

Universidad Católica Redemptoris Mater



Tesis para optar al título de ***Especialización en Endodoncia y Microcirugía***

Línea de investigación Medicina Oral y Cirugía

Análisis Comparativo de la microfiltración de 2 materiales provisionales coronales y una resina utilizados para obturación coronal en endodoncia en premolares extraídos entre noviembre 2023-mayo 2024

AUTORES

García - Juárez, Yahoska Javiera
<https://orcid.org/0009-0007-3891-3947>

Velásquez - Argeñal, Joyce Denice
<https://orcid.org/0009-0005-6794-406X>

TUTOR CIENTIFICO

Dr. Erick Omar Collado Cruz
Especialista en Endodoncia
<https://orcid.org/0009-0004-1459-8098>

TUTOR METODOLOGICO

Lic. Marvin Antonio González Ortega, MSc.
Biólogo – Químico – Farmacéutico
<https://orcid.org/0009-0006-7545-4172>

Managua, Nicaragua
Febrero del 2025

CARTA AVAL TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Por medio de la presente, y en mi calidad de tutor científico y metodológico, certifico que el trabajo de investigación titulado:

*Análisis Comparativo de la microfiltración de 2 materiales provisionales coronales y una resina utilizados para obturación coronal en endodoncia en premolares extraídos entre abril – mayo 2024, realizado por García Juárez, Yahoska Javiera y Velásquez Argeñal, Joyce Denice, cumple con las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas, que regulan esta actividad académica, y constituye su tesis monográfica para optar al título de **Especialista en Endodoncia y Microcirugía.***

Y para que así conste, en cumplimiento con la normativa vigente, autorizo a las egresadas, reproducir el documento definitivo para su entrega oficial a la facultad correspondiente, para que pueda ser tramitada su lectura y defensa pública.

Managua, Nicaragua, 31 de enero de 2025.

Atentamente,



Dr. Erick Omar Collado Cruz
Especialista en Endodoncia

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios, quien fue guía en cada paso del camino brindando fortaleza en los momentos de desafío.

A nuestras familias, quienes otorgaron su amor incondicional y apoyo constante incluso cuando las circunstancias parecían desalentadoras.

A nuestros amigos y mentores, con su invaluable apoyo al ser una fuente constante de motivación e inspiración.

Este logro es también suyo.

Agradecimientos

Expresamos nuestro eterno agradecimiento a Dios, por haber sido nuestra guía y fortaleza en cada momento de este camino académico. Su presencia ha sido fundamental en cada paso que hemos dado hacia la realización de este proyecto.

Queremos agradecer de corazón a nuestros padres, por su apoyo incondicional y ayuda económica, que han sido pilares en nuestro desarrollo y estudio.

A nuestro tutor y maestros, por su paciencia y dedicación, siempre dispuestos a guiar nuestro aprendizaje y crecimiento académico.

A todos les agradecemos su apoyo invaluable, sin el cual no habría sido posible.

Resumen

El estudio compara la microfiltración de tres materiales restauradores temporales en cavidades clase I con acceso endodóntico: MD Temp, CAVIT y una resina fluida, mediante la penetración de azul de metileno en premolares extraídos. Se trata de una investigación cuantitativa, descriptiva, correlacional y explicativa con un diseño experimental y transversal.

Los resultados confirman que ninguno de los materiales evita completamente la microfiltración, aunque la resina fluida presentó la menor media (3.39 mm), superando a CAVIT (5.39 mm) y MD Temp (5.82 mm). Su mejor desempeño se atribuye a su adhesión, estabilidad dimensional y menor absorción de humedad. Sin embargo, su costo y la complejidad de aplicación pueden limitar su uso clínico.

El análisis de varianza (ANOVA) indicó diferencias significativas entre los materiales, favoreciendo la resina fluida. CAVIT y MD Temp mostraron microfiltraciones más altas debido a su expansión higroscópica y deterioro con el tiempo. Estudios previos respaldan estos hallazgos, destacando la superioridad relativa de materiales basados en resina en términos de sellado marginal.

El estudio concluye que la elección del material debe considerar su capacidad de sellado y el tiempo de uso previsto, ya que la microfiltración sigue siendo un desafío en tratamientos endodónticos. Se recomienda continuar investigando para mejorar las propiedades de los materiales provisionales y reducir la infiltración bacteriana.

Palabras Claves. Microfiltración, Material Obturador Provisional, Premolares.

Abstract

The study compares the microleakage of three temporary restorative materials in class I cavities with endodontic access: MD TEMP, CAVIT and a flowable resin, by means of methylene blue penetration in extracted premolars. This is a quantitative, descriptive, correlational and explanatory research with an experimental and cross-sectional design.

The results confirm that none of the materials completely prevents microleakage, although the flowable resin presented the lowest mean (3.39 mm), surpassing CAVIT (5.39 mm) and MD Temp (5.82 mm). Its better performance is attributed to its adhesion, dimensional stability and lower moisture absorption. However, their cost and complexity of application may limit their clinical use.

Analysis of variance (ANOVA) indicated significant differences between the materials, favoring the flowable resin. CAVIT and MD Temp showed higher microleakage due to their hygroscopic expansion and deterioration over time. Previous studies support these findings, highlighting the relative superiority of resin-based materials in terms of marginal sealing.

The study concludes that the choice of material should consider its sealing ability and intended time of use, as microleakage remains a challenge in endodontic treatments. Further research is recommended to improve the properties of temporary materials and reduce bacterial infiltration.

Key words. Microleakage, Provisional obturator material, Pre-Molars.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Estado del arte.....	3
3. Contexto del problema.....	6
4. Objetivos	7
4.1 Objetivo general	7
4.2 Objetivos específicos	7
5. Pregunta de investigación.....	8
6. Justificación	9
7. viabilidad, deficiencias y consecuencias	10
8. Marco Teórico	11
8.1 Marco referencial.....	11
8.2 Marco Conceptual.....	32
9. Marco Metodológico	34
9.1 Tipo de investigación	34
9.2 Definición operativa de las variables.....	35
9.3 Población y muestra.....	38
9.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
9.5 Procedimientos para el procesamiento y análisis de información	41
10. Resultados y Discusión	45
10.1 Análisis descriptivo	45
10.2 Análisis inferencial.....	51
11. Conclusiones	54
11.1 Conclusiones en base a los objetivos.....	54
11.2 Perspectiva de futuro	55
12. Referencias.....	58
13. Anexos	61

Índice de Tablas y Figuras

Índice de Tablas

Tabla 1. Classifying Factor group.....	18
Tabla 2. Premolares.....	36
Tabla 3. Grado de microfiltración.....	37
Tabla 4. Medidas descriptivas con la variable de microfiltración	45
Tabla 5. Datos descriptivos para la microfiltración en mm de los materiales obturadores en estudio	51
Tabla 6. Análisis de Varianza (ANOVA) de los tres materiales obturadores en estudio	52

Índice de Figuras

Figura 1. Material restaurador temporal	21
Figura 2. Materiales de obturación dental temporal	22
Figura 3. Applic Flow material definitivo restaurador	24
Figura 4. Selección de premolares superiores e inferiores	25
Figura 5. Premolar con cúspide seleccionada.....	25
Figura 6. Fresa de diamante cinta azul utilizada para la preparación dental de la cavidad	26
Figura 7. Procedimiento estandarizado para la colocación de resina fluida en órganos dentales experimentales	27
Figura 8. Colocación de Cavit en preparación cavitaria.....	28
Figura 9. Colocación de MD-Temp Plus en preparación cavitaria.....	29
Figura 10. Distribución de los tres grupos de dientes con los colores verde, rojo y azul.....	30
Figura 11. Colocación de azul de metileno en vaso de muestra esterilizado.....	30
Figura 12. Uso de disco para el corte en secciones mesiodistal	31
Figura 13. Motor eléctrico	31

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Barras simples de la media de microfiltración en mm obtenida por el material obturador	46
Gráfico 2. Media en mm de los materiales obturadores	48
Gráfico 3. Media de microfiltración vs. materiales obturadores en estudio	52

1. Introducción

La microfiltración coronaria se considera una de las principales causas de fracaso en los tratamientos de conductos radiculares. La falta de sellado hermético en la cavidad de acceso ya sea por una obturación coronal inadecuada o por su ausencia, permite la penetración de microorganismos y sus productos desde la cavidad bucal, de microorganismos y sus productos que podrían eventualmente llegar al foramen apical. Lo que podría comprometer el éxito del tratamiento. Según, Camejo Suarez (2008):

La contaminación de los conductos radiculares obturados pudiera estar relacionada con el tiempo transcurrido entre el momento de la obturación de los conductos y la restauración definitiva, al deterioro de la obturación provisional y a la fractura del diente. (p. 1)

La restauración de los dientes tratados endodónticamente, de manera temporal y permanente, es crucial para el éxito durante el tratamiento, de acuerdo a Messer y Wilson (citado por Salazar J., 2009):

El cemento temporal debe proporcionar un buen sellado para evitar la contaminación con bacterias, ya que generalmente el tratamiento endodóntico no se puede realizar en una sola sesión y en este intervalo es muy importante que el diente quede restaurado de forma correcta y protegido evitando futuras fracturas, la restauración debe proporcionar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares evitando la filtración marginal lo que influye sin duda alguna en el resultado final del tratamiento. (p. 4)

Otros investigadores, Kyung-San Mint et al., mencionan que los materiales de relleno temporales han recibido menos atención en contraste con lo que se ha investigado extensamente sobre los materiales de sellado permanentes, a pesar de ser un elemento clave en el proceso de protección y desinfección del conducto radicular entre citas.

Estudios realizados por otros investigadores, Sankarsingh (2003), han demostrado que la microfiltración coronal es un factor significativo en el pronóstico del tratamiento de

conductos. Además, la cantidad de filtración coronal que ocurre en un tiempo relativamente corto (2-3 días) debe considerarse un posible factor etiológico del fracaso del tratamiento de conductos. Este hallazgo es de gran importancia para los clínicos que a menudo se enfrentan al problema de programar tratamientos de múltiples citas a lo largo de un periodo prologando.

Las rutas más comunes para la penetración bacteriana en el diente son a través de caries, grietas, dentina expuesta y márgenes de restauración rotas, tal y como lo señaló en su investigación Valkov y Balcheva (2022) que se debe considerar el estado de cantidad de estructura dentaria remanente, tipo de material temporal, tiempo de colocación y hábitos del paciente.

La eliminación de microorganismos del sistema de conductos radiculares es uno de los principales objetivos de la endodoncia. También es importante evitar la penetración bacteriana durante o después del tratamiento de conducto. Por lo tanto, es crucial contar con un buen material de relleno temporal. Valkov y Balcheva (2022) mencionan que, para realizar un sellado efectivo de la cavidad endodóntica entre las citas, es muy importante que el clínico esté informado sobre los diferentes tipos de materiales de relleno temporal y sus propiedades.

Este estudio tiene como propósito evaluar la eficacia de los cementos temporales que más fueron utilizados en las clínicas de la UNICA, analizando su adaptación y el nivel de microfiltración. El objetivo es determinar qué tan efectivos son estos materiales en el sellado provisional para prevenir filtraciones, protegiendo así el conducto tratado y reduciendo el riesgo.

2. Estado del arte

Según Junes et al. (2020) “la microfiltración coronal causada por los materiales de restauración temporal es considerada una de las causas del fracaso de los tratamientos endodónticos” (p. 1). A raíz de ello, en los últimos años se ha buscado crear un material de restauración temporal que sea capaz de evitar este problema.

Investigación realizada por Junes et al (2020) compararon de manera in vitro la microfiltración coronal de un cemento experimental y cuatro materiales de restauración temporal usados en endodoncia, realizaron cavidades clase I en 90 premolares, divididos en 10 grupos (n= 9) y evaluaron en dos periodos de tiempo (1 y 2 semanas). Realizaron la elaboración del cemento experimental, posteriormente y llevaron a cabo el sellado coronal de las piezas dentales con el cemento experimental, Clip F (VOCO), Eugenato (MOYCO), Ketac™ Molar Easymix 3M (ESPE) y Coltosol® F. Los especímenes fueron sumergidos en tinta china (Pelikan) durante 1 y 2 semanas.

Como resultado Junes et al (2020) encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar la microfiltración coronal de los cinco materiales de restauración temporal, según el tiempo de exposición en tinta (1 y 2 semanas). Llegaron a la conclusión que el cemento experimental presentó menor microfiltración que el Coltosol® F y Ketac™ Molar Easy Mix 3M (ESPE); además, mencionaron que, ninguno de los cuatro materiales fue capaz de prevenir la microfiltración en su totalidad.

Hoy en día el material de obturación provisoria ideal para los dientes tratados endodónticamente parece no existir ya que todos los materiales existentes presentan algún grado de microfiltración marginal.

Otra investigación realizada por Martínez et al (2019) tenía como objetivo principal determinar la tasa de éxito medido por el grado de microfiltración coronal de 4 materiales de restauración temporal, ellos utilizaron, Óxido de zinc Eugenol, Villevie, Clip Flow, Cemento de Ionómero de vidrio; realizaron un estudio experimental in vitro donde se utilizaron 120 piezas dentarias extraídas que fueron divididas en 4 grupos de acuerdo al material de obturación. Transcurrido el tiempo previsto, el cemento fue el que mejor se comportó a los 15 días y 1 mes fue el Clip flow, y a los 3 meses ningún cemento fue bueno.

