



**Evaluación y comparación de la microfiltración apical entre dos cementos
biocerámicos BIO-C®-SEALER, Endoseal MTA *in vitro*.**

Luisa Fernanda Posso Arbeláez

20571714780

Natalia Mejía Montoya

20571719390

Juan José Perico

1020823599

Angie Catalina Gualteros Ceballos

1144101586

Universidad Antonio Nariño

Programa Ciencias de la salud

Facultad de Odontología

Armenia, Colombia

2021

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACION APICAL
ENTRE DOS CEMENTOS BIOCERAMICOS BIO-C®-SEALER Y ENDOSEAL
MTA *IN VITRO***

Luisa Fernanda Posso Arbeláez

Natalia Mejía Montoya

Juan José Perico

Angie Catalina Gualteros Ceballos

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Odontólogo@

Universidad Antonio Nariño

Programa Ciencias de la salud

Facultad de Odontología

Armenia, Colombia

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado
Evaluación y comparación de la microfiltración apical
entre dos cementos biocerámicos BIO-C®-
SEALER, Endoseal MTA *in vitro*
Cumple con los requisitos para optar
Al título de ODONTÓLOGO GENERAL.

Dra. Viviana Castro
Especialista en Endodoncia

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Armenia, 27/08/2021.

Contenido	Pág.
Resumen	8
Abstract	9
1.Introducción	10
2. Marco Teorico	12
3. Objetivos	22
3.1Objetivo General	22
3.2Objetivos Específicos	22
4.Justificacion	23
6. Metodología	26
6.1 Tipo de estudio	26
6.2 Población (con descripción de criterios de selección)	26
6.3 Criterios de inclusión	26
6.4 Criterios de exclusión	26
6.5 Muestra (tipo de muestreo y procedimientos estadísticos para cálculo muestral)	27
6.6 Variables tabla	27
6.7 Análisis de los datos	33
6.8 Aspectos Éticos de la Investigación	33

7. Resultados	33
8. Discusión	35
9. Conclusiones	38
10. Referencias Bibliográficas	44

Lista de Figuras

	Pág.
.	
Figura 1. Dientes radiculares	30
Figura 2. Dientes en saliva artificial	31
Figura 2. Dientes en azul de metileno	31
Figura 3. Lavado de dientes	31
Figura 4. Raíces	31
Figura 4. Estereoscopio	32

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Resultados de microfiltración de cementos selladores	34
Tabla 2. Resultados de microfiltración de cementos selladores	36
Tabla 3. Resultados de microfiltración de cementos selladores	37

Dedicatoria

A Dios por darnos la sabiduría y la perseverancia de alcanzar nuestra meta

A nuestros padres que estuvieron presentes en todo momento dándonos apoyo y encargados de direccionar nuestro camino.

A nuestros Doctores que nos ayudaron a construir y a corregir cada paso que dimos en el proceso.

A la universidad por darnos apoyo facilitando nuestro aprendizaje como los laboratorios y las preclínicas.

Agradecimientos

En primer lugar, deseamos expresar nuestro agradecimiento a los directores de esta tesis Dr. Humberto Reyes, Dr. Raúl Eduardo Rivera, Dr. Nestor Cardona, Dra. Ana Carolina Reyes, y la Dra Viviana Castro por la dedicación y apoyo que nos ha brindado, el compromiso y respeto con el cual nos realizó todas las observaciones durante el proceso de realización de este trabajo, así como por la calidez humana y apoyo brindado en todo momento.

Asimismo, agradecemos a la universidad Antonio Nariño por permitirnos el uso de sus instalaciones, para la realización de todas las actividades investigativas y de logística y metodología realizada en el transcurso del proyecto.

Un especial agradecimiento a la clínica Sonrisalud y el Dr. Jorge Enrique Perico por su amabilidad facilitándonos instalaciones para realización de procedimientos tanto como toma de imagenología requerida en esta tesis.

Pero un trabajo de investigación es también fruto del apoyo vital que nos ofrecen personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y ánimo que nos lleva a crecer como personas y como profesionales.

Gracias a nuestras familias, padres, hermanos, y amigos, que siempre han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

Resumen

La importancia de los cementos selladores y sus usos ha venido evolucionando con el paso de los años. En un material sellador se debe tener en cuenta que posea buenas propiedades mecánicas, baja solubilidad, biocompatibilidad y sobre todo que contribuya al éxito del tratamiento endodóntico. Una de las posibles causas del fracaso del tratamiento endodóntico es la microfiltración apical o paso de fluidos y de microorganismos al canal radicular, que conduce a su recontaminación desencadenando una patología periapical. Se ha evidenciado en varios estudios que la técnica de obturación y los cementos son parte fundamental para evitar la microfiltración. Recientemente se han introducido unos nuevos selladores a base de silicato de calcio o biocerámicos que facilitan la biomineralización, son biocompatibles, no tóxicos y estables dimensionalmente pero también se conoce sobre una alta solubilidad en estos materiales, surgiendo la necesidad de evaluar si existe o no microfiltración con su uso. El objetivo de este estudio es evaluar la microfiltración apical de dos cementos biocerámicos BIO-C®-SEALER y Endoseal MTA *In vitro*.

Palabras Clave:

Microfiltración, biocerámicos, apical, Endoseal MTA, BIO-C®-SEALER.

Abstract

The importance of sealing cements and their uses has evolved over the years. In a sealant material, it must be taken into account that it has good mechanical properties, low solubility, biocompatibility and, above all, that it contributes to the success of endodontic treatment. One of the possible causes of endodontic treatment failure is apical microfiltration or the passage of fluids and microorganisms into the root canal, which leads to their recontamination, triggering a periapical pathology. It has been shown in several studies that the filling technique and the cements are a fundamental part to avoid microfiltration. Recently, new sealants based on calcium silicate or bioceramics have been introduced that facilitate bio mineralization, are biocompatible, non-toxic and dimensionally stable, but it is also known about a high solubility in these materials, arising the need to evaluate whether or not there is microfiltration. with its use. The objective of this study is to evaluate the apical microfiltration of two bioceramic cements BIO-C®-SEALER and Ezandoal MTA. In vitro.

Keywords:

Microfiltration, bioceramic, apical, BIO-C®-SEALER , Endoseal MTA.

1. Introducción

La fase de sellado del conducto radicular consta de un conjunto de procedimientos operativos realizados en una secuencia ordenada, que comprende la obturación con un material semisólido de gutapercha con forma de conos y un sellador endodóntico (Flores - Flores & Pastenes - Orellana, 2018). Este sellador permite rellenar irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando así un adecuado selle (*Microfiltración Apical*, 2017). Una de las causas de los fracasos en los tratamientos endodónticos es la microfiltración, resultado de un selle deficiente de la obturación endodóntica, que permite el movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interfase de las paredes de dentina radicular y el material de relleno o a través de espacios dentro del propio material (*Microfiltración Apical*, 2017).

