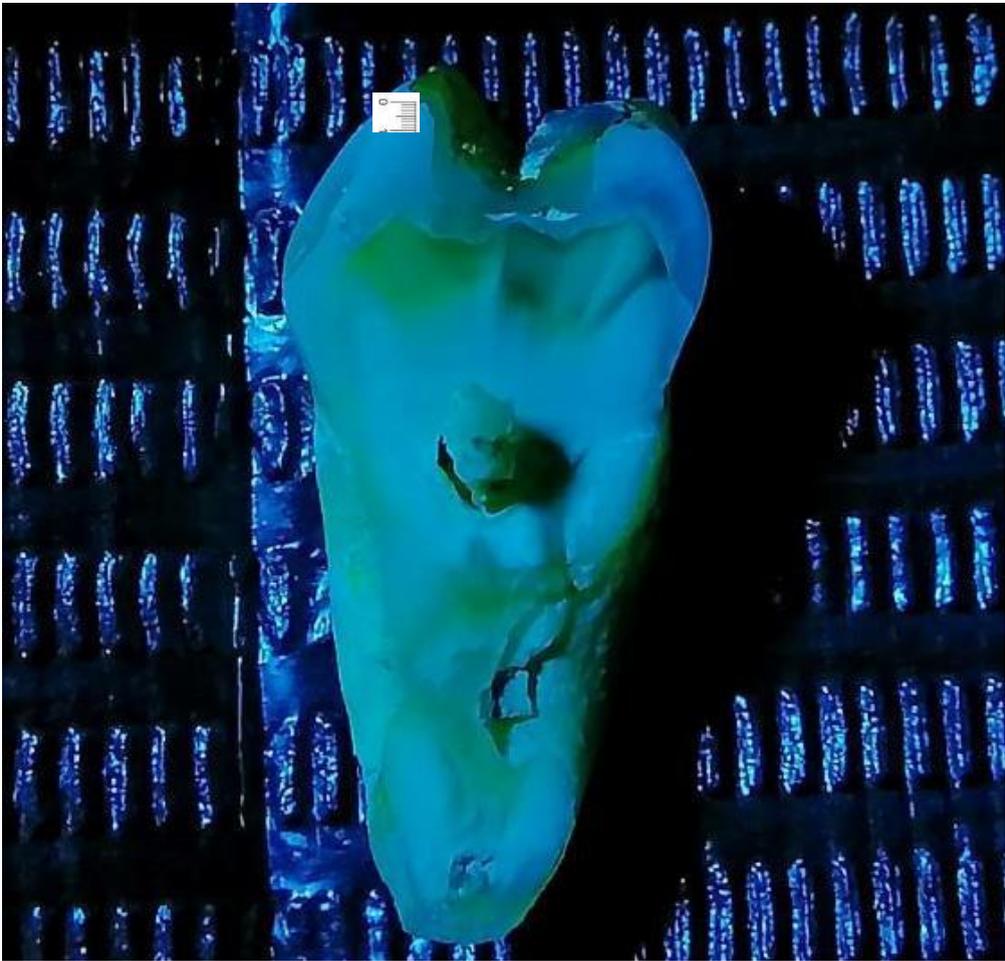




MICROFILTRACIÓN CON RESINA Z350 3M DURANTE 48 HORAS







MICROFILTRACIÓN CON RESINA BULK FILL DURANTE 48 HORAS