Todos los materiales de obturación provisoria presentaron grado 5 de filtración por lo que en sus recomendaciones se destaca el utilizar las restauraciones por un tiempo específico no mayor a un mes dependiendo del material para evitar la microfiltración.

Numerosos estudios han evaluado la capacidad de sellado de diversos materiales de obturación provisional, en dientes tratados endodónticamente, Armijos (2011) estudiaron la capacidad de sellado de los cementos provisionales Cavit, Coltosol y cemento de ionómero de vidrio, utilizaron sesenta dientes sanos, divididos en tres grupos de 20 dientes cada uno; realizaron cavidades estandarizadas de acceso coronal. Posteriormente, los dientes fueron inmersos en azul de metileno por 7 días, luego fueron cortados longitudinalmente y evaluaron en cada fragmento el grado de microfiltración usando una escala de puntuación de 0 a 3. Los resultados mostraron que el Coltosol y Cavit en ese orden son los materiales de restauración temporal que presentaron el mejor sellado marginal y mejor adaptación marginal.

Otro investigador, Fonseca (2015), comparó la capacidad de sellado coronal de tres cementos de obturación temporal: Provisit[®], Cavit G[®] y MD Temp[®]. Su experimento consistió primero en realizar el acceso al sistema de conductos radiculares, remoción de tejido pulpar y localización de los conductos. divididos en 6 grupos, sumergidos en saliva artificial teñida con tinta china, durante períodos de tiempo de 7, 11 y 15 días. Las muestras se retiraron del agente acuoso y fueron seccionadas longitudinalmente; la microfiltración fue observada utilizando una estereoscópica digital a 15x.

Los resultados obtenidos por Fonseca (2015) fueron valores mayores a ($P = > 0.05$) no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración coronaria presente en ninguno de los tres cementos ni en los intervalos de tiempo.

Otros estudios evaluaron la capacidad de sellado de los cementos provisionales usados en la Clínica odontológica Universidad Privada Abierta Latinoamericana – UPAL realizado por Vásquez & Ayaviri (2019) siendo estos: fosfato de zinc, Óxido de zinc Eugenol y Cemento Ionómero de Vidrio (CIV). Utilizaron 40 dientes anteriores extraídos a los que les realizaron tratamiento endodóntico previo; dividieron en 4 grupos de 10 dientes cada uno; hicieron obturaciones provisionales en las cavidades de acceso coronal y los obturaron con uno de los cementos provisionales a cada grupo.

Vásquez & Ayaviri (2019) relatan que los dientes fueron inmersos en azul de metileno por 72 horas y luego lavados con agua por 10 minutos para posteriormente ser cortados longitudinalmente para evaluar, en cada fragmento, el grado de microfiltración usando una escala de puntuación de 0 a 3mm. Los resultados mostraron que el Fosfato de zinc y CIV, en ese orden, son los materiales de restauración temporal que presentaron el mejor sellado marginal y mejor adaptación marginal ya que la filtración de estos fue menor.

3. Contexto del problema

La microfiltración en restauraciones temporales es un desafío clínico en endodoncia, ya que puede comprometer el éxito del tratamiento al permitir la entrada de microorganismos en el sistema de conductos radiculares. La falta de un sellado hermético en la obturación coronal temporal puede generar reinfecciones, afectando la evolución del procedimiento y aumentando el riesgo de fracaso.

Los materiales utilizados en la obturación temporal deben proporcionar una barrera eficaz contra la microfiltración mientras se completa el tratamiento definitivo. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que ningún material logra evitar completamente la filtración marginal, lo que resalta la necesidad de evaluar y comparar su desempeño en condiciones controladas.

En este contexto, la investigación analiza la eficacia de tres materiales restauradores temporales—MD Temp, CAVIT y una resina fluida—para determinar cuál presenta menor microfiltración y, por lo tanto, ofrece mejor sellado en cavidades clase I con acceso endodóntico. Se emplea azul de metileno como agente trazador para medir la filtración y establecer diferencias significativas entre los materiales.

El éxito del tratamiento endodóntico depende en gran medida del cumplimiento del paciente con las indicaciones postoperatorias, especialmente en lo referente a la colocación de la restauración definitiva en el tiempo indicado. La demora o el abandono del tratamiento definitivo prolonga la permanencia de la restauración temporal más allá de su capacidad de sellado óptima, aumentando la probabilidad de filtración bacteriana y deterioro del material.

El estudio busca aportar evidencia que ayude a los profesionales a seleccionar el material más adecuado para la obturación temporal en endodoncia, optimizando los resultados clínicos y reduciendo el riesgo de complicaciones derivadas de la infiltración bacteriana.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Comparar el grado de microfiltración de dos materiales de restauradores coronal temporales; MD Temp, CAVIT y una Resina fluida en cavidades clase I con acceso endodóntico, en premolares superiores e inferiores extraídos, mediante la utilización de azul de metileno, para determinar su eficacia en el sellado y prevención de la filtración bacteriana en el sistema de conductos radiculares.

4.2 Objetivos específicos

5. Determinar la capacidad del sellado y la microfiltración coronal de los dos materiales provisionales, MD TEMP, CAVIT, en cavidades clase I con acceso endodóntico en premolares superiores e inferiores extraídos.
6. Evaluar la eficacia de la resina en cavidades clase I con acceso endodóntico como material de obturación coronal en términos de microfiltración en comparación con los cementos provisionales.
7. Comparar el grado de microfiltración entre los materiales de restauración coronal provisional y definitivo mediante el uso de azul de metileno como agente de penetración.
8. Determinar el material de restauración coronal temporal más efectivo para la prevención de la microfiltración en cavidades Clase I con acceso endodóntico.

5. Pregunta de investigación

¿Cuál es el grado de microfiltración de los materiales restauradores coronales temporales MD Temp, CAVIT y una resina fluida en cavidades clase I con acceso endodóntico en premolares superiores e inferiores extraídos, evaluado mediante la penetración de azul de metileno, y cuál de ellos presenta mayor eficacia en el sellado y prevención de la filtración bacteriana en el sistema de conductos radiculares?

6. Justificación

La elección de investigar la evaluación y filtración de materiales coronales provisionales y una resina en endodoncia responde a la necesidad de optimizar los procedimientos de tratamiento de conductos radiculares, donde la fase provisional es determinante para el éxito clínico. Estos materiales desempeñan un papel crucial en la prevención de complicaciones como la microfiltración, la contaminación bacteriana y la consecuente pérdida de integridad del tratamiento. Sin embargo, persisten dudas sobre su capacidad de sellado y los factores que condicionan su desempeño en situaciones clínicas reales, lo que genera la necesidad de estudios que aporten información confiable y aplicable a la práctica diaria.

Aunque los materiales provisionales, como los cementos temporales, son los más empleados para este propósito, ocasionalmente se utiliza una resina, un material definitivo, para evaluar su desempeño en condiciones específicas. No abordar esta problemática puede tener graves consecuencias, como un aumento en la tasa de fracasos endodónticos, necesidad de retratamientos, o incluso la extracción de piezas dentales afectadas. Además, la falta de evidencia comparativa sobre la microfiltración entre materiales provisionales y definitivos limita la capacidad de los odontólogos para tomar decisiones informadas y basadas en evidencia en la práctica clínica.

Este estudio no solo busca proporcionar evidencia para decisiones clínicas fundamentadas, sino también identificar los materiales más eficaces y su relación con las variables clave, como la resistencia a la microfiltración y la durabilidad en diferentes condiciones. Los resultados permitirán establecer recomendaciones basadas en evidencia que mejoren los estándares de atención odontológica y reduzcan las complicaciones asociadas con el uso de materiales provisionales deficientes.

Además, las ganancias clínicas y económicas de esta investigación son significativas. Una mejor selección de materiales puede reducir costos derivados de retratamientos, mejorar los resultados a largo plazo, aumentar la satisfacción de los pacientes y fortalecer la reputación profesional de los odontólogos y las clínicas dentales.

7. Viabilidad, deficiencias y consecuencias

Durante la investigación se identificaron diversos factores que influyeron en la viabilidad del estudio, así como deficiencias y consecuencias derivadas de los procedimientos realizados.

- Entre las principales deficiencias, se observó la presencia de microfracturas al momento de la apertura y obturación con el material temporal. Estas microfracturas pueden comprometer la integridad del sellado y aumentar el riesgo de microfiltración, afectando los resultados del tratamiento endodóntico.
- Inexistencia de material restaurador.

Estrategias de intervención que permitieron continuar con la investigación

- Para garantizar la viabilidad del estudio, se implementaron estrategias de intervención que permitieron continuar con la investigación de manera rigurosa. Una de las medidas clave fue la recolección completa de los órganos dentales, asegurando la obtención de una muestra representativa para el análisis de la microfiltración. Esta estrategia permitió llevar a cabo una evaluación precisa de la eficacia de los materiales restauradores bajo condiciones controladas.
- Las consecuencias de estas deficiencias pueden ser significativas en la práctica clínica. La microfiltración derivada de una obturación defectuosa puede favorecer la reinfección de los conductos radiculares, comprometiendo la evolución del tratamiento endodóntico y aumentando la necesidad de retratamientos. Además, la falta de un material restaurador adecuado podría limitar la capacidad de los odontólogos para seleccionar la mejor opción en la obturación temporal, lo que resalta la importancia de estudios como este para mejorar los protocolos clínicos y reducir complicaciones en el tratamiento endodóntico.

8. Marco Teórico

8.1 Marco referencial

Importancia de la microfiltración en restauraciones temporales

En estudios realizados por Sivakumar et al (2013) al referirse al papel que juega las restauraciones provisionales señala:

El tratamiento de conducto se puede realizar en una sola visita en dientes vitales y no infectados, eliminando la necesidad de vendajes y provisionalización. Muchos casos clínicos con canales infectados requieren apósitos con medicamentos antibacterianos en un tratamiento multivisita en el que se hace obligatoria una provisionalización efectiva por diferentes periodos de tiempo. El tratamiento de conducto radicular exitoso requiere un desbridamiento mecánico y químico eficaz, la eliminación de bacterias y restos de tejido pulpar y una configuración adecuada del conducto para facilitar una obturación eficaz. (p. 2)

Por otro lado, Abbott (1994) enfatiza que la falta de restauraciones temporales satisfactorias durante el tratamiento endodóncico ocupó el segundo lugar entre los factores que contribuyen a la persistencia del dolor después del inicio del tratamiento.

En consecuencia, los materiales de obturación temporales deben proporcionar un sellado adecuado contra la entrada de bacterias, fluidos y materiales orgánicos desde la cavidad bucal al sistema de conductos radiculares, y al mismo tiempo prevenir filtración de medicamentos intracanal. Además, estos materiales son necesarios para permitir una fácil colocación y extracción, proporcionar una estética aceptable y proteger la estructura dental durante el tratamiento.

Para una temporización efectiva entre citas, es esencial tener un conocimiento adecuado de las técnicas de temporización y las propiedades de los materiales para satisfacer una amplia variedad de requisitos clínicos como el tiempo, la carga y el desgaste oclusal, la complejidad del acceso y la ausencia de estructura dental. En el pasado, la capacidad de sellado de los materiales de relleno temporales se probaba comercialmente, ya sea para mejorar los productos o con fines de marketing.

Uno de los primeros estudios para probar la capacidad de sellado y el efecto antibacteriano de nueve materiales fue el realizado por Fraser (1929), utilizó pequeñas ampollas de vidrio, de 5 cm de largo y 6 mm de diámetro con una constricción de 5 mm desde el extremo abierto. Llegó a la conclusión de que todos los cementos recién mezclados y la amalgama de cobre tenían un efecto antibacteriano, y ambos eran más eficaces que la gutapercha parada para prevenir la penetración bacteriana.

Grossman (1939) enfatizó la importancia de lograr un sello hermético contra las bacterias entre visitas. Probó muchos materiales (o combinaciones) para detectar fugas utilizando tubos de vidrio de 3 mm de diámetro. Colorante azul de metileno solo, colorante azul de metileno mezclado con saliva o pruebas bacteriológicas utilizando *Bacilo prodigioso*. Se utilizaron para probar 2-3 mm de espesor de los materiales. Grossman concluyó que los cementos de óxido de zinc y eugenol (ZOE) proporcionaban el mejor sellado en comparación con los cementos de gutapercha y oxifosfato.

A pesar de la relativa simplicidad de estos estudios, representan los primeros intentos de investigar el sellado de materiales de restauración temporal. (Mulyar, et al 2002)

Durante la realización del tratamiento de conductos radiculares, muchos parámetros y consideraciones clínicas influyen en la microfiltración, entre ellos, la morfología radicular, la anatomía del sistema de conductos, la cooperación del paciente, la destreza del operador en la preparación y obturación del sistema de conductos, el sellado de los conductos y los materiales de obturación empleados. Cada parámetro puede crear problemas que deben ser resueltos y manejados para producir un ambiente que conduzca al éxito a largo plazo.

Una vez realizado el tratamiento de conductos, éste se puede contaminar bajo diversas circunstancias: si el paciente se demora en colocar la restauración definitiva, si el sellado del material de obturación provisional se encuentra deteriorado o si el material de obturación y la estructura dentaria están fracturadas o se han perdido.