Por esta razón es importante incrementar el conocimiento acerca de los principales cementos utilizados en endodoncia, que permitan una correcta obturación y disminuir las filtraciones a nivel apical para lograr un verdadero selle tridimensional del sistema de conducto radicular (*Microfiltración Apical*, 2017).

Actualmente se han introducido en la práctica clínica los cementos biocerámicos que cuentan con grandes propiedades fisicoquímicas, perfil hidrofílico, excelente biocompatibilidad y capacidad osteoinductiva (Maria & Thomas, n.d.).

Estos materiales pretenden ubicarse en el estándar de las propiedades ideales que debe tener un material de obturación dentro de las cuales encontremos capacidad

de selle, baja solubilidad (no debe exceder al 3%), estabilidad dimensional, facilidad de manipulación, biocompatibilidad y radiopacidad(Monardes Cortés et al., 2014).

Los planteamientos anteriores de los autores referenciados al respecto de las obturaciones y posibilidades de micro filtraciones apicales según los materiales utilizados nos permiten hacernos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál de estos dos cementos de obturación endodóntico (biocerámicos BIO-C Sealer y Endoseal MTA) presenta menor grado de microfiltración apical?

2. Marco teórico

El tratamiento endodóntico ideal comprende diferentes aspectos como, la instrumentación adecuada, preparación biomecánica, obturación y la restauración final. El objetivo del tratamiento endodóntico es eliminar o reducir la flora microbiana presente en el conducto radicular y evitar la contaminación. Para lograr esto se requiere un adecuado selle para disminuir la posibilidad de proliferación bacteriana y aparición de una patológica apical. El cemento, junto con la gutapercha deben actuar como un selle hermético. La gutapercha se utiliza en combinación con los cementos para lograr el selle, por lo tanto, el cemento juega un papel importante en el éxito del tratamiento endodóntico. La obturación es mejor cuando se reduce la cantidad de sellador utilizado, asegurando una buena adaptación y penetración del cemento a la dentina. El desempeño del cemento en la obturación se deriva de un aumento en el área de superficie de contacto entre este y la dentina lo cual aumenta su actividad antimicrobiana (Alvear Pérez et al., 2017).

Sin embargo, la adaptación también depende en gran parte de las propiedades químicas y físicas del cemento. Pocos materiales logran este selle ideal, por esto mismo la investigación continúa para encontrar alternativas que puedan ofrecer una mejor adhesión del material a la dentina. En la actualidad podemos encontrar varios cementos en el mercado. Cementos a base de silicio, que son bien tolerados por los tejidos, tiene una baja absorción de agua, y tienen la capacidad de formar un monobloque reforzando así la adhesión a la dentina radicular, cementos a base de resina epóxica que presentan una buena adhesión a la dentina y baja solubilidad. Cada fabricante afirma que su producto es ideal, pero solo los resultados de las investigaciones clínicas pueden afirmar o negar las propiedades de los cementos (Alvear Pérez et al., 2017).

Fueron introducidos en la Endodoncia en la década de 1990, primero como materiales de obturación retrógrada y luego como cementos de reparación de la raíz, selladores de conductos radiculares, y recubrimientos para conos de gutapercha. Hoy presentan múltiples aplicaciones en el campo de la endodoncia. Las ventajas potenciales de los materiales biocerámicos en endodoncia están relacionadas con sus propiedades físico-químicas y biológicas. La presencia de humedad es necesaria normalmente para el fraguado de los materiales biocerámicos. La humedad presente dentro de los túbulos dentinarios puede iniciar y ayudar a un fraguado completo (Extendido, 2012).

2.1 MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL SELLADO APICAL:

La calidad de sellado apical se puede observar mediante estereomicroscopio, que es un instrumento óptico de aumento usado para imágenes tridimensionales, observándose la percepción de la profundidad y contraste con un amplio campo de observación y aumento variable; obteniendo imágenes en (μm) y por milímetro cuadrado ayudado con el software como ImageJ® que permite darles contraste y medición a las áreas de vacíos sellador y gutapercha (Investigación, 2016).

El proceso de obturación del sistema de conductos radiculares, al igual que otros aspectos de la Odontología, ha seguido, y continúa teniendo, una constante y a veces rápida evolución en cuanto a los materiales empleados y a las técnicas con las que estos se utilizan. La obturación es condición indispensable para el éxito de la terapia endodóntica. Un sellado inadecuado del conducto, sobre todo en la zona apical, es una de las principales causas de fracaso de los tratamientos endodónticos. (Monardes Cortés et al., 2014).

2.2 ¿QUE ES LA MICROFILTRACIÓN APICAL?

Microfiltración: Proceso de filtración que permite el flujo diferencial de un líquido, toxinas o noxa de los componentes de mayor tamaño que el diámetro del poro de la misma.

Sellador endodóntico: Material de obturación de conducto radicular endodóntica que, ocupa los espacios entre gutapercha y las paredes del conducto radicular, como también los que existan entre propios conos de gutapercha(Investigación, 2016).

El proceso de microfiltración consiste, por tanto, en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular, lo cual es debido a una adaptación deficiente de los materiales, a la solubilidad del cemento sellador, o la contracción del relleno radicular durante la reacción de fraguado. Sellando la brecha entre paredes del canal radicular y el relleno endodóntico se evita la microfiltración apical, promoviendo la curación periapical (Pedro & Gallo, 2016).

La endodoncia ha venido incursionando en el tratamiento de otras patologías pulpares y periapicales, dientes con antecedentes de trauma dentoalveolar, cirugía apical e inclusive en la reparación de iatrogenias de la mano de materiales que pretenden ubicarse en el estándar de las propiedades ideales que debe tener un material de obturación dentro de las cuales encontramos capacidad de selle, baja solubilidad, estabilidad dimensional, facilidad de manipulación, biocompatibilidad y radiopacidad. (Suárez, 2016).

La morfología de las paredes del conducto crea grandes dificultades para la obturación del sistema de conductos radiculares con un material único. Para lograr el

sellado tridimensional, se requiere de un cemento sellador que ocupe los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto (Gómez Montoya, 2018).

Parte de la literatura endodóntica actual está dedicada a la filtración y a la capacidad de selle de diferentes cementos selladores. La filtración se presenta principalmente entre la obturación y la pared del conducto radicular, aunque existen reportes que muestran filtración entre el sellador y la gutapercha. La filtración está influenciada por el material de obturación por sí mismo y por otros factores como la anatomía radicular, la preparación del conducto, cavidad de acceso, capa de barrillo dentinario, hemostasia, secado del conducto radicular, material de obturación, espesor del sellador y la técnica de obturación (Andrea & Fontecha, 2016).

•Un material de obturación debe ser:

- Flexible y amoldable.
- Capaz de rellenar y sellar completamente el ápice.
- No sufra expansión y contracción.
- Impermeable a los fluidos.
- Antiséptico.
- No altere el color del diente.
- Químicamente neutro.
- Sin sabor ni olor.

• Debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser de fácil manipulación e introducción en el interior de los conductos.
 - Tener suficiente plasticidad como para adaptarse a las paredes de los mismos.
 - Ser antiséptico.
 - Tener pH neutro.
 - No ser irritante para la zona periapical.
 - Ser mal conductor de los cambios térmicos.
 - No sufrir variaciones volumétricas (contracción).
 - No ser poroso ni absorber humedad.
 - No producir cambios en la coloración del diente.
 - No reabsorberse dentro del conducto.
 - Poder ser retirado con facilidad.
 - No provocar reacciones alérgicas.
- El cemento sellador ideal:**
- Debe proporcionar adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
 - Debe producir un sellado hermético.
 - Debe ser radiopaco para poder observar radiográficamente.
 - Debe poseer partículas finas de polvo que se mezclen fácilmente con el líquido.
 - No debe encogerse al fraguar.

- No debe pigmentar la estructura dentaria.
- Debe ser bacteriostático, o por lo menos no favorecer la reproducción de bacterias.
- Debe fraguar con lentitud para permitir un tiempo de trabajo adecuado para la colocación del material de obturación.
- Debe ser insoluble en fluidos bucales.
- Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales.
- Debe ser soluble en un solvente común para retirarlo del conducto radicular si fuese necesario (Andrea & Fontecha, 2016).

2.4 CEMENTOS BIOCERAMICOS:

El sellador BIO-C SEALER Se distribuye en una jeringa premezclada con puntas intraconducto calibradas. Como sellador hidrofílico utiliza la humedad del conducto para completar la reacción de fraguado y no se contrae al fraguar. Es biocompatible y tiene propiedades antimicrobianas durante la reacción de fraguado. El fabricante propone colocar el sellador del tercio coronal a la mitad del conducto y luego asentar el cono de gutapercha maestro (Andrea & Fontecha,2016).

Después de esta corta descripción de las diferentes clases de cementos selladores el objetivo en esta investigación es estudiar la capacidad de selle de dos cementos selladores, los cuales pertenecen al grupo de los bioceramicos BIO-C SEALER y ENDOSEAL MTA, Parte de la literatura endodóntica actual está dedicada a la filtración y a la capacidad de selle de diferentes cementos selladores. La filtración se presenta principalmente entre la obturación y la pared del conducto radicular, aunque existen reportes que muestran filtración entre el sellador y la gutapercha.

La filtración está influenciada por el material de obturación por sí mismo y por otros factores como la anatomía radicular, la preparación del conducto, cavidad de acceso, capa de barrillo dentinario, hemostasia, secado del conducto radicular, material de obturación, espesor del sellador y la técnica de obturación (Andrea & Fontecha, 2016).

Algunos estudios han comparado la capacidad de selle de estos dos cementos, se evaluó la capacidad de selle y el espesor de la capa de cemento biocerámico versus el AH Plus a nivel coronal, medio y apical del conducto radicular, en ese estudio se observó que el espesor de la capa de cemento era mayor en el tercio apical y medio que en coronal. Se utilizaron técnicas de preparación manual y obturación lateral en frío, se encontró que en el tercio coronal había menos espacios en la interfase cemento dentina que en los tercios medio y apical. Los cementos biocerámicos mostraron deficiencias en la capacidad de selle en comparación con el AH Plus, sin diferencias significativas (Andrea & Fontecha, 2016).

2.5 SELLADORES ENDODÓNCICOS BASADOS EN BIOSILICATOS:

Los materiales biocerámicos. Durante las últimas dos décadas, una serie de importantes avances se han hecho en el campo de los materiales bioactivos utilizados para el tratamiento endodóntico, materiales también llamados biocerámicos, con su naturaleza biocompatible y excelentes propiedades físico-químicas. Pueden funcionar como cementos, materiales de reparación de la raíz, selladores de conductos radiculares y materiales de relleno. Nuevos materiales biocerámicos han demostrado la capacidad para superar algunas de las limitaciones importantes de las generaciones anteriores de materiales endodónticos. Fueron introducidos en la Endodoncia en la década de 1990, primero como materiales de obturación retrógrada y luego como cementos de

reparación de la raíz, selladores de conductos radiculares, y recubrimientos para conos de gutapercha (SARASTI, 2015).

Hoy presentan múltiples aplicaciones en el campo de la endodoncia. Las ventajas potenciales de los materiales biocerámicos en endodoncia están relacionadas con sus propiedades físico-químicas y biológicas. La presencia de humedad es necesaria normalmente para el fraguado de los materiales biocerámicos. La humedad presentedentro de los túbulos dentinarios puede iniciar y ayudar a un fraguado completo (SARASTI, 2015).

Estos selladores son hidrofílicos ya que fraguan en contacto con humedad, esta proviene de los túbulos dentinarios, ya que el tejido dentinario contiene un 20% de agua, lo que facilitó el proceso de endurecimiento del sellador y la subsecuente generación de hidroxiapatita. Se puede decir que la aplicación de materiales bioactivos a la terapia endodóntica determinaría nuevas hipótesis en lo que respecta a su efectividad de la misma, lo cual estaría condicionado por las investigaciones subsecuentes, para verificar si las capacidades que caracterizan a estos materiales, no son discutibles.

2.6 BIO-C®-SEALER:

Es un cemento endodontico bioceramico, tiene grandes beneficios de formulación bioceramica como inducción de regeneración tisular, acción bactericida e inhibición de la infiltración bacteriana, presenta una gran ventaja con relación a los cementos obturadores tradicionales, no exige manipulación complicada. El cemento BIO-C®-SEALER ha sido especialmente desarrollado para almacenar adecuadamente un material con característica bioceramica, no permitiendo el contacto del material con la humedad del ambiente. La cantidad en cada jeringa también es una característica

importante, minimizando el riesgo del endurecimiento del material dentro de los siguientes usos. Las puntas aplicadoras permiten llevar el material hasta la región más apical del conducto. Este cemento en los procedimientos de obturación ha mostrado excelentes resultados, Además del sellado físico proporcionado por la expansión del cemento, promueve un sellado biológico por la formación de una capa intermedia de mineralización. En casos de reabsorción interna, el elevado Ph del BIO-C®-SEALER neutraliza la acidez del medio, impidiendo la progresión de la reabsorción(Angelus, n.d.).

2.6.1 TÉCNICAS DE USO:

Obturación de conductos radiculares de dientes permanentes.

-Técnica Tradicional – Condensación Lateral.

2.6.2 COMPOSICION-FORMULACION:

COMPONENTE	FUNCIÓN
Silicato Tricálcico (C ₃ S)	Resistencia mecánica inicial Liberación de iones Calcio
Silicato Dicálcico (C ₂ S)	Resistencia mecánica a lo largo del tiempo Liberación de iones Calcio
Aluminato Tricálcico	Fraguado inicial
Óxido de Calcio	Liberación de iones Calcio
Óxido de Zirconio	Radiopacidad
Óxido de Silicio	Agente de reometría
Polietilenglicol	Agente de dispersión
Óxido de Hierro	Pigmentación

2.6.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

REACCIÓN DE FRAGUADO:

El tiempo de fraguado del BIO-C® SEALER dependerá de la presencia de humedad en el lugar que se aplicó en la estructura dental. Las moléculas de agua presentes en el medio, entran en contacto de forma progresiva con las partículas del BIO-C® SEALER ocasionando la hidratación, fraguado del cemento y liberación de los iones activos.