La obturación provisional y restauración definitiva de los dientes tratados con endodoncia son aspectos cruciales para el éxito a largo plazo del tratamiento. Durante el tratamiento de conductos radiculares, la obturación provisional debe proporcionar un buen sellado coronario para evitar la contaminación microbiana. La restauración definitiva, sin

embargo, debe proporcionar un sellado coronario permanente, proteger la estructura dentaria remanente, así como devolver la forma y la función. La necesidad de una restauración cuidadosa se refleja en el hecho de que muchos dientes tratados con endodoncia presentan problemas o se pierden debido a dificultades de restauración y no al fracaso en el tratamiento de conductos en sí mismo.

Yang et al (2007) observaron que la mayoría de las filtraciones tienen lugar en la interfase cemento/pared del conducto, o la interfase cemento/gutapercha, implicando que el sellador es el eslabón frágil en el éxito a largo plazo de la obturación del conducto radicular, también demostraron que los cementos a base de fosfato de calcio son los que tienen mejor adaptación a la pared del conducto y mejor capacidad de infiltración en los túbulos dentinarios.

Dado que ninguna técnica de obturación ni ningún cemento sellador previene consistentemente la percolación a través del conducto, es necesario mantener un sellado coronario que prevenga la microfiltración hacia el conducto radicular, por lo tanto, la colocación de una restauración temporal con propiedades adecuadas hasta el establecimiento de la restauración definitiva es indispensable para evitar la microfiltración marginal. (Yang et al., 2007)

Vías de Invasión Bacteriana y Microbiota Asociada en Infecciones Dentales

La invasión bacteriana en el entorno dental puede producirse a través de diversas vías, como los túbulos dentinarios, defectos en el sellado marginal entre el material y el diente, conductos accesorios, traumas dentales y caries (Assed, 1996).

Según Cohen y Hargreaves (2011), entre la microbiota involucrada en el entorno dental se incluye bacterias Gram positivas, como *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsenella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium* y *Eubacterium*, y bacterias Gram negativas, como *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Treponema*, *Campylobacter* y *Veillonella*.

Entre las bacterias que se destaca del grupo *Enterococcus faecalis*, un coco Gram positivo anaerobio facultativo que se encuentra entre los microorganismos más comúnmente aislados en infecciones bacterianas de piezas dentales previamente tratadas. Su prevalencia

se debe a su capacidad para resistir condiciones adversas gracias a diversos factores de virulencia (Negroni, 2009).

Justificación de la Provisionalización en el Tratamiento de Endodoncia

En el tratamiento endodóntico, se sigue el principio de eliminar todas las restauraciones, caries y grietas presentes en el diente afectado. Por este motivo, es fundamental considerar cómo restaurar provisionalmente el diente mientras se completa el procedimiento de endodoncia. Dado que este tratamiento suele realizarse en múltiples citas, es necesario utilizar materiales de obturación temporales que cumplan con ciertos criterios esenciales.

Los materiales utilizados para la obturación provisional deben garantizar un sellado efectivo que impida la penetración de bacterias, líquidos y restos orgánicos desde la cavidad bucal hacia el sistema de conductos radiculares. Asimismo, deben evitar la fuga de los medicamentos colocados dentro del conducto para proteger el entorno interno del diente y optimizar el éxito del tratamiento.

En muchas clínicas odontológicas, no se realiza la restauración coronal definitiva en la misma cita en la que se coloca el material de obturación radicular. Esto es especialmente común en casos en los que un endodoncista especialista realiza el tratamiento, ya que la restauración definitiva queda a cargo del dentista general remitente, quien completará esta fase en una cita posterior. Como resultado, la combinación de una restauración provisional con una obturación temporal de la cavidad de acceso puede permanecer en su lugar durante períodos de tiempo variables. (Sivakumar et al)

Requisitos de los materiales de relleno temporal

Los materiales de relleno temporal permanecen en la cavidad oral por un período corto, generalmente unos pocos días, o en casos raros, por varias semanas, Valkov y Balcheva (2022) mencionan que estos deben cumplir con todos o al menos la mayoría de los siguientes requisitos:

1. Deben ayudar en la función normal del diente.
2. Deben preservar el diente de migraciones.

3. Deben prevenir que partes del material intracanal ingresen a la cavidad oral.
4. Deben distinguirse fácilmente de los tejidos dentales duros, evitando la eliminación innecesaria de tejidos dentales sanos.
5. Deben ser radiopacos.
6. Deben cumplir con los requisitos estéticos en la zona anterior.
7. Deben ser fácilmente insertados y removidos de las preparaciones cavitarias.
8. No deben tener sabor ni olor.
9. Deben ser biocompatibles.
10. No deben acumular cálculo y placa.
11. Deben prevenir daños en los tejidos periodontales.
12. No deben irritar la mucosa oral.
13. No deben cambiar las propiedades de la saliva.
14. Deben ser compatibles con los materiales de restauración definitiva.
15. Deben tener propiedades antibacterianas.
16. Deben sellar la cavidad endodóntica para evitar infecciones y reinfecciones del sistema de conductos radiculares.
17. Deben ayudar en los procesos de cicatrización de la pulpa dental.
18. Deben tener buena adhesión a los tejidos dentales duros sin necesidad de retenciones adicionales.
19. No deben permitir la microfiltración.
20. No deben ser sensibles a la humedad.
21. Deben ser químicamente resistentes contra el material intracanal.
22. Deben tener buena resistencia mecánica, incluso en cavidades que no son tan profundas.
23. Deben prevenir fracturas dentales.
24. Deben tener buena resistencia a la abrasión.
25. Su precio debe ser bajo.

Propiedades de los materiales de obturación temporal

La principal propiedad de los materiales de obturación temporal es que sellan la cavidad del diente por un cierto período de tiempo. Además, Valkov y Balcheva (2022) señalan que estos materiales preservan los tejidos dentales y previenen la reinfección, para lo cual otras propiedades son de ayuda:

- Resistencia mecánica: las restauraciones temporales deben proporcionar buena estabilidad marginal, mínima porosidad y resistencia a la abrasión y presión.
- Integridad marginal: los materiales de obturación temporal sellan la cavidad entre las visitas de un tratamiento endodóntico o antes de la colocación de la restauración permanente con el propósito de prevenir la microfiltración.
- Propiedades antibacterianas: a pesar de la presencia de un apósito antibacteriano intracanal, se ha comprobado que puede encontrarse microflora residual en los conductos radiculares. Es similar a la microflora en la cavidad oral y contiene las siguientes especies: *Streptococcus*, *Staphylococcus* (*Staphylococcus epidermidis*), otras bacterias Grampositivas, bacterias Gramnegativas, otros microorganismos. Por eso es importante que el material de obturación temporal posea no solo buenas propiedades de sellado, sino también buenas propiedades antibacterianas.
- Absorción y solubilidad en agua: se requiere una absorción y solubilidad mínimas. Usualmente, la absorción de agua lleva a cambios de volumen, hinchazón y ablandamiento de los materiales, lo cual puede comprometer su microestructura y su capacidad de sellado.

Diferentes tipos de materiales de obturación temporal

Los diversos requisitos y propiedades útiles deseadas han llevado a la creación de muchos materiales diferentes de obturación temporal:

- Materiales a base de sulfato: un grupo cuyos principales representantes son CAVIT y CAVIDENTI. CAVIT es un material blando que sufre endurecimiento higroscópico en contacto con agua después de su colocación en la cavidad. Muestra una fuga

mínima. Cavidentin es un material de obturación temporal a base de sulfato de calcio, listo para usar.

- Materiales a base de sulfato enriquecidos con plástico necesitan mezclarse entre los dedos cubiertos con guantes para plastificarse. Retirar estos materiales de la cavidad a menudo se vuelve difícil, lo que requiere el uso de una fresa redonda de acero.
- Materiales a base de eugenol se utilizan a menudo en odontología. Cuando se coloca óxido de zinc-eugenol en la cavidad, pequeñas cantidades de eugenol se difunden a través de la dentina hacia la pulpa y exhiben efectos antiinflamatorios y anestésicos sobre la pulpa.
- Materiales de obturación temporal a base de eugenol se dividen en dos grupos: convencionales y reforzados. La composición de ambos incluye óxido de zinc y eugenol, siendo el eugenol el plastificante. El factor de refuerzo en el segundo grupo es el poliéster, añadido en pequeñas cantidades.
- Cemento de fosfato de zinc fue desarrollado en 1902 y es el cemento más antiguo. Consiste en polvo y líquido.
- Cemento de policarboxilato de zinc contiene ácido poliacrílico, que tiene mayor viscosidad en comparación con los líquidos de otros productos y esto afecta la mezcla del cemento. El cemento de policarboxilato de zinc debe aplicarse lo antes posible debido al riesgo de mala adhesión entre el diente y el cemento con el tiempo.
- Materiales a base de ácido poliacrílico: Ultratemp firm (Ultradent) puede mencionarse como un representante de este grupo. Consiste en dos componentes. Uno de ellos contiene principalmente óxido de zinc, relleno radiopaco y plastificante, y el otro una forma de gel de ácido poliacrílico y agua.
- Materiales a base de gutapercha se plastifican en una llama y se colocan en la cavidad. El sobrecalentamiento hace que el material se desmorone. La ventaja de estos materiales es la fácil colocación y retirada de la cavidad. También se caracterizan por una buena tolerancia biológica. Por otro lado, la baja resistencia a la presión de masticación y el requisito de una cavidad seca están entre sus desventajas.

Tabla 1. *Classifying Factor group*

Classifying Factor Group	
Period of stay	
Temporary filling materials with a short stay (1-2 weeks)	
Temporary filling materials with an average stay (they are placed for a few weeks)	
Temporary filling materials with long stay (they are placed for a period of up to 6 months)	
Composition	
Sulfate-based material	Conventional
	Enriched with plastic
Eugenol-based materials	Conventional
	Reinforced
Zinc phosphate cement	
Zinc polycarboxylate cement	
Polyacrylic acid-based materials	
Gutta-percha-based materials	
Glass ionomer cements (GIC)	
Resin-based materials	

Nota. Datos tomados de Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, 2022;8 (1):13-18 Medical University of Varna.

Cementos de ionómero de vidrio (GICs) están compuestos de polvo y líquido. El polvo contiene vidrio de silicato-calcio-aluminio-flúor. El líquido es ácido poliacrílico, que puede consistir en polímeros y copolímeros de ácido poliacrílico, maleico y fosfato de vinilo. Según varios estudios, su uso como material para restauraciones temporales entre visitas en tratamientos endodónticos ha dado resultados bastante satisfactorios.

Factores que influyen en la elección del material para restauraciones temporales

- Tipo de restauración final: se utilizan materiales a base de óxido de zinc-eugenol antes de las restauraciones metálicas finales. Las restauraciones definitivas no metálicas requieren el uso de materiales sin eugenol para obturaciones temporales, ya que el eugenol residual en los túbulos dentinales puede inhibir el proceso de polimerización y afectar la adhesión de las restauraciones compuestas.
- Vitalidad del diente: los dientes que han pasado por un tratamiento de conductos requieren una protección más intensiva para prevenir fracturas bajo la acción de las

fuerzas masticatorias. Se cree que los dientes no vitales están debilitados debido a la pérdida de tejido por el proceso carioso y la posterior preparación de la cavidad endodóntica, y debido a la deshidratación de la dentina.

- Tamaño de la cavidad: cuanto más pequeña sea la cavidad, menor será la necesidad de materiales de obturación temporal a base de óxido de zinc-eugenol. Las cavidades más grandes requieren el uso de materiales que contengan óxido de zinc-eugenol, así como aquellos a base de resinas.
- Tiempo de permanencia de la obturación temporal: para períodos de menos de dos semanas, se recomienda el uso de materiales de óxido de zinc-eugenol o materiales de acabado blando para restauraciones temporales. Un período de más de dos semanas requiere materiales de óxido de zinc-eugenol reforzados, materiales de acabado medio o sólido para obturaciones temporales, así como aquellos a base de resinas.

Microfiltración alrededor de los materiales de obturación temporal

Es muy importante asegurar un sellado adecuado de la cavidad de acceso endodóntico durante el tratamiento endodóntico para prevenir la infiltración marginal y la penetración de fluidos orales y microorganismos. Los materiales de obturación temporal reciben menos atención que los definitivos. Sin embargo, juegan un papel significativo en la desinfección y prevención de la contaminación y recontaminación de los conductos radiculares. La microfiltración es la razón más común del fracaso del tratamiento endodóntico. La falta de un sellado coronario adecuado de la cavidad permite la entrada de fluidos orales a través del espacio entre la obturación y las paredes de la preparación de la cavidad.

La micropermeabilidad puede citarse como uno de los mayores problemas de la odontología operativa. (Valkov y Balcheva, 2022)

MD Temp- Meta Biomed. (Ficha técnica recopilada del sitio web de Instrumentalia)

Es un material de obturación temporal, óxido de Zinc, libre de Eugenol. De endurecimiento químico. Está compuesto por Acetato de polivinilo, óxido de zinc, sulfato de zinc, etanol. Su presentación es en frascos de 40 gramos.

Ventajas

- De fácil aplicación y remoción
- Sella herméticamente la cavidad
- Excelente estabilidad
- Resistencia a la compresión

Instrucciones de uso

1. Secar la cavidad preparada.
2. Transferir la cantidad necesaria de MD-Temp a la cavidad, usando un instrumento adecuado.
3. Permitir que el paciente muerda el material de relleno, para comprobar si existen interferencias en el caso de las cavidades clase I. De lo contrario contornee el relleno, adaptándolo a las paredes de la cavidad.
4. Eliminar los excesos con un algodón húmedo hacia los márgenes de la cavidad.
5. El ajuste completo ocurre después de una hora, se debe instruir al paciente para que evite la presión o abrasión hasta ese momento.

Manejo

- Uso exclusivo para profesionales dentales, como material de relleno temporal
- Cerrar el frasco inmediatamente después de haber retirado el material requerido.
- No mezclar o contaminar con otros materiales

Contraindicaciones

- Contraindicado en paciente con hipersensibilidad conocida a restauradores temporales hidráulicos.
- En caso de alergia, consultar al médico.

Almacenamiento

- Almacenar a temperatura de 10°~25°C (50°F~77°F)

Vida útil

- 2 años desde la fecha de fabricación

Figura 1. *Material restaurador temporal*



Nota. Material restaurador temporal MD-Temp de Meta Biomed, diseñado para obturaciones provisionales en procedimientos odontológicos. Ideal para sellar cavidades durante tratamientos intermedios. Imagen tomada de la página oficial de Meta Biomed.

CAVIT – 3M

Cavit es un material de obturación temporal premezclado que contiene óxido de zinc, sulfato de calcio, sulfato de zinc, acetato de glicol, resinas de acetato de polivinilo, acetato de cloruro de polivinilo, trietanolamina y pigmentos. Al ser un material higroscópico, presenta un alto coeficiente de expansión lineal debido a la sorción de agua. Esta expansión lineal es casi el doble que la de ZOE, lo que explica su destacada capacidad para lograr un excelente sellado marginal.

Cavit puede proporcionar un sellado adecuado en cavidades de acceso entre citas. Sin embargo, presenta ciertas desventajas importantes, como su dureza limitada, baja resistencia

al desgaste, una reacción de fraguado lenta y tendencia al deterioro con el tiempo. Por estas razones, se recomienda su uso para la obturación temporal a corto plazo, especialmente en cavidades pequeñas. (Sivakumar et al., 2013)

Ficha técnica. (Recopilada del sitio web de ve.scielo.org. Revisión de Literatura de Camejo, Suárez M.V. Acta Odontológica Venezolana)

Ventajas

- Endurece rápidamente.
- Buena adherencia a la dentina.
- Presenta tres tipos de dureza según el tiempo de permanencia en boca.
- Recomendado para la obturación provisional en técnicas conservadoras

Tipos

- Cavit Rosa (alta superficie de endurecimiento): indicado para rellenos temporales de restauraciones con alta presencia de oclusión.
- Cavit Blanco (endurecimiento final reducido, adhesión incrementada): indicado en rellenos temporales después de tratamientos de endodoncia.
- Cavit Gris (completamente extraíble sin roturas): indicado para la preparación del inlay y para después de tratamientos de endodoncia.

Figura 2. *Materiales de obturación dental temporal*



Nota. Materiales 3M ESPE utilizados para restauraciones dentales, incluyendo sus presentaciones en diferentes tonos para adaptarse a las necesidades clínicas. Imagen adaptada de la página oficial de 3M ESPE.

Instrucciones de uso

- Por medio de un instrumento, se debe aplicar la cantidad necesaria en la cavidad húmeda. El material endurece a los pocos minutos.
- Evitar cargas de oclusión hasta que hayan transcurrido 2 horas después de la aplicación.
- Las cavidades profundas no necesitan ser rellenadas hasta el fondo. Al obturar debe cuidarse de no ejercer presión al efectuar la aplicación.
- Para quitar la obturación temporal, se debe utilizar instrumentos rotatorios.

RESINA FLUIDA – *Applic Flow*. (Ficha técnica recopilada del sitio web de Latinden)

Es una resina compuesta fotopolimerizable, compuesta por un composite micro híbrido y estético destinado a la restauración de dientes anteriores y posteriores. El uso de monómeros metacíclicos, silanos y cargas con adecuada distribución granulométrica se combinan para proporcionar un producto con propiedades físicas, mecánicas y ópticas satisfactorias para el profesional.

Ventajas

- Fácil manipulación
- Fotopolimerizable
- Bajo costo

Indicaciones de uso

- Sellador de fósulas y fisuras;
- Base/forado bajo restauraciones y cavidades;
- Reparación en resina compuesta (defectos marginales de restauraciones);
- Reparación de defectos de esmalte y restauraciones de dientes deciduos;
- Pegado de fragmentos dentales.
- Presenta alta fluidez, facilitando el acceso en pequeñas cavidades;
- No se escurre del lugar que fue aplicado;
- Elevada resistencia mecánica;
- Resina Compuesta;

- Radiopaca;
- Fácil de manipular;
- Alto PODER de brillo;
- Estabilidad de color y durabilidad;
- Disponible en los colores: A1/A2/A3/A3,5/B2

Figura 3. *Applic Flow material definitivo restaurador*



Nota. Applic Flow es un material fluido diseñado para procedimientos odontológicos restaurativos definitivos. Su aplicación precisa lo hace ideal para pequeñas cavidades y sellados. Imagen tomada de la página oficial de Meta Biomed.

Protocolo de obturación temporal y microfiltración

Para llevar a cabo el protocolo de obturación temporal y microfiltración, se seleccionaron órganos dentales correspondientes a premolares superiores e inferiores extraídos, asegurándose de que estuvieran libres de caries y con raíces completas. Posteriormente, se organizaron los órganos dentales en tres grupos experimentales (A-Resina-verde, B-CAVIT-rojo y C-MD TEMP-azul), los cuales fueron colocados en sus respectivos vasos de muestras para garantizar una adecuada identificación y manejo. Los dientes fueron hidratados en agua destilada durante 72 horas para preservar sus propiedades físicas de hidratación.

Figura 4. Selección de premolares superiores e inferiores



Nota. Selección de premolares superiores e inferiores colocados en vasos con agua destilada para hidratación durante 72 horas a temperatura ambiente. Foto del autor.

Para lograr la misma profundidad en todos los órganos dentales se realizó un desgaste en ambas cúspides de los premolares hasta que las piezas quedaran planas en totalidad.

Figura 5. Premolar con cúspide seleccionada



Nota. premolar con cúspides desgastadas intencionalmente para la preparación de la cavidad y posterior colocación de materiales obturadores coroneles con el objetivo de evaluar la microfiltración. Foto tomada por el autor.

Se eligieron fresas calibradas de 3.5 mm y una pieza de mano de alta velocidad para la preparación de cavidades clase I en cada uno de los órganos dentales, asegurando uniformidad en las dimensiones y características de las cavidades. Tras completar las preparaciones, se procedió a colocar los cementos obturadores temporales correspondientes a cada grupo experimental, siguiendo las especificaciones establecidas para cada material seleccionado.

Figura 6. *Fresa de diamante cinta azul utilizada para la preparación dental de la cavidad*



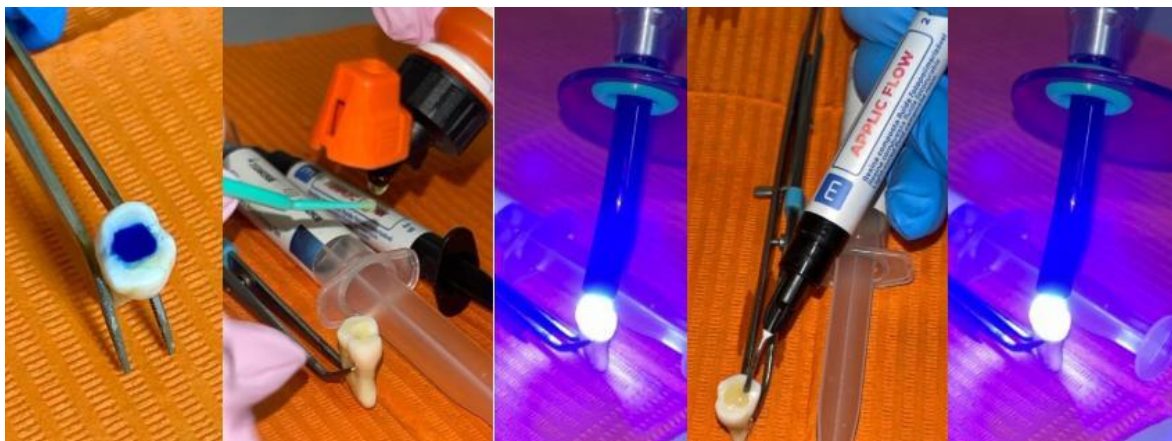
Nota. En la imagen se observa el diseño y las características de la fresa empleada durante el procedimiento experimental. Foto tomada del catálogo VERDENT fabricante de fresas dentales.

Grupo A VERDE – Resina fluida

Para la colocación de la resina fluida, los órganos dentales del grupo experimental fueron sometidos a un procedimiento estandarizado que inició con la aplicación de ácido grabador total (37% de ácido fosfórico) sobre la superficie preparada, dejándolo actuar durante 10 segundos en dentina y 15 segundos en esmalte para garantizar una óptima preparación. Posteriormente, el ácido grabador fue retirado mediante un lavado continuo con agua durante 40 segundos, asegurando la eliminación completa de residuos.

Se aplicó un adhesivo universal de la marca 3M sobre las superficies grabadas, cubriendo tanto la dentina como el esmalte, y se fotocuró durante 40 segundos con una lámpara de luz LED para lograr una polimerización adecuada. Finalmente, la resina fluida fue colocada en dos segmentos dentro de las cavidades, adaptándola cuidadosamente con un instrumento fino para evitar burbujas o espacios vacíos, y se realizó el fotocurado de cada segmento antes de proceder con el siguiente. Este protocolo aseguró condiciones ideales para evaluar la adaptación y resistencia a la microfiltración del material restaurador.

Figura 7. Procedimiento estandarizado para la colocación de resina fluida en órganos dentales experimentales



Nota. En la imagen se observan las etapas iniciales del protocolo experimental que incluye la preparación, grabado ácido y aplicación de adhesivo en los órganos dental. Foto del autor.

Grupo B - ROJO – CAVIT

Para la colocación del cemento temporal CAVIT en los órganos dentales del grupo correspondiente, se prepararon previamente las cavidades clase 1 en los premolares seleccionados, asegurando que estuvieran limpias y secas. El cemento, presentado en forma de pasta en un bote, fue extraído con una espátula y colocado directamente en la cavidad. Posteriormente, se utilizó un instrumento condensador para adaptarlo cuidadosamente a las paredes internas, asegurando un sellado uniforme y minimizando la formación de burbujas o espacios vacíos. El cemento fue colocado a una profundidad de 3.5 mm, que es la medida ideal para garantizar un buen sellado temporal y asegurar que permanezca en la cavidad sin comprometer la eficacia del material. Una vez completada la colocación, el material fue humedecido una torunda de algodón con agua destilada, generando presión en el cemento temporal garantizando así su óptimo rendimiento como sellado temporal para su evaluación en el análisis de microfiltración.

Figura 8. Colocación de Cavit en preparación cavitaria



Nota. En esta imagen observamos el protocolo de colocación del material obturador coronal Cavit, tomada la porción necesaria con una espátula metálica y compactada con un condensador endodóntico para evitar la presencia de espacio en el interior de la cavidad. Foto del autor.

Grupo C – AZUL – MD TEMP

Para la colocación del cemento temporal MD-Temp en los órganos dentales del grupo correspondiente, se prepararon previamente las cavidades clase I en los premolares seleccionados, asegurando que estuvieran limpias y secas. El cemento, presentado en forma de pasta en un bote, fue extraído con una espátula y colocado directamente en la cavidad. Posteriormente, se utilizó un instrumento condensador para adaptarlo cuidadosamente a las paredes internas, asegurando un sellado uniforme y minimizando la formación de burbujas o espacios vacíos.

El cemento fue colocado a una profundidad de 3.5 mm, que es la medida recomendada para asegurar una adecuada resistencia y estabilidad en la cavidad, garantizando su óptimo rendimiento como sellado temporal. Una vez completada la colocación, el material fue humedecido con una torunda de algodón con agua destilada y a la misma vez ejerciendo presión sobre el material asegurando así su eficacia para el análisis de microfiltración.

Figura 9. Colocación de MD-Temp Plus en preparación cavitaria



Nota. En esta imagen podemos observar la colocación del MD TEMP con una espátula metálica y la condensación adecuada con un condensador endodóntico para evitar los espacios en el interior de la cavidad. Foto del autor.

Evaluación radiográfica de la compactación y adaptación de los materiales obturadores

Una vez que se colocó cada material obturador, se procedió a tomar radiografías en proyección ortoradial y distoradial para evaluar la correcta compactación de los materiales. Las radiografías permitieron verificar que no existieran espacios o burbujas dentro de las restauraciones, asegurando así la integridad y calidad de la adaptación de los materiales restauradores en las cavidades dentales.