RADIOPACIDAD:

El producto presenta radiopacidad ≥ 7 mm de Aluminio. El radiopacificador presente en la fórmula del producto es el Óxido de Zirconio que, diferente de otros radiopacificadores utilizados en la Odontología, no promueve manchado dental.

TAMAÑO DE PARTÍCULA:

BIO-C® SEALER tiene un tamaño de partícula $< 2 \mu\text{m}$. La micronización mejora las propiedades reológicas del producto, favoreciendo el escurrimiento y penetración del material obturador en los túbulos dentinarios. El tamaño de partícula reducido hace el producto más reactivo, lo que favorece la liberación más rápida de los iones Ca^{2+} e iones OH^- , asociados al proceso de curación de la lesión endodóntica.

ADHESIÓN QUÍMICA A LA DENTINA:

El contacto del BIO-C® SEALER con la humedad y fluidos tisulares, libera iones activos que interactúan con la matriz orgánica e inorgánica de la dentina, promoviendo la formación de un área intermedia, denominada zona de infiltración mineral (MIZ: Mineral Infiltration Zone). Esta área de infiltración mineral en la dentina

proporciona un excelente sellado biológico minimizando posibilidades de infiltración bacteriana, lo que llevaría a una contaminación y fracaso endodóntico.

2.6.4 MECANISMOS DE ACCIÓN:

Los mecanismos de acción de BIO-C® SEALER están íntimamente asociados al contacto con la humedad y los fluidos tisulares. Después del Óxido de Calcio, presente en la formulación del BIO-C® SEALER, entrar en contacto con el agua presente en los túbulos dentinarios, se forma el Hidróxido de Calcio. El Hidróxido de Calcio también interactúa con los fluidos disociándose en iones Calcio e Hidroxilo. Los iones Hidroxilos son responsables del aumento del pH, promoviendo la acción bactericida del producto. Los iones Ca^{2+} liberados reaccionan con el CO_2 del flujo sanguíneo, formando Carbonato de Calcio (Calcita). Una matriz extracelular rica en fibronectina se secreta como consecuencia del pH alcalino y atraído por la Calcita, desencadenando la formación de tejido duro. Histológicamente, ocurre el estímulo a la deposición de ese tejido duro, a través de granulaciones de calcita, alrededor de las cuales hay gran condensación de fibronectina, que proporciona adhesión y diferenciación celular (Angelus, n.d.).

2.6.5 CINCO RAZONES PARA SU USO:

- 1- Listo para uso: Dispensa mezclado. Aplicación directa en el conducto.
- 2- Bioactivo Estimula a regeneración tisular.
- 3- Alta alcalinidad (pH ~ 12): Acción bactericida.
- 4- Alto escurrimiento, expansión de fraguado y adhesión química a la dentina:
Impiden la filtración bacteriana.
- 5- Alta radiopacidad: Excelente visualización radiográfica.

2.7 ENDOSEAL MTA:

Es un sellador de conductos radiculares que tiene excelentes propiedades físicas y biológicas de MTA. Está premezclado y precargado en una jeringa que permite la aplicación directa del sellador en el conducto radicular sin necesidad de mezclar polvo / líquido, a diferencia de otros productos. El producto tiene una fluidez y maniobrabilidad sobresalientes, lo que hace posible llenar completamente el sistema del conducto radicular, incluidos los conductos accesorios y laterales. No contiene eugenol y no impedirá la adhesión dentro del conducto radicular. Está desarrollado para el relleno del conducto radicular y la reparación de perforaciones radiculares, previniendo eficazmente la irritación del tejido periapical y la infección secundaria(Lim et al., 2015).

Es recientemente un nuevo sellador de conductos radiculares basados en MTA ENDOSEAL, ha sido desarrollado en un intento de introducir las útiles características del MTA en el sellador de conducto radicular. Endoseal MTA es un sellador endodóntico premezclado e inyectable que usa humedad en el aire para iniciar la reacción de fraguado. En consecuencia, se fija lentamente por si mismo sin cualquier procedimiento de mezcla. Un estudio reciente indica que el ENDOSEAL MTA tiene buenas propiedades físicas y biocompatibilidad superior en comparación del AHplus. Sin embargo, muchos estudios muestran que el Endoseal MTA que es compuesto principalmente de silicato de calcio y bismuto oxido, tiene potencial de decoloración(Lee et al., 2016).

ENDOSEAL MTA se puede utilizar como un sellador bioactivo del conducto radicular para mejorar la biomineralización de los túbulos dentinarios cuando se combina con material de núcleo y presión de condensación vertical.

ENDOSEAL MTA Contiene óxido de bismuto como material radiopaco que tiene potencial de decoloración. Sin embargo, las reacciones puzolánicas previenen la decoloración de las raíces, el ENDOSEAL MTA produce una cantidad similar de decoloración de los dientes AHplus, que se considera aceptable.

El ENDOSEAL MTA tiene un flujo y un espesor de película optimizados para una técnica de cono único, de modo que el conducto radicular se puede llenar sin presión (Lim et al., 2015).

2.7.1 COMPOSICIÓN

Silicatos de calcio, aluminatos de calcio, aluminoferrita de calcio, sulfatos de calcio, puzolana, radiopacificantes y agentes espesantes (*EndoSeal MTA – Maruchi USA, n.d.*).

El Endoseal MTA cuenta con:

- Tiempo de fraguado rápido, 10-12 minutos.
- Fuertes efectos antibacterianos.
- Estabilidad dimensional superior.
- Sellado apical hermético.
- Alta radiopacidad.
- Promoción de la formación de tejido duro.
- Sin dolor postoperatorio después de un llenado excesivo.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General:

- Evaluar y comparar la microfiltración apical de dos cementos biocerámicos BIO-C®-SEALER y Endoseal MTA. *in vitro*.

3.2 Objetivos Específicos:

- Comparar las mediciones de microfiltración entre los cementos, BIO-C®-SEALER y Endoseal MTA.
- Determinar cuál de los cementos sometidos a estudio presenta un mejor sellado apical.

3.3 5. Justificación

En la actualidad se han encaminado grandes esfuerzos científicos para desarrollar nuevos materiales de obturación, buscando un material con propiedades ideales para una obturación de buena calidad. El objetivo de la obturación en endodoncia es prevenir la reinfección del canal radicular proporcionando un selle adecuado contra la penetración de bacterias, saliva, sangre, demás fluidos y sus toxinas. Los cementos selladores deben formar un enlace entre la gutapercha y la dentina radicular logrando sellar conductos accesorios y forámenes múltiples. Teniendo en cuenta que se rellena (obtura) el espacio en el conducto para darle más soporte a la pieza dentaria y se complementa con un cemento sellador de buena calidad para prolongar su efectividad. Por lo tanto, los cementos juegan un papel esencial en el éxito del tratamiento (Andrea & Fontecha, 2016).