Evaluación de la microfiltración mediante tinción y análisis microscópico

Los dientes fueron pintados con esmalte de uña en tres colores diferentes (verde, rojo y azul) distribuidos en toda la superficie radicular (2 capas), evitando agregar el esmalte en la cara oclusal, donde se encontraban los materiales obturadores en contacto con el esmalte. Para prevenir la filtración del tinte por el ápice o por la posibilidad de encontrar conductos accesorios o laterales, se aplicó resina en la zona apical antes de iniciar el proceso. Una vez finalizado, se sumergieron los 60 órganos dentales en un vaso de muestra que contenía el azul de metileno, manteniéndolos durante 72 horas a temperatura ambiente. Este procedimiento permitió evaluar la microfiltración de los materiales obturadores.

Figura 10. *Distribución de los tres grupos de dientes con los colores verde, rojo y azul*



Nota. En la imagen se observa la asignación de los colores a las superficies radiculares de cada diente y la cara oclusal libre de esmalte para mantener la zona de contacto con los materiales obturadores libre de pigmento. Foto del autor.

Figura 11. *Colocación de azul de metileno en vaso de muestra esterilizado*



Nota. En esta imagen se logra observar la sumersión de los 60 premolares en azul de metileno. Foto del autor.

Posteriormente, los dientes fueron cortados en secciones coronales de manera mesiodistal utilizando un motor eléctrico, lo cual permitió controlar la velocidad del corte y garantizar precisión durante el procedimiento. La medición de la microfiltración se realizó empleando un microscopio dental para la observación detallada. Las medidas obtenidas fueron registradas con un calibrador digital, asegurando resultados exactos y consistentes.

Figura 12. *Uso de disco para el corte en secciones mesiodistal*



Nota. En esta imagen se logra observar la realización del corte coronal mesiodistal con un disco de diamante con velocidad controlada. Foto del autor.

Figura 13. *Motor eléctrico*



PEDAL DE PIE	
Modelo	FS-60
Función	Controlador de funcionamiento del motor
Clase de protección	IPX1

CONTROLADOR	
Modelo	300D
Entrada	120/220/230 V
Salida	0 – 30 VCC
Frecuencia	50/60 Hz
Corriente máx.	2A
Peso	2.3 Kg
Dimensiones	81 mm(W) x 222 mm (W) x 166 mm(H)

PIEZA DE MANO	
Modelo	170S
Tipo	Con escobillas de carbono
Velocidad	35.000 – 45.000 RPM
Peso	200g
Dimensiones	628 x 156mm(L)
Fresa	Fresa de Ø2.35 (mm)

Nota. Esta imagen corresponde al motor eléctrico y sus especificaciones utilizado para el uso del disco de diamante y el correcto corte mesiodistal en cada órgano dental extraído.

8.2 Marco Conceptual

Microfiltración

El Diccionario Dental de Endodoncia define la microfiltración como la entrada de fluidos orales a lo largo de cualquier interfaz entre una superficie dental, restauración, cemento o material de llenado del conducto radicular; concepto de micro fuga también aplicable al paso de fluidos de tejido apical coronalmente lo largo de cualquier interfaz entre superficie del conducto radicular y sus materiales obturantes.

Zaia et al (2002) define la microfiltración como la difusión de fluidos orales, bacterias, toxinas, iones solubles y moléculas entre la interfase de la preparación cavitaria y la restauración. A su vez, Craig (1998) afirma que la microfiltración es un fenómeno que puede ser causado por el desgaste, los cambios de temperatura y la contracción por polimerización de los materiales.

Según Jacquot et al. (1996), Balto (2002), Galván et al. (2002) y Pecora et al. (2002), la infiltración o microfiltración consiste en el movimiento de fluidos y/o microorganismos, desde la región periapical, periodonto lateral o medio bucal, hacia el conducto radicular.

Allisson et al. (1979) y Zucco, (2001), destacaron la importancia de la infiltración coronaria en el éxito de la terapia endodóntica, señalando que esta establece una vía de comunicación directa entre el medio bucal y los tejidos periapicales.

Madison et al. (1987) cuestionaron: si el sellado apical es un factor significativo en el pronóstico de la terapia endodóntica. Estos autores argumentan que las fallas en el sellado coronario exponen los conductos radiculares y/o el material obturador al medio bucal y consecuentemente a su microbiota, población compleja, constituida por varias células distribuidas en la saliva y otros ecosistemas orales.

Premolares

Rafael Esponda Vila (2020) en su Libro de Anatomía Dental establece que los Premolares son dientes unirradiculares en su mayoría, con cara oclusal en su corona con 4 o más cúspides, los premolares son exclusivos de la dentadura de adulto, tienen función estética del 40% y función masticatoria del 60%.

Obturación temporal

Sivakumar et al (2013) menciona que las restauraciones provisionales (también conocidas como de tratamiento, temporales o provisionales) se utilizan durante el intervalo entre la preparación de los dientes y la colocación de las restauraciones finales. La infección bacteriana es la causa más común de enfermedad pulpar y perirradicular.

Los principios fundamentales del tratamiento de endodoncia deben tener como objetivo eliminar todas las bacterias del diente y luego intentar mantener el diente en este estado desinfectado evitando cualquier entrada adicional de bacterias durante y después del tratamiento. Sivakumar et al (2013).

9. Marco Metodológico

9.1 Tipo de investigación

Este estudio se clasificó como una investigación de tipo cuantitativo, ya que se centró en la recolección y análisis de datos numéricos a través de las mediciones objetivas para evaluar la microfiltración de diferentes materiales utilizados en la obturación coronal en endodoncia. Se utilizó herramientas estadísticas para analizar y comparar las propiedades de los materiales de manera sistemática y rigurosa. Además, es de carácter descriptivo, ya que tiene como objetivo principal detallar y comparar las propiedades de los materiales sin intervenir o manipular variables externas, simplemente observando sus efectos.

Según la profundidad la investigación tiene un componente correlacional, ya que busca identificar y establecer relaciones entre las propiedades de los materiales (como el sellado y su capacidad para prevenir la microfiltración). También, tiene un componente explicativo, al buscar comprender las causas que afectan la eficacia de los materiales de obturación y su comportamiento en las condiciones analizadas.

En este estudio, el diseño es Experimental ya que se evalúan los efectos de tres tipos de materiales de obturación coronales en un entorno de laboratorio utilizando dientes extraídos, permitiendo una observación objetiva de los resultados y un control riguroso de las condiciones experimentales.

Según su aplicabilidad esta investigación es de tipo Aplicada, ya que busca proporcionar soluciones prácticas a un problema específico dentro del ámbito de la endodoncia. El estudio tiene como objetivo generar resultados que sean útiles para mejorar la elección de los materiales de obturación coronales, optimizando así los resultados del tratamiento endodóntico.

Dado que el estudio se realiza en un solo punto temporal, analizando las muestras de dientes extraídos en el periodo de noviembre 2023-mayo 2024, el diseño es transversal. Este enfoque permite obtener una visión instantánea de las propiedades de los materiales en el contexto de la microfiltración, sin necesidad de seguimiento a largo plazo.

9.2 Definición operativa de las variables

Variable por objetivo

1. Describir los tipos de piezas extraídas en pacientes adultos para valorar la microfiltración de materiales coronales provisionales, mediante pruebas de laboratorio.
 - Premolares superiores e inferiores.
2. Determinar las propiedades físicas y químicas de diversos materiales coronales provisionales utilizados en endodoncia.
 - Adherencia
 - Contracción
 - Expansión
3. Aplicar el protocolo para determinar la microfiltración en piezas extraídas de pacientes adultos, mediante el uso de diferentes materiales provisionales.
 - Microscopio
 - Tinte
 - Tipo de corte
 - Tipo de material
 - Técnica de aplicación
 - Tiempo de fraguado
 - Condición del diente tratado
 - Propiedades mecánicas del material
 - Ciclos de temperatura y humedad
4. Evaluar la microfiltración con materiales provisionales en premolares extraídos.
 - Grado de microfiltración

Tabla 2. *Premolares. Dientes unirradiculares en su mayoría, exclusivo de la dentadura de adulto.*

Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor	Tipo de Variable	Escala
Premolar		Numero de premolares obturados provisionalmente	Superior e inferior	Cualitativa	Nominal

Nota. Los premolares utilizados en este estudio fueron obtenidos de la Clínica Dental La Merced y sus distintas sucursales.

Las extracciones de estos dientes se realizaron como parte de tratamientos de ortodoncia indicados a los pacientes, siguiendo los protocolos clínicos establecidos. Los premolares recolectados fueron seleccionados bajo criterios de integridad estructural y ausencia de patologías previas que pudieran afectar los resultados del análisis de microfiltración.

Tabla 3. *Grado de microfiltración*

Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor	Tipo de Variable	Escala
Grado de microfiltración según el tipo de material en estudio	Paso del azul de metileno en la interfase diente-material o en la masa del material, y la medición de la longitud de penetración.	Grado 0: No hay penetración de tinta en el material de restauración temporal endodóntico (MRTE), o a lo largo de la interfase diente-cemento.	Grado 0 0.0 mm	Cualitativa	Ordinal
		Grado 1: Penetración de tinta en MRTE o a lo largo de la interfase diente-cemento hasta la unión esmalte-dentina.	Grado 1 0.1-2 mm		
		Grado 2: Penetración de tinte en el MRTE o a lo largo de la interfase diente- cemento hasta el borde del cemento.	Grado 2 3-4 mm		
		Grado 3: Penetración en el MRTE o a lo largo de la interfase diente- material hasta la cavidad endodóntica	Grado 3 5 a más mm		

Nota. Datos tomados del Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología, Universidad de Wonkwang y de Journal of Oral Science, Vol. 42, No. 2, 63-67, 2000 Microleakage of different types of temporary restorative materials used in endodontics. M.B. Uctasl and A.C. Tinaz Department of Endodontics and Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Gazi, Turkey-

Cruce de variables

- Univariado
 - Frecuencias de tipo de piezas
 - Frecuencias de características químicas y físicas de materiales provisionales obturadores coronales
 - Frecuencia de microfiltración
- Bivariado
 - Tipo de material provisional Vs microfiltración

9.3 Población y muestra

Universo. El universo de este estudio estuvo conformado por un total de 90 órganos dentales, los cuales fueron extraídos en el período comprendido entre noviembre de 2023 y mayo de 2024. Estos órganos dentales fueron recolectados con el propósito de evaluar la microfiltración en materiales provisionales utilizados en tratamientos endodónticos. Dado que la investigación se enfocó en el análisis de las propiedades de sellado y resistencia de estos materiales, los dientes extraídos fueron procesados y seleccionados siguiendo criterios específicos que permitieron garantizar la validez y representatividad de los resultados obtenidos.

Población. La población de este estudio estuvo conformada por premolares extraídos durante el periodo de noviembre-2023 a mayo-2024, que fueron seleccionados para ser preparados con Cavidades Clase I y sometidos a tratamiento endodóntico en las distintas sucursales de clínica dental La Merced. Dado que no se tiene acceso a la información sobre los pacientes de origen, la muestra se centra exclusivamente en los dientes extraídos.

Muestra. En el presente estudio, se utilizó una técnica de muestreo por censo, lo que implica que se incluyeron todos los dientes disponibles para el análisis sin aplicar un muestreo aleatorio. En este caso, los 60 dientes fueron adquiridos en clínica dental La Merced, y al ser la cantidad total de dientes disponible para el estudio, no fue necesario realizar una selección muestral. Esta técnica garantiza que todos los elementos de la muestra sean utilizados en el

análisis, lo que permite obtener una evaluación completa de las variables estudiadas, en este caso, la microfiltración de los materiales de obturación coronales.

Área de estudio. El estudio se llevó a cabo en tres espacios especializados para garantizar el manejo adecuado de las muestras y la precisión de los resultados:

Clínica Dental La Merced. En este lugar se realizó el tratamiento inicial de los premolares extraídos. El proceso incluyó:

- Hidratación de las piezas dentales en agua destilada para preservar su integridad.
- Secado de los premolares al aire libre, asegurando condiciones óptimas antes de la manipulación.
- Preparación de cavidades Clase 1 en los dientes y la colocación de los diferentes materiales obturadores (dos cementos provisionales y una resina definitiva).
- Inmersión de los premolares en solución de azul de metileno para evaluar la microfiltración de los materiales utilizados.

Laboratorio Dental Zahn Studie. En este laboratorio especializado se llevó a cabo el corte de las piezas dentales para analizar la microfiltración de los materiales obturadores. Se utilizó equipo de precisión para realizar cortes uniformes y exactos en todas las muestras, garantizando la homogeneidad del proceso y la obtención de resultados confiables.

Clínicas odontológicas UNICA. Se realizó el análisis de las muestras obtenidas. Para evaluar la microfiltración en los materiales restauradores temporales, se utilizó un microscopio permitiendo observar la penetración del azul de metileno en las restauraciones. Además, se empleó un calibrador digital, garantizando mediciones exactas y cuantificables de la profundidad de filtración en milímetros.

La combinación de estos espacios permitió el cumplimiento riguroso de los procedimientos experimentales, asegurando que las condiciones fueran controladas y reproducibles durante todas las etapas del estudio.