La eficacia de los cementos selladores se deriva de la superficie de contacto entre la dentina, la gutapercha y el cemento, lo que aumenta la acción antibacteriana en la interface del conducto radicular, el cual sería el tercio apical aproximadamente de 4mm de longitud. Sin embargo, la adaptación a la dentina se debe en gran parte a las propiedades físico químicas del cemento sellado (Andrea & Fontecha, 2016).

El cemento obturador no sólo aumenta el sellado, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del canal y las pequeñas discrepancias entre la pared del canal radicular y el material de relleno sólido. Los cementos selladores a base de resina son también ampliamente utilizados debido a que presentan características favorables, tales como la adhesión mecánica a la estructura dentaria, un largo tiempo de trabajo,

facilidad en la manipulación y sobre todo buen sellado. Colán-Mora (Alvarado et al., 2014).

No solo es importante la morfología de los conductos de los cuales puede ser dispendiosa la obturación por los conductos laterales que se pueden encontrar y las curvaturas de los mismos conductos, sino que también influye totalmente la calidad de los materiales que canal radicular proporcionando un selle adecuado contra la penetración de bacterias, saliva, sangre, demás fluidos y sus toxinas. Los cementos selladores deben formar un enlace entre la gutapercha y la dentina radicular logrando sellar conductos accesorios y forámenes múltiples. Teniendo en cuenta que se rellena (obtura) el espacio en el conducto para darle más soporte a la pieza dentaria y se complementa con un cemento sellador de buena calidad para prolongar su efectividad. Por lo tanto, los cementos juegan un papel esencial en el éxito del tratamiento (SARASTI, 2015).

La eficacia de los cementos selladores se deriva de la superficie de contacto entre la dentina, la gutapercha y el cemento, lo que aumenta la acción antibacteriana en la interface del conducto radicular, el cual sería el tercio apical aproximadamente de 4mm de longitud. Sin embargo, la adaptación a la dentina se debe en gran parte a las propiedades físico químicas del cemento sellado (Andrea & Fontecha, 2016).

El cemento obturador no sólo aumenta el sellado, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del canal y las pequeñas discrepancias entre la pared del canal radicular y el material de relleno sólido. Los cementos selladores a base de resina son también ampliamente utilizados debido a que presentan características favorables, tales como la adhesión mecánica a la estructura dentaria, un largo tiempo de trabajo,

facilidad en la manipulación y sobre todo buen sellado. Colán-Mora (Alvarado et al., 2014).

No solo es importante la morfología de los conductos de los cuales puede ser dispendiosa la obturación por los conductos laterales que se pueden encontrar y las curvaturas de los mismos conductos, sino que también influye totalmente la calidad de los materiales que durante y después del fraguado. El uso del sellador es independiente de la técnica utilizada.

En un estudio comparativo entre condensación lateral y compactación vertical; sin el uso de un sellador ambas técnicas están asociadas a una mayor filtración (Alvarado et al., 2014).

6. Metodología

6.1 Tipo de estudio

Descriptivo, observacional, experimental y comparativo. *in vitro*.

6.2 Población

Dientes unirradiculares sanos.

6.3 Criterios de inclusión

- Piezas dentarias unirradiculares, sin caries dental.
- Con ápices formados.
- Sin calcificaciones.
- Sin fracturas radiculares.

6.4 Criterios de exclusión

- Dientes con caries dental, radicular.
- Dientes con ápice abierto.
- Dientes con conductos curvos.
- Dientes con fracturas radiculares.

6.5 Tipo de muestra

No probabilístico por conveniencia.

6.6 Tamaño de la muestra

Se seleccionaron 30 dientes unirradiculares que cumplieron los criterios de inclusión, se dividieron en 2 grupos de 15 muestras cada uno, el primer grupo fue obturado con el cemento biocerámicos BIO-C®-SEALER y el segundo con cemento biocerámicos Endoseal MTA.

6.7 Variables

3.7.1 Variables Independientes:

Cementos biocerámicos de las marcas comerciales.

BIO-C®-SEALER.

Endoseal MTA.

6.7.2 Variable dependiente

Capacidad de selle apical, verificada mediante microfiltración.

6.7.3 Operacionalización de las variables

CEMENTOS BIOCERÁMICOS			
RANGOS DE INFILTRACIÓN	Valor adjudicado	BIO-C®-SEALER	ENDOSEAL MTA
		0 - 500	EXCELENTE
501 - 1000	BUENO	0	6
1001 - 3000	ACEPTABLE	6	5
3001 - 5000	DEFICIENTE	5	0
5000 o más	INACEPTABLE	4	0

6.8 Descripción de procedimientos

Las coronas dentarias fueron seccionadas utilizando un disco de carburo (Dentsply) y pieza de mano de baja velocidad cerca de la unión cemento esmalte para eliminar cualquier variante en la preparación del acceso.

6.8.1 Determinación de la longitud de trabajo y preparación biomecánica de los conductos.

Se determinó visualmente con una lima K (Maillefer) del número 10, sustrayendo 1 mm a la distancia que sobrepasará el foramen apical. El cual nos determinó la longitud de trabajo. Para la preparación del tercio coronal se usó la técnica propuesta por Schilder en 1974: cada conducto se ensanchó en su parte coronal usando fresas Gates-Glidden de los números 2, 3 y 4, equivalentes a los instrumentos #70, 90 y 110 de la serie estandarizada, en forma sucesiva, 50 empezando por el número mayor y terminando por la de menor diámetro (preparación corono-apical). Luego los conductos fueron instrumentados por la técnica de retroceso (step-back), por medio de instrumentación seriada, hasta la longitud de trabajo, establecida para cada diente hasta la lima tipo K #35, y el subsiguiente retroceso de 01 milímetro de forma escalonada con el instrumento inmediatamente superior en diámetro, y recapitulación con la lima K #35.

Para mantener la permeabilidad del ápice, se utilizó una lima #10 después del uso de cada instrumento para evitar que se oblitere el foramen. Durante todo el proceso de instrumentación, se utilizó hipoclorito de sodio al 1% para la irrigación del conducto. Después se irriego el conducto con 3 ml de EDTA por tres minutos para la eliminación del barro dentinario (smear layer), por último, se irriego con hipoclorito de sodio al 1%.



Ilustración 1.

Realización de endodoncia convencional a 30 dientes unirradiculares, Fuente: Autores.

6.8.2 Obturación de los conductos

Después de haber realizado la preparación de los conductos radiculares, estos se secaron con puntas de papel absorbente. Los dientes se separaron en dos grupos:

Grupo 1: 15 piezas, fueron obturados con gutapercha y cemento Endoseal MTA utilizando la técnica de condensación lateral.

Grupo 2: 15 piezas, fueron obturados con gutapercha y cemento BIO-C®-SEALER utilizando la técnica de condensación lateral.