Tiempo en que se realizó la investigación. Esta investigación se elaboró en un tiempo comprendido de noviembre 2023-mayo 2024.

Variable principal. Para esta investigación la variable principal corresponde a la microfiltración de los cementos obturadores coronales provisionales.

Unidad de análisis. Premolares superiores e inferiores.

9.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Observación Estructurada.** La observación estructurada se utilizó para registrar las características de los dientes y los resultados obtenidos durante el análisis de microfiltración. La observación se realizó bajo condiciones controladas y con parámetros establecidos previamente para asegurar la objetividad del estudio. En este caso, se empleó una escala de medición ordinal para clasificar los niveles de microfiltración en los materiales obturadores (por ejemplo, niveles de filtración bajos, medios y altos) y de intervalo para medir el grado exacto de microfiltración, registrando variaciones en los datos a lo largo de los ensayos.
- **Experimentos.** Se realizó un experimento controlado donde se aplicaron diferentes materiales obturadores en las cavidades Clase 1 de los premolares extraídos. El nivel de microfiltración fue medido con un calibrador digital, un dispositivo tecnológico que permitió obtener mediciones precisas del grado de penetración de fluidos en las cavidades. Este instrumento permitió cuantificar la microfiltración de forma objetiva y con alta precisión, garantizando la fiabilidad de los datos obtenidos durante el experimento.
- **Estrategia muestral.** Para esta investigación la estrategia muestral corresponde a un muestreo por censo, garantizando que cada muestra tuviera la misma probabilidad de ser elegido.
- **Criterios de inclusión y exclusión**
 - Criterios de inclusión.
 - Premolares superiores e inferiores sin caries

- Premolares superiores e inferiores sin fisuras y fracturas coronarias, con raíces completas, ápices cerrados y sin reabsorción
- Criterios de exclusión.
 - Órganos dentarios incisivos y molares.
 - Órganos dentarios fracturados
 - Órganos dentarios fisurados

Para este estudio la técnica de obtención de información fue mediante una experimentación in vitro que se realizó en 3 áreas distintas para llevar a cabo el proceso. La metodología a utilizar fue mediante los protocolos ya establecidos mediante el procedimiento de apertura, obturación coronal con cementos temporales, observación y toma de medidas de la microfiltración coronal que presentara cada material.

9.5 Procedimientos para el procesamiento y análisis de información

Proceso de validación del instrumento de recolección de información.

Una vez elaborado el instrumento de recolección de información se procedió a darlo a conocer a un comité de expertos que brindaron información relevante para la mejoría de dichos instrumentos, de esta manera se disminuyó el riesgo de sesgo aumentando la validez interna de esta investigación.

Procesamiento de la información

Para el procesamiento, se creó una base de datos personalizada que permitió organizar y sistematizar las mediciones obtenidas durante los experimentos. Esta base de datos fue diseñada para registrar de manera clara y estructurada las variables relevantes, como los niveles de microfiltración para cada material utilizado, así como las mediciones específicas obtenidas con el calibrador digital. Los datos fueron ingresados manualmente y verificados para asegurar su precisión antes de proceder con el análisis estadístico. Para este estudio se utilizaron los programas de Microsoft Word, Excel, SPSS, para el análisis estadístico (Todos los estadísticos que se requieren según el tipo de diseños) y una ANOVA con sus gráficos de media. y la presentación se realizó mediante CANVAS.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos utilizando medidas de tendencia central para proporcionar una visión general de los resultados obtenidos. Las medidas de tendencia central utilizadas fueron:

- *Media*. Para obtener el valor promedio de la microfiltración en cada material de obturación.
- *Moda*. Para identificar el valor más frecuente de microfiltración observado en los diferentes materiales.
- *Mediana*. Para encontrar el valor central de la distribución de los datos, que permite conocer la tendencia sin la influencia de valores extremos.
- *Análisis Referencial*. Se utilizó un análisis multivariado para profundizar en las relaciones entre las variables y obtener conclusiones más complejas. Las técnicas empleadas fueron las siguientes:
- Correlación de Pearson: Para evaluar la relación lineal entre las variables (como la microfiltración y el tipo de material), determinando la fuerza y dirección de las asociaciones.
- Regresión Lineal Simple. Para examinar cómo una variable independiente (por ejemplo, tipo de material) influye directamente en una variable dependiente (microfiltración).
- Regresión Múltiple. Para analizar el impacto de varias variables independientes simultáneamente sobre la microfiltración, considerando factores como la técnica de aplicación de los materiales y las características específicas de los dientes.
- ANOVA (Análisis de la Varianza). Para comparar las diferencias entre los niveles de microfiltración en los diferentes materiales y determinar si las variaciones observadas son estadísticamente significativas.
- Análisis de Cluster. Para agrupar los materiales de obturación según similitudes en los patrones de microfiltración, permitiendo identificar comportamientos comunes entre los diferentes grupos.
- Análisis Discriminante o Factorial. Para identificar cuáles de las variables consideradas tienen mayor poder para discriminar entre los diferentes materiales de obturación según su capacidad de sellado.

Este enfoque integral permitió una comprensión profunda de los datos y facilitó la identificación de patrones y relaciones significativas entre las variables analizadas.

Declaración de Intereses

La presente investigación fue realizada con fondos propios de los investigadores, no se recibió soporte económico estatal u organismo no gubernamental.

Consideraciones éticas

Los 60 dientes utilizados en este estudio fueron adquiridos en una clínica odontológica, sin embargo, no se dispone de información sobre los pacientes a quienes pertenecían estos dientes. Es importante señalar que, debido a la naturaleza del estudio y la falta de información sobre la identidad de los donantes, no fue necesario obtener el consentimiento informado de los mismos. En esta investigación se tomaron en cuenta los principios éticos fundamentales para garantizar el respeto y la integridad del estudio.

Consentimiento y uso de muestras biológicas

- Se utilizaron premolares humanos extraídos de manera ética y previamente descartados en procedimientos clínicos.
- No se extrajeron dientes exclusivamente para la investigación, respetando los principios de bioética y no maleficencia.

Confidencialidad y anonimato

- No se recopilaban datos personales de los pacientes de quienes se obtuvieron las muestras, asegurando confidencialidad y anonimato.

Respeto a las normativas científicas y bioéticas

- Se siguieron los lineamientos éticos internacionales para la investigación en odontología.
- El estudio se realizó con estrictos protocolos de manejo de muestras biológicas, evitando riesgos de contaminación o alteración de los resultados.

Transparencia y honestidad en los resultados

- Los datos obtenidos fueron analizados y presentados sin manipulación, garantizando la veracidad y fiabilidad de los resultados.

10.Resultados y Discusión

En el presente estudio se encontraron algunos datos relevantes acerca del comportamiento de ambos materiales de restauración temporal y la resina fluida.

10.1 Análisis descriptivo

Tabla 4. *Medidas descriptivas con la variable de microfiltración*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Microfiltración mm	60	0,0	19,4	4,870	3,6870
N válido (por lista)	60				

Nota. En la tabla se agrupan los resultados obtenidos de las mediciones de las piezas dentales en estudio siendo 0 mm el mínimo y un máximo de 19.4 mm y con una media de 4.87 mm.

Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con lo señalado por Junes et al. (2020) y Martínez et al. (2019), quienes concluyeron que ninguno de los materiales evaluados en sus investigaciones fue completamente eficaz para prevenir la microfiltración. Esto se refleja en este trabajo, ya que los materiales analizados presentan valores de microfiltración variables, confirmando que todos los materiales tienen un grado de permeabilidad marginal.

Aunque los valores obtenidos son similares en tendencia, los niveles de microfiltración reportados por este estudio (máximo de 19.4 mm y media de 4.87 mm) son superiores a los hallazgos de Armijos (2011), quien reportó valores de microfiltración más bajos al evaluar materiales como Coltosol y Cavit (grados de microfiltración menores a 3 mm en la mayoría de los casos). Esta diferencia podría atribuirse a las condiciones experimentales, como el tiempo de exposición al colorante, las propiedades químicas de los materiales o incluso las variaciones en el manejo clínico.

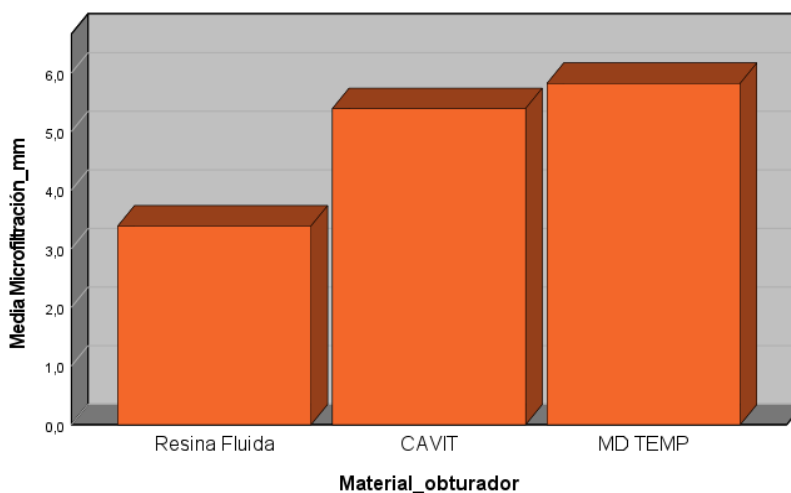
Los valores más altos de microfiltración, como el máximo de 19.4 mm observado en este estudio, respaldan lo mencionado por Vásquez y Ayaviri (2019), quienes concluyeron que materiales como Cavit presentan limitaciones para sellar completamente la cavidad

endodóntica, especialmente en períodos prolongados. Esto se alinea con el comportamiento observado en el presente trabajo, en el cual Cavit y MD Temp no lograron un sellado completamente hermético en todas las muestras.

Este estudio también confirma lo mencionado por Valkov y Balcheva (2022), quienes subrayaron que la microfiltración puede variar significativamente entre diferentes materiales debido a sus propiedades de expansión, contracción y absorción de agua. Los resultados obtenidos para la resina fluida, con la media de microfiltración más baja (3.39 mm), coinciden con su descripción como un material con mejor capacidad de sellado marginal, aunque no exento de filtración.

Los resultados de este estudio son congruentes con lo planteado en la literatura. Si bien confirman las limitaciones de los materiales provisionales para evitar completamente la microfiltración, también destacan la superioridad relativa de la resina fluida, lo que abre la puerta a futuras investigaciones para mejorar las propiedades de sellado de los materiales temporales.

Gráfico 1. Barras simples de la media de microfiltración en mm obtenida por el material obturador



Nota. En el gráfico de barra se describe la media de la microfiltración obtenida por material obturador.

Se muestra la media de microfiltración en milímetros obtenida por cada material obturador evaluado. Se observa que la resina fluida presenta la menor media de

microfiltración (3.39 mm), seguida por CAVIT (5.39 mm) y, finalmente, MD Temp, que registra la mayor media (5.82 mm). Estos valores reflejan diferencias importantes con estudios previos y permiten hacer varias observaciones:

Junes et al. (2020) y Martínez et al. (2019) concluyeron que ningún material logra evitar la microfiltración de forma absoluta. Esto coincide con los resultados obtenidos, ya que todos los materiales analizados presentaron un grado variable de microfiltración, confirmando que es un fenómeno inevitable en los tratamientos endodónticos temporales y definitivos. Además, el comportamiento más favorable de la resina fluida en este estudio respalda lo mencionado por Valkov y Balcheva (2022), quienes destacaron que los materiales basados en resina suelen tener mejores propiedades de sellado y menor absorción de humedad, lo que los hace más efectivos para prevenir microfiltraciones.

En comparación con los valores reportados por Armijos (2011), quienes evaluaron materiales como Cavit y Coltosol con microfiltraciones promedio inferiores a 3 mm, los resultados del presente estudio muestran microfiltraciones más altas, especialmente para CAVIT y MD Temp. Esto podría explicarse por diferencias en las condiciones experimentales, como el tiempo de exposición al agente colorante o las técnicas de aplicación utilizadas en este estudio.

Por otro lado, Fonseca (2015) encontró que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los materiales evaluados en su estudio, lo que contrasta con los resultados del presente trabajo, donde la resina fluida mostró un desempeño claramente superior a los otros dos materiales.

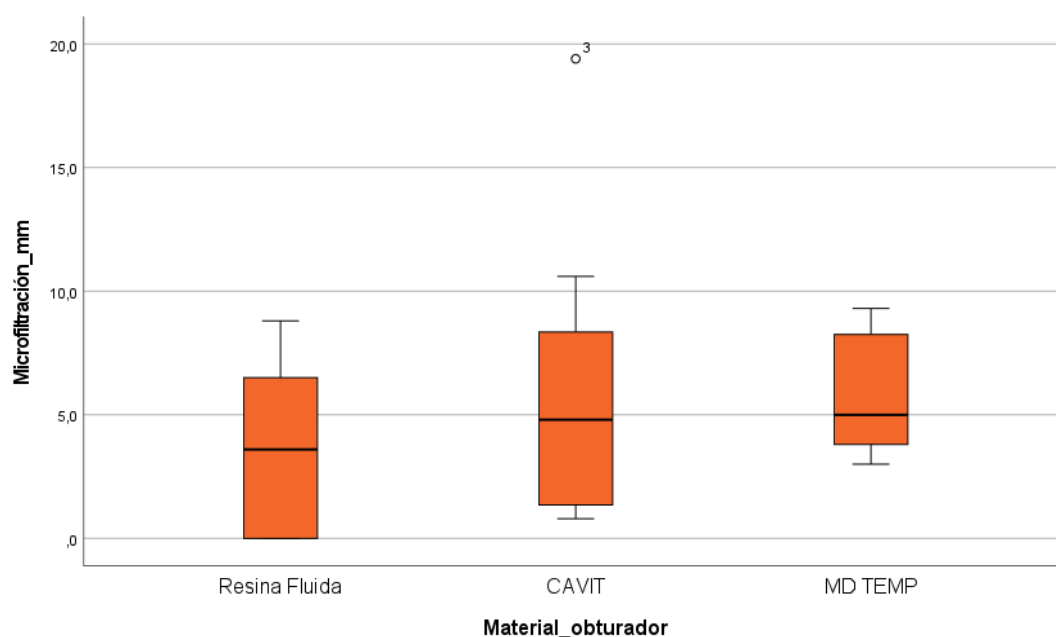
Las variaciones entre los resultados de este estudio y los mencionados en el marco teórico pueden atribuirse a:

- Propiedades específicas de los materiales: CAVIT, por ejemplo, es un material higroscópico que depende de la absorción de humedad para su expansión y sellado, lo que puede comprometer su desempeño en ciertas condiciones. Esto coincide con lo reportado por Sivakumar et al. (2013), quienes indicaron que CAVIT es adecuado para un uso a corto plazo, pero su efectividad disminuye con el tiempo.

- Protocolos experimentales: Factores como el grosor del material aplicado, el tiempo de exposición al colorante y las condiciones de humedad durante la prueba pueden influir significativamente en los resultados de microfiltración.

Los valores de microfiltración obtenidos en este estudio presentan similitudes con investigaciones que destacan las limitaciones inherentes de los materiales provisionales. Sin embargo, difieren en magnitud con algunos trabajos, probablemente debido a diferencias en los métodos experimentales y las propiedades específicas de los materiales analizados. Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar evaluando y mejorando los materiales para reducir la microfiltración y, con ello, incrementar el éxito clínico de los tratamientos endodónticos.

Gráfico 2. *Media en mm de los materiales obturadores*



Nota. En el gráfico se destaca la Resina Fluida con una media de microfiltración más baja, el MD TEMP presentó una media de microfiltración más alta en contraste con CAVIT que se observó con un comportamiento atípico en la microfiltración.

El Gráfico anterior destaca las medias de microfiltración para los tres materiales evaluados: Resina Fluida (3.39 mm), Cavit (5.39 mm) y MD Temp (5.82 mm). Estos resultados son similares con la evidencia disponible, aunque presentan diferencias en magnitud respecto a otros estudios, lo que lleva a reflexionar sobre su impacto en la práctica clínica.

Los valores obtenidos destacan la superioridad de la resina fluida frente a Cavit y MD Temp en términos de microfiltración, pero también podríamos establecer que ningún material es completamente hermético. Esto implica que, al momento de tomar decisiones clínicas, los profesionales deben considerar no solo las propiedades de los materiales, sino también las condiciones específicas del caso, como el tiempo de uso previsto y el riesgo de reinfección, para garantizar un tratamiento exitoso.

Coincidiendo con lo señalado por Junes et al. (2020) y Martínez et al. (2019), los valores de microfiltración confirman que ningún material, ya sea provisional o definitivo, es completamente hermético. Esta conclusión se alinea con el desempeño observado en este estudio, donde incluso la resina fluida, con la menor media, no logra prevenir completamente la filtración marginal.

El mejor desempeño de la resina fluida es consistente con lo reportado por Valkov y Balcheva (2022), quienes destacaron que los materiales de resina tienden a presentar menor microfiltración debido a su mayor estabilidad dimensional y propiedades adhesivas.

Fonseca (2015) reportó que no existían diferencias estadísticamente significativas entre tres cementos temporales analizados, un hallazgo que difiere de este estudio, donde la resina fluida mostró una ventaja clara en términos de sellado. Esto podría deberse a diferencias en las condiciones experimentales, como el tiempo de exposición a los agentes de prueba o las propiedades específicas de los materiales.

Armijos (2011) encontró microfiltraciones menores a 3 mm para materiales como Cavit, mientras que en este estudio su media fue superior (5.39 mm). Esta discrepancia puede explicarse por variaciones en la técnica de aplicación o el tiempo de fraguado, lo que refuerza la importancia de estandarizar estos procedimientos para obtener resultados comparables.

Los resultados reflejan que Cavit y MD Temp tienen limitaciones significativas como materiales provisionales, especialmente cuando se requieren períodos prolongados de sellado. Esto coincide con lo señalado por Sivakumar et al. (2013), quienes sugieren que estos materiales son más adecuados para intervalos cortos debido a su susceptibilidad al desgaste y la microfiltración. Por otro lado, la resina fluida, aunque es más costosa y compleja

de aplicar, podría considerarse una opción más confiable en casos donde la prevención de la microfiltración es crítica.

La microfiltración es una de las principales causas de fracaso en tratamientos de conductos, ya que permite la entrada de microorganismos al sistema radicular, comprometiendo su desinfección. Por tanto, elegir un material con menor tendencia a la microfiltración, como la resina fluida, puede ser determinante para el éxito clínico, especialmente en pacientes con alto riesgo de reinfección o cuando se anticipan retrasos en la restauración definitiva.

Aunque la resina fluida mostró un mejor desempeño, su costo y la necesidad de técnicas precisas para su aplicación pueden limitar su uso en ciertas prácticas. Esto resalta la necesidad de equilibrar la eficacia del material con factores como accesibilidad y habilidad técnica del profesional.

10.2 Análisis inferencial

Para determinar si existe diferencia significativa entre las medidas de microfiltración al utilizar un tipo de cemento u otro, se plantea la siguiente hipótesis para el análisis de la varianza ANOVA:

$$H_0: \mu_{Resina} = \mu_{Cavit} = \mu_{MD Temp}$$

$$H_1: \text{No todas las medias son iguales}$$

Tabla 5. Datos descriptivos para la microfiltración en mm de los materiales obturadores en estudio

		Microfiltración_mm							
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Resina Fluida	20	3,390	3,2656	,7302	1,862	4,918	,0	8,8	
CAVIT	20	5,395	4,7716	1,0670	3,162	7,628	,8	19,4	
MD TEMP	20	5,825	2,2856	,5111	4,755	6,895	3,0	9,3	
Total	60	4,870	3,6870	,4760	3,918	5,822	,0	19,4	

Nota. Materiales obturadores en estudio donde se muestra la microfiltración mínima y máxima alcanzada.

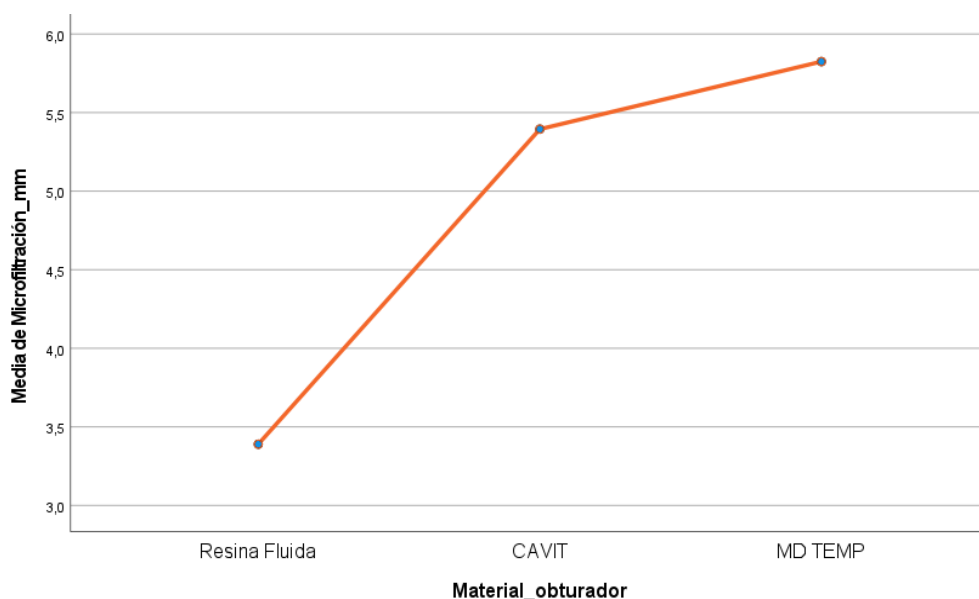
En la tabla se observa que la Resina Fluida presentó una media de microfiltración de 3.39 mm y un máximo de 8.8 mm, siendo la más baja en comparación con los otros cementos en estudio, seguido por CAVIT con una media de 5.39 mm y un máximo de 19.4 siendo este último el más alto presentado de los tres materiales utilizados, es decir, un valor atípico y por último MD TEMP con una media de 5.82 mm y un valor máximo de 9.3 mm.

Tabla 6. *Análisis de Varianza (ANOVA) de los tres materiales obturadores en estudio*

ANOVA					
Microfiltración_mm	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	67,561	2	33,781	2,622	,081
Dentro de grupos	734,465	57	12,885		
Total	802,026	59			

Nota. ANOVA aplicada en los tres grupos de materiales obturadores en estudio.

Este es un análisis de varianza (ANOVA) que evalúa si hay diferencias significativas en las medias de microfiltración (en mm) entre los tres grupos. En la Tabla se observa el valor $p = 0.081$ que es mayor a la significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula donde establece que el promedio de filtración es igual para todos los materiales de obturación, esto favorece la hipótesis alternativa que establece una diferencia significativa entre las medias de microfiltración según el material obturador utilizado.

Gráfico 3. *Media de microfiltración vs. materiales obturadores en estudio*

Nota. En el gráfico se aprecia las medias de las resinas en estudio en el cual se destaca la Resina Fluida con menos microfiltración en promedio que los otros dos materiales en estudio.

El mejor desempeño observado corresponde a la resina fluida donde muestra una menor microfiltración en comparación con CAVIT y MD Temp, puede atribuirse a varias características específicas del material, respaldadas tanto por los datos del estudio como por la literatura revisada. Su eficiencia se debe a su capacidad para adherirse eficientemente, su estabilidad dimensional, su resistencia a la absorción de humedad y su fuerza mecánica. Estas características la hacen una opción ideal para prevenir la filtración marginal en tratamientos endodónticos. Sin embargo, su costo y la necesidad de una técnica precisa de aplicación deben considerarse al momento de elegirla en la práctica clínica.

La resina fluida es un material compuesto fotopolimerizable que se adhiere íntimamente a la superficie dental gracias al uso de sistemas adhesivos, como el adhesivo universal empleado en este estudio. Esto garantiza una mejor integración entre el material y las paredes de la cavidad, reduciendo los espacios que podrían permitir la infiltración de líquidos y microorganismos.

A diferencia de los materiales temporales como CAVIT y MD Temp, la resina fluida tiene una menor susceptibilidad a la contracción o expansión tras su polimerización. Según Valkov y Balcheva (2022), esta estabilidad es esencial para evitar que se formen microespacios en la interfase material-diente, lo que explica su menor microfiltración.

Los materiales como CAVIT dependen de su higroscopicidad para expandirse y sellar, lo que también los hace susceptibles al deterioro por absorción de líquidos a largo plazo. En contraste, la resina fluida tiene una baja capacidad de absorción de agua, lo que preserva su integridad estructural y su capacidad de sellado en ambientes húmedos.

La resina fluida presenta una elevada resistencia a las fuerzas de masticación, lo que disminuye el riesgo de fracturas o desgastes prematuros que podrían comprometer su función de sellado. Esto es consistente con los hallazgos de Martínez et al. (2019), quienes destacaron que los materiales más resistentes mecánicamente tienden a presentar una menor microfiltración en estudios in vitro. En este estudio, la colocación de la resina fluida incluyó la preparación previa del diente con ácido grabador y adhesivo universal, lo que optimiza las condiciones para un sellado efectivo. Este protocolo estandarizado minimiza los errores técnicos que podrían contribuir a una mayor microfiltración en otros materiales que no requieren pasos previos similares.

11. Conclusiones

11.1 Conclusiones en base a los objetivos

En este estudio se evaluó la microfiltración de dos materiales provisionales CAVIT y MD TEMP y un material definitivo como resina fluida utilizados en la obturación coronal de premolares extraídos. Los resultados obtenidos permitieron responder a los objetivos específicos planteados, destacando los siguientes hallazgos:

1. Capacidad de Sellado de los Materiales Provisionales (CAVIT y MD TEMP)

Se observó que CAVIT y MD TEMP presentan un grado significativo de microfiltración, con medias de 5.39 mm y 5.82 mm respectivamente. Aunque ambos materiales mostraron una capacidad de sellado limitada, CAVIT presentó un desempeño ligeramente superior. Estas diferencias están relacionadas con sus propiedades higroscópicas, las cuales permiten un sellado inicial adecuado, pero conllevan un deterioro progresivo debido a la absorción de humedad.