Condensación lateral: Se secó el conducto y selecciono el cono principal de gutapercha de tal forma que quedó ajustada en el ápice, alcanzando la totalidad de la longitud de trabajo. El cemento sellador elegido para cada grupo fue llevado al conducto con un espaciador y la última lima usada en la preparación, recubierto con una pequeña cantidad de sellador, tratando de distribuir uniformemente el sellador sobre las paredes del conducto. Luego se posicionó el cono maestro, elegido según el

diámetro del conducto, recubierto con una pequeña cantidad de sellador directamente hasta la matriz del canal radicular. La consistencia adecuada del cemento sellador BIO-C®-SEALER y la consistencia adecuada del cemento sellador Endoseal MTA fueron obtenidas al mezclar el polvo y el líquido del cemento sellador. Se utilizaron espaciadores de calibre 30 que crearon un espacio en el que ingresaron los conos accesorios, luego se colocó conos auxiliares n° 20 y 25; recubiertos con una pequeña cantidad de sellador, en los espacios vacíos creados por el espaciador. Esta operación fue repetida hasta llenar la totalidad del conducto con los conos accesorios. Una vez concluida esta etapa, se procedió a utilizar un mechero y un instrumental calentado para cortar los excesos de conos de gutapercha, y se terminó con la compactación vertical. Luego se utilizó un algodón para retirar los excesos del material sellador fraguado, tanto en la parte coronal, como algún resto que pudo haber sido extruido por el foramen apical.



Ilustración 2.

Obturación con el cemento sellador elegido para cada grupo de 15 dientes cada uno

Todas las piezas dentarias fueron obturadas coronalmente por ionómero de vidrio para evitar su difusión del azul de metileno.

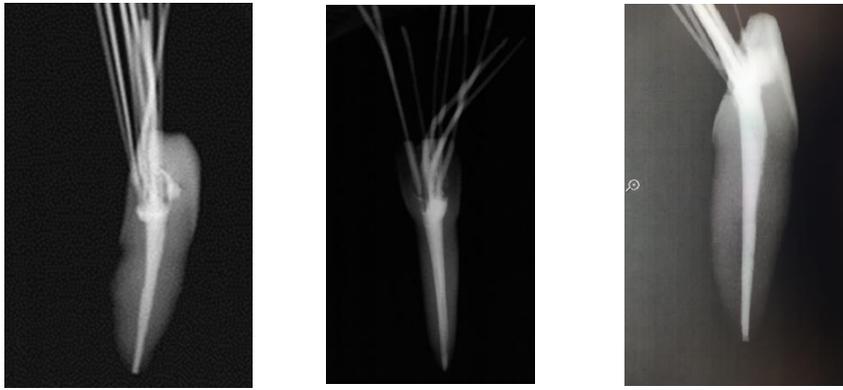


Ilustración 3.

Los dientes sometidos a control radiográfico, Fuente: Autores

Todas las piezas obturadas fueron sometidas a control radiográfico y se conservaron a temperatura ambiente por 1 semana en saliva artificial para el total endurecimiento del sellador correspondiente a cada grupo.

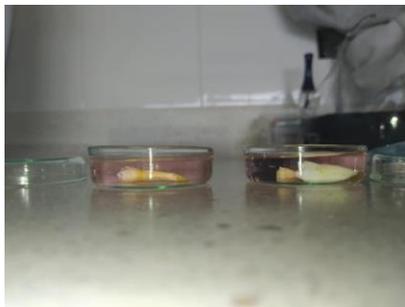


Ilustración 4.

Los dientes fueron colocados en saliva artificial por una semana a una temperatura de 37°, Fuente: Autores.

6.8.3 Preparación previa a la tinción

Los dientes fueron barnizados en toda la superficie exterior con esmalte de uñas, excepto el foramen apical.



Ilustración 5.

Dientes fueron barnizados con esmalte de uñas en todo el exterior del diente, Fuente: Autores

Los dientes se sumergieron en azul de metileno a un PH-neutro, en recipientes de vidrio y después permanecieron en inmersión pasiva por 72 horas a 37° C.

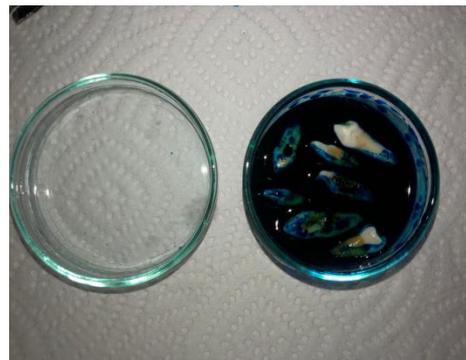
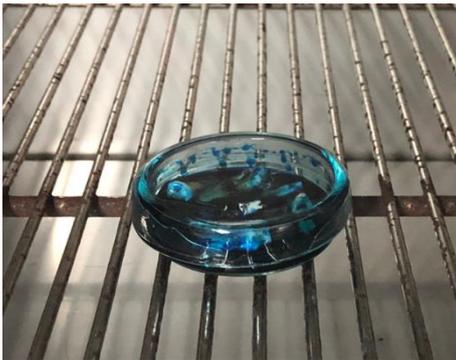


Ilustración 6.

Dientes sumergidos en azul de metileno en recipientes de vidrio (Lego), Fuente: Autores

6.8.4 Transparentación de los dientes

Se procedió a limpiar el esmalte de uñas de los dientes para el proceso de transparentación, para poder hacer visible la penetración del azul de metileno al interior del conducto y realizar la evaluación correspondiente. La microfiltración y transparentación se realizaron en el laboratorio de la universidad Antonio Nariño.

6.8.5 Medición de la microfiltración apical

Se examinó la penetración del colorante a lo largo del conducto mediante sección de las raíces y por diafanización o transparentación de las mismas, se midió la microfiltración apical por medio de un estereoscopio Disproquilab. Por lo tanto, los dientes fueron codificados, de manera que la lectura no se vea influenciada por la identificación del espécimen, al ser conocidos los resultados se realizó la decodificación. Se obtuvo un registro fotográfico de los grupos experimentales.



Ilustración 7.

Se tomaron fotografías en estereoscopio Disproquilab, y después se almacenaron en el programa ImageJ en el cual se midió la microfiltración), Fuente: Autores

6.9 Procesamiento de datos

Los datos se almacenaron en el programa ImageJ con el cual se midió la microfiltración en micras. Los resultados se presentan mediante tablas y gráficas para el correspondiente análisis descriptivo.

ImageJ es un programa de procesamiento de imagen digital de dominio público, Una de las funciones de dicho programa, permite conocer distancias en una imagen, calibrando previamente distancias con píxeles.

Para minimizar la posibilidad de errores intra-observador se tomaron las siguientes medidas de control: Una sola persona fue la responsable de realizar la obturación convencional de la totalidad de la muestra y otro investigador diferente fue capacitado para determinar las longitudes de microfiltración y de marcar los puntos de referencia para ser leídos por el programa ImagenJ.

Error inter: No hay evaluador externo, por lo tanto, no hay error inter-observador.