2. Eficacia de la Resina Fluida Frente a los Materiales Provisionales

La resina fluida registró la menor media de microfiltración (3.39 mm), superando significativamente a CAVIT y MD TEMP. Este comportamiento se debe a sus propiedades adhesivas, estabilidad dimensional y resistencia mecánica, las cuales aseguran un sellado más duradero y efectivo. Esto respalda su idoneidad para prevenir la filtración marginal, incluso en condiciones prolongadas.

3. Comparación del Grado de Microfiltración

Los resultados estadísticos confirmaron que la microfiltración varía significativamente entre los materiales evaluados. La resina fluida mostró la mayor eficacia, seguida de CAVIT y MD TEMP, lo que coincide con estudios previos que destacan las limitaciones inherentes de los materiales provisionales para garantizar un sellado hermético.

4. *Identificación del Material más Efectivo*

En términos de prevención de microfiltración, la resina fluida demostró ser la opción más confiable. No obstante, su uso como material temporal puede verse limitado por su mayor costo y la necesidad de una técnica más compleja para su aplicación, factores que deben ser considerados en la práctica clínica.

11.2 Perspectiva de futuro

La presente investigación ofrece una base sólida para comprender el comportamiento de los materiales de obturación coronal en términos de microfiltración, pero también plantea la necesidad de continuar explorando este campo para mejorar los resultados clínicos en endodoncia. Los resultados obtenidos resaltan la importancia de seleccionar el material de obturación en función del tiempo que se encontrara en la cavidad oral, el riesgo de reinfección y las condiciones específicas del tratamiento. Si bien, los materiales provisionales como CAVIT y MD TEMP son adecuados para intervalos cortos, la resina fluida es una alternativa superior en casos que requieren mayor tiempo de sellado o mayor control del riesgo bacteriano. A partir de los hallazgos obtenidos, se sugieren las siguientes líneas de investigación y desarrollo futuro:

A la Universidad Católica Redemptoris Mater

1. Optimización de la enseñanza de técnicas de aplicación

Se sugiere reforzar la formación en la correcta colocación de materiales de obturación, mediante prácticas con simulaciones digitales y modelos de laboratorio, reduciendo así la variabilidad en la técnica de aplicación y asegurando un sellado más efectivo.

2. Creación de programas de educación continua y especialización

Se recomienda desarrollar diplomados y cursos avanzados sobre biomateriales en endodoncia, promoviendo la actualización constante de estudiantes y egresados en el uso de nuevos materiales y técnicas que minimicen la microfiltración.

3. Facilitación de proyectos de investigación estudiantil

La universidad debe fortalecer la participación estudiantil en investigaciones, proporcionando acceso a materiales dentales de última generación y asesoría científica, incentivando la publicación de artículos en revistas especializadas.

4. Análisis del costo-beneficio de los materiales en la formación académica

Se recomienda que los programas de endodoncia integren estudios comparativos sobre la relación costo-beneficio de los materiales de obturación, formando especialistas con criterio para seleccionar la mejor opción según la situación clínica y económica del paciente.

A residentes de la especialidad de endodoncia y microcirugía apical estudiantes de la especialidad y generales

1. Selección adecuada del material de obturación según el caso clínico

Es importante que los odontólogos evalúen la duración del tratamiento y el riesgo de microfiltración antes de elegir el material. La resina fluida ha demostrado ser más efectiva en tratamientos prolongados, mientras que Cavit y MD Temp son más adecuados para uso temporal.

2. Perfeccionamiento en la técnica de aplicación de materiales

La correcta colocación de los materiales es clave para evitar microfiltración. Se recomienda a los odontólogos especializarse en el uso de adhesivos, grabado ácido y fotopolimerización para maximizar la efectividad del sellado coronal.

3. Participación en investigaciones y actualización científica

Se sugiere que los estudiantes y odontólogos participen en estudios clínicos y revisen literatura científica actualizada sobre materiales restauradores, permitiéndoles mejorar sus decisiones en la práctica profesional.

4. Evaluación del impacto económico en la elección del material

Es necesario considerar el costo-beneficio de los materiales de obturación, eligiendo opciones que garanticen un buen sellado sin comprometer la accesibilidad del tratamiento para el paciente.

5. Uso de herramientas tecnológicas en la práctica clínica

Se recomienda incorporar tecnologías como la microscopía para evaluar la adaptación marginal de los materiales, mejorando la precisión y efectividad de los tratamientos.

6. Capacitación continua en nuevas técnicas y materiales

Es esencial que los odontólogos se mantengan en constante formación a través de cursos y talleres que permitan conocer innovaciones en biomateriales y estrategias para mejorar el éxito de la terapia endodóntica.

7. Promoción de la investigación aplicada en la práctica clínica

Se recomienda que los odontólogos realicen estudios de casos en sus propias consultas, comparando el desempeño de distintos materiales de obturación para generar evidencia que contribuya a la mejora de los tratamientos endodónticos.

12. Referencias

- Armijos Suárez, X. E. (2011) *Evaluación del grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (cavit, coltosol y cemento de ionómero de vidrio) por penetración de colorante y microscopia electrónica. Estudio in vitro*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf
- Camejo Suárez María Valentina. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodóncicamente. Acta odontológica. Venezuela [Internet]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400026&lng=es
- Camejo Suárez, María Valentina. (2009). Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM®, Cavit® y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodóncicamente: (Revisión de la Literatura). *Acta Odontológica Venezolana*, 47(2), 432-438. Recuperado en 24 de enero de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000200022&lng=es&tlng=es.
- Dong-Ho Jung, Young-Sin Noh, Hae-Doo Lee, Hoon-Sang Chang, Hyun-Wook Ryu, Kyung-San Min. Departamento de Odontología Conservadora, Facultad de Odontología, Universidad de Wonkwang
- Fonseca Cedano, M.E. (2015) Microfiltración coronaria de tres cementos de obturación temporal. Estudio in vitro. Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, México.
- Latinden. <https://www.latinden.com/product/applic-flow-resina-fluida-2g/>
- Meneses Guzmán, J. P., & Loaiza Azofeifa, E. (2014). Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, (16), 135-140.
- Junes Prado, L., Caballero García, S., Barragán Salazar, C., & Gonzales Soto, N. (2020). Microfiltración coronal según materiales de restauración temporal empleados en endodoncia. *Revista Cubana de Estomatología*, 57(2), e1508. Recuperado de <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1508>

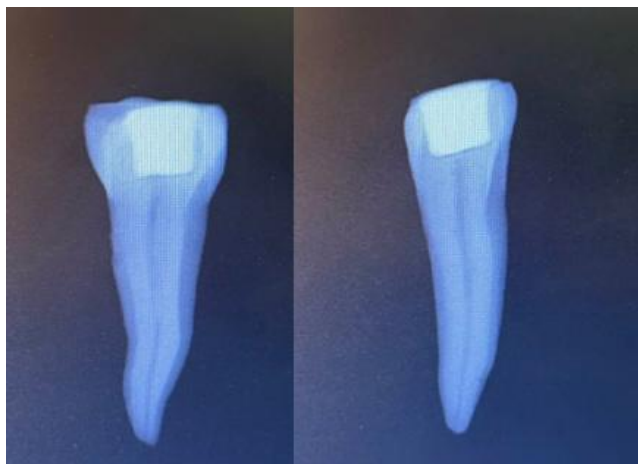
- Jung, Dong-Ho & Noh, Young-Sin & Lee, Hae-Doo & Chang, Hoon-Sang & Ryu, Hyun-Wook & Min, Kyung-San. (2008). Microleakage of endodontic temporary restorative materials under dynamic loading. *Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry*. 33. 198. 10.5395/JKACD.2008.33.3.198.
- Martínez, Alejandra Portillo, Peralta, Marlene, & Keim, Liz. (2019). Microfiltración coronal in vitro con cuatro materiales de obturación temporal en cavidades endodoncias. *Revista científica ciencias de la salud*, 1(2), 33-43. Epub December 00, 2019. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.33>
- Malamed, S. F. (2012). *Diccionario Dental de Elsevier*. Elsevier Health Sciences.
- Muliyar, S., Shameem, K. A., Thankachan, R. P., Francis, P. G., Jayapalan, C. S., & Hafiz, K. A. (2014). Microleakage in endodontics. *Journal of international oral health: JIOH*, 6(6), 99–104.
- Negroni, Marta. (2009). *Microbiología estomatológica: Fundamentos y guía práctica*. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina.
- Sankarsingh Morillo, C. C. (2003). " Determinación de Exito y Fracaso en el Tratamiento de Conductos. https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_33.htm
- Saunders, W. P., & Saunders, E. M. (1994). Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endodontics & dental traumatology*, 10(3), 105–108. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1994.tb00533.x>
- Sivakumar JS, Suresh Kumar BN, Shyamala PV. Role of provisional restorations in endodontic therapy. *J Pharm Bioallied Sci*. 2013 Jun;5(Suppl 1): S120-4. doi: 10.4103/0975-7406.113311. PMID: 23946564; PMCID: PMC3722693.
- Valkov, Boris; Balcheva, Miglena. Temporary filling materials in endodontics—a literature review. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 13-17, jun. 2022. ISSN 2367-7244. Available at: <https://journals.mu-varna.bg/index.php/ssmd/article/view/8363/7535>
- Vásquez, Melvi & Ayaviri, Zulma. (2019). MICROFILTRACIÓN DE LOS CEMENTOS DE OBTURACIÓN TEMPORARIO. *Orbis Tertius - UPAL*. 3. 83-108. 10.59748/ot.v3i5.34.

Yang, S. E., Baek, S. H., Lee, W., Kum, K. Y., & Bae, K. S. (2007). In vitro evaluation of the sealing ability of newly developed calcium phosphate-based root canal sealer. *Journal of endodontics*, 33(8), 978–981.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.07.023>

13. Anexos

Anexo 1

Nota: Radiografías correspondientes a órganos dentales extraídos del Grupo A – Resina Fluida



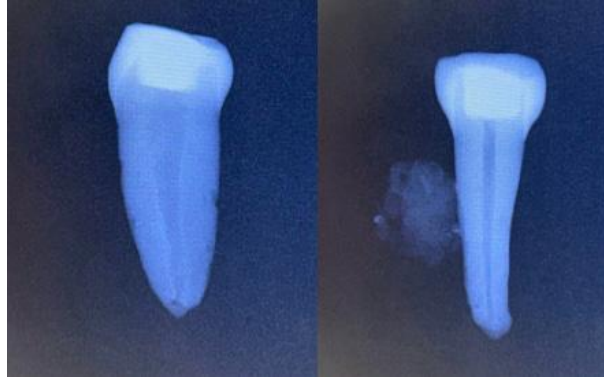
Anexo 2

Nota: Radiografías correspondientes a órganos dentales extraídos del Grupo B – Cavit



Anexo 3

Nota: Radiografías correspondientes a órganos dentales extraídos del Grupo C – MD Temp Plus



Anexo 4

Nota: Se observan imágenes microscópicas de órganos dentales correspondientes al Grupo A – Resina Fluida, seccionadas en sentido mesiodistal donde se observa el grado de microfiltración; Dichas fotografías fueron tomadas en las instalaciones de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA). Fotos del autor.



Anexo 5

Nota: Se observan imágenes microscópicas de órganos dentales correspondientes al Grupo B – Cavit, seccionadas en sentido mesiodital donde se observa el grado de microfiltración; Dichas fotografías fueron tomadas en las instalaciones de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA). Fotos del autor.



Anexo 6

Nota: Se observan imágenes microscópicas de órganos dentales correspondientes al Grupo C – MD TEMP, seccionadas en sentido mesiodital donde se observa el grado de microfiltracion; Dichas fotografías fueron tomadas en las instalaciones de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA). Fotos del autor.



Anexo 7

Tablas utilizadas para la recopilación de la información en las cuáles se detalló el diente, material de obturación utilizado, los milímetros que penetró el azul de metileno en la investigación y el grado de microfiltración que fue clasificado.

Material de Restauración

Número de diente	Material de Obturación	Cavidad Clase I mm	Grado
1	Resina Fluida		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo 8

Material de Restauración

Número de diente	Material de Obturación	Cavidad Clase I	
		mm	Grado
1	MD Temp		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo 9

Material de Restauración

Número de diente	Material de Obturación	Cavidad Clase I	
		mm	Grado
1	CAVIT		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Declaración de autoría y cesión de derechos de publicación

Nosotras, García Juárez, Yahoska Javiera y con cédula de identidad 4010306960001Y, y Velásquez Argeñal, Joyce Denice con cédula de identidad 0011903970014R, egresadas del programa académico de Posgrado, *Especialización en Endodoncia y Microcirugía* declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, nos hacemos responsables de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA).

Así mismo, autorizamos a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título Análisis Comparativo de la microfiltración de 2 materiales provisionales coronales y una resina utilizados para obturación coronal en endodoncia en premolares extraídos entre noviembre 2023-mayo 2024, en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

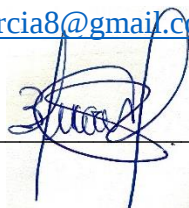
Todo esto lo hacemos desde nuestra libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 31 días del mes de enero de 2025.

Atentamente,

García Juárez, Yahoska Javiera

yahoskagarcia8@gmail.com

Firma: _____



Velásquez - Argeñal, Joyce Denice

velasquezdenisse97@gmail.com

Firma: _____