ANÁLISIS T-STUDENT

C1_BIO-C®-SEALER	C2_ENDOSEAL MTA
10107	2993
7342	1872
6318	1246
5508	1212
4933	1050
4919	961
4890	836
3348	779
3027	661
2814	641
2673	539
2478	374
2048	159
2044	118
1814	90

El estudio estadístico se hizo tomando como muestra 30 dientes unirradiculares, La variable a medir es la cantidad de microfiltración de azul de metileno en los dientes, después de implementar dos cementos como sellantes de diferente tipo, cementos biocerámicos. El primero es el BIO-C®-SEALER en una muestra de 15 dientes; el segundo es el ENDOSEAL MTA, en una muestra igual de 15 dientes.

promedio	4284,2	902,1
Varianza	5476991,7	566806,5
Desviación	2340,3	752,9
Coef. Var	54,63%	83,46%

Hipotesis Nula	Ho	<i>No existe diferencias entre las microfiltraciones según el tipo de cemento biocerámico.</i>
Hipótesis alterna	Ha	<i>Existen diferencias significativas entre las microfiltraciones según el tipo de cemento biocerámico</i>

Para realizar la prueba de hipótesis recurrimos al análisis de datos, a partir de la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales. Los resultados arrojados son los siguientes:

	BIO-C®-SEALER	ENDOSEAL MTA
Media	4284,2	902,0666667
Varianza	5476991,743	566806,4952
Observaciones	15	15
Grados de libertad	28	
Estadístico t	5,328210517	
P(T<=t) dos colas	0,0000113131530	
Valor crítico de t (dos colas)	2,048407142	

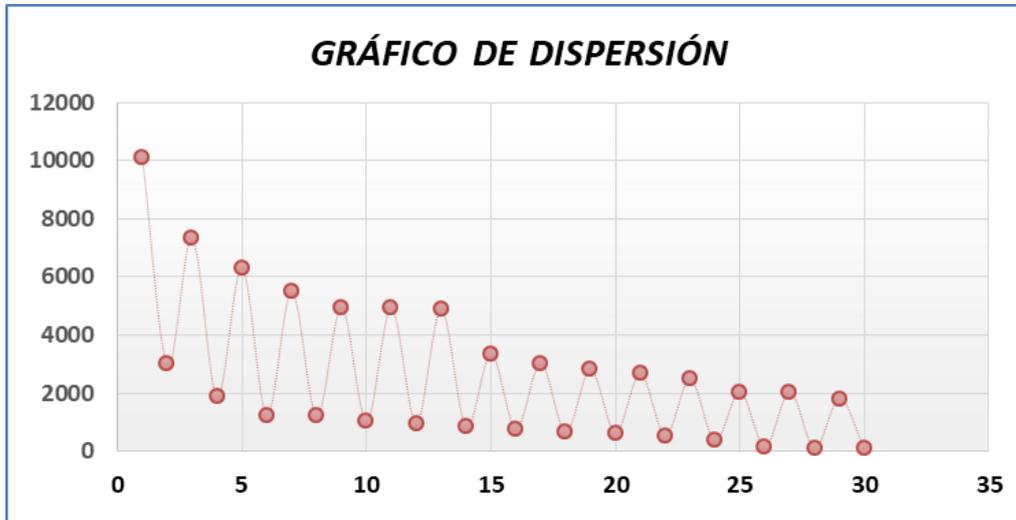
2,048407142	<	5,328210517
0,0000113131530	<	0,05
Valor p		0,000011313

Con un $\alpha = 0.05$ (valor de probabilidad) para el valor crítico de t (tabular) tenemos que es un valor de 2,048. Sin embargo, el estadístico T, que es el calculado, tiene un valor de 5,3282. Ahora, como el valor crítico de t es menor que el estadístico T, se concluye que se rechaza el H_0 y se acepta la H_a . Además, la probabilidad asignada al estadístico T (es decir el valor-p) es $P(T \leq T) = 0.000011$.

Por lo tanto, como el **valor crítico T** es menor que el **estadístico T** y además como el **valor-p** es menor que la $\alpha = 0.05$ (**valor de probabilidad**).

PROBABILIDADES DE SIGNIFICANCIA:

Se acepta H_0 ya que hay diferencias significativas.



Medidas de Centralización

Promedio de microfiltración **2593** micrometros
Valor mediano **1958** micrometros

Medidas de Dispersión

Varianza 5876012,74
desviación típica 2424,04883
Coeficiente de variación 93,48%

7. RESULTADOS

Dientes Obturados	Cantidad de microfiltración con azul de metileno (medido en micras)
1	10107
2	2993
3	7342
4	1872
5	6318
6	1246
7	5508
8	1212
9	4933
10	1050
11	4919
12	961
13	4890
14	836
15	3348
16	779
17	3027
18	661
19	2814
20	641
21	2673
22	539
23	2478
24	374
25	2048
26	159
27	2044
28	118
29	1814
30	90

Población:

Dientes Obturados

Muestra:

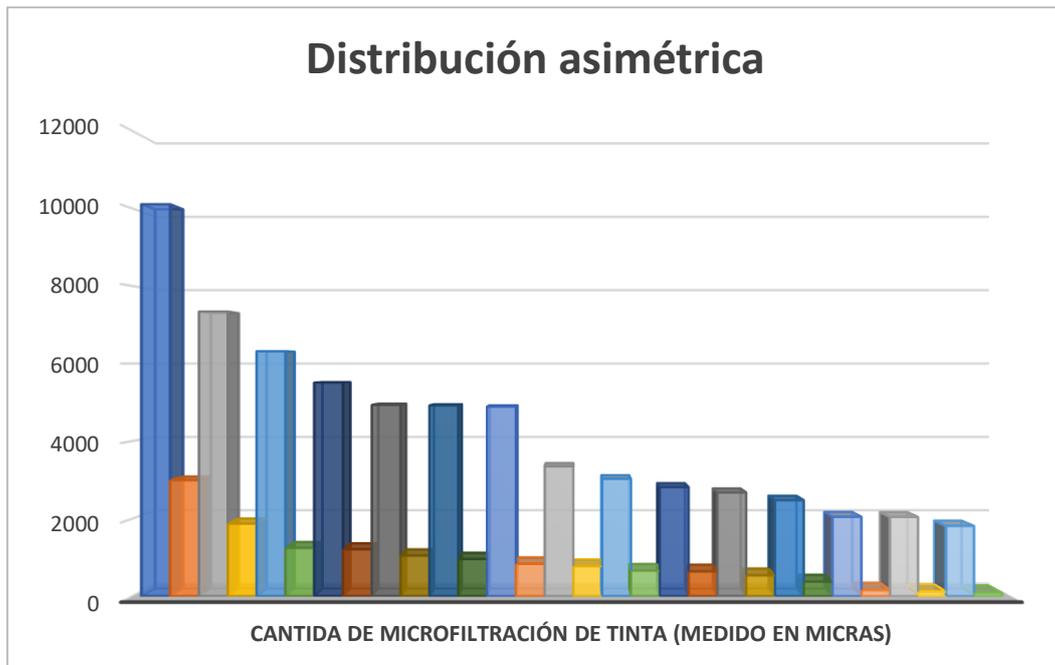
30 dientes obturados

Variable:

Microfiltración x cemento aplicado

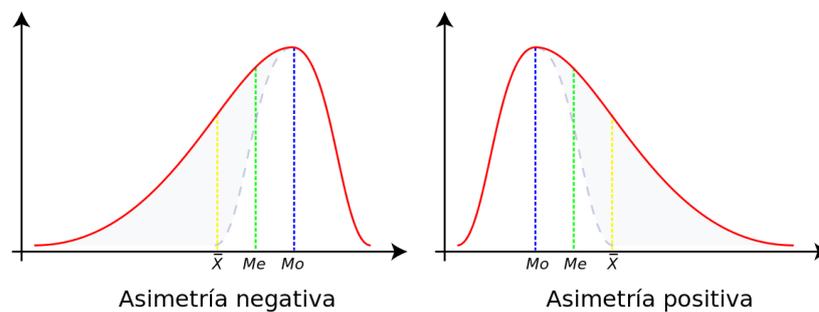
Tipo de variable:

Cuantitativa



Asimetría

Asimetría **1,402** *Asimétrica positiva*



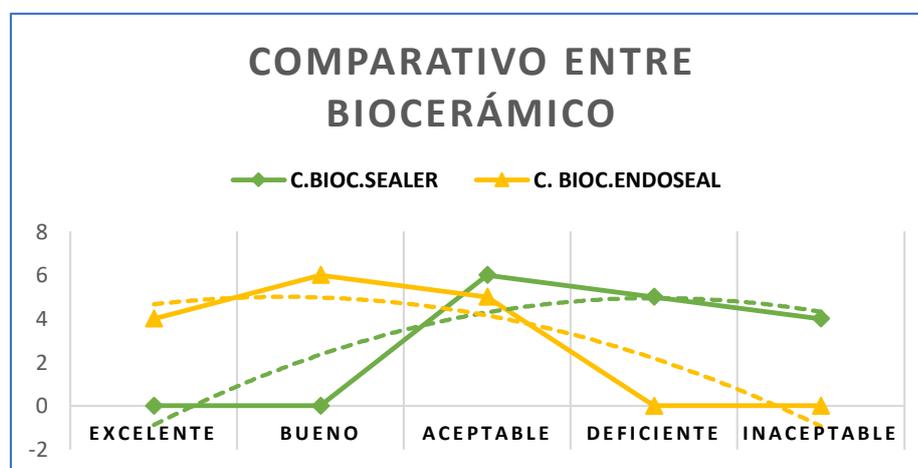
Se obtiene que el promedio de cantidad azul de metileno(microfiltración) en general es de 2593 micras y valor mediano 1958 micras. A partir de las medias y de las dispersiones, el coeficiente de asimetría es mayor a 0 ($As > 0$), por lo que la curva de distribución está sesgada a la izquierda y su asimetría positiva. Esto es debido a que los

primeros dientes probados con el cemento, BIO-C®-SEALER mostraron mayor microfiltración.

CEMENTOS BIOCERÁMICOS			
RANGOS DE INFILTRACIÓN	Valor adjudicado	BIO-C®-SEALER	ENDOSEAL MTA
		0 - 500	EXCELENTE
501 - 1000	BUENO	0	6
1001 - 3000	ACEPTABLE	6	5
3001 - 5000	DEFICIENTE	5	0
5000 o más	INACEPTABLE	4	0

1. Según la gráfica, la curva de tendencia, muestra que tiene mejor aprobación es el cemento biocerámico ENDOSEAL MTA

A partir de esta tabla, damos cuenta que el cemento biocerámico ENDOSEAL MTA muestra un mejor rendimiento y funcionalidad al evaluar cada diente según su rango de microfiltración. Por lo tanto, vemos que los 15 dientes de la muestra de ENDOSEAL MTA tiene la mejor aprobación.



Como vemos en la gráfica, según la curva de rendimiento, el sellante cemento ENDOSEAL tiene mejor aprobación.

Para tener mejor certeza sobre cuál de los dos sellantes tiene mejor funcionalidad y mejor rendimiento en evitar la microfiltración en los dientes, se hace una prueba T-Student, donde se definen 2 hipótesis, que luego deben ser probadas:

Ho (Hipótesis nula): *No existe diferencias entre las microfiltraciones según el tipo de cemento biocerámico.*

Ha (Hipótesis alterna): *Existen diferencias significativas entre las medias de microfiltraciones según el tipo de cemento biocerámico.*

Con respecto al estudio por medio de la prueba T-student, se prueba que la hipótesis Ho se rechaza y se acepta el Ha.

La diferencia entre el promedio de microfiltración entre los biocerámicos es muy significativa.

El valor p es menor al valor de significancia, por lo que se puede conjeturar que entre los dos cementos si hay una diferencia significativa en cuanto a la calidad de sellado. Se debe aceptar el cemento biocerámico ENDOSEAL MTA, ya que presenta una gran diferencia entre la cantidad de microfiltración, su promedio es bajo comparado con el otro cemento y a partir de la prueba T y el valor p, se confirma su aceptación.

8. Discusión

Los estudios contemporáneos que evalúan la filtración posterior al tratamiento del canal radicular demuestran que las obturaciones del canal radicular no lo sellan completamente y que cabe esperar filtraciones. En esencia, actualmente no se dispone de materiales o técnicas que puedan dar una garantía de sellado impermeable del sistema de canales radiculares, ni desde aspectos apicales ni coronales. La obturación del canal radicular presenta ciertas filtraciones a lo largo del tiempo. Incluso dentro de parámetros contemporáneos de obturación de canales que utilizan materiales de sellado con resinas sigue evidenciándose una determinada filtración (SARASTI, 2015).

La calidad del sellado apical ha sido motivo de numerosas investigaciones por su responsabilidad en la formación de nichos de proliferación bacteriana que son fuente de irritación de los tejidos de sustentación del diente, principalmente en la región apical (Hammer et al., 2017).

No existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración tanto apical como coronal, sin embargo, a través de los años se han utilizado diferentes métodos incluyendo la penetración de colorantes por difusión pasiva y centrifugación, radioisótopos (Dow & Ingle, 1955), nitrato de plata, penetración bacteriana, microscopía electrónica de barrido dispositivo de filtración fluida y penetración de iones con métodos electroquímicos (*Facultad de Ciencias de La Salud Carrera Profesional de Estomatología*, 2021).

Estas diferentes metodologías reportadas en la literatura para evaluar la microfiltración no se encuentran estandarizadas, lo que hace difícil comparar los

resultados obtenidos cuando se utilizan metodologías diferentes, aunque el sustrato a evaluar sea el mismo (Irazábal Briceño et al., 2015).

Entre todas estas técnicas, la de penetración de tintes ha sido el método más utilizado debido a su sensibilidad, facilidad de uso y conveniencia, aunque su validez ha sido frecuentemente cuestionada debido a que tienen un peso molecular menor que las toxinas bacterianas (Monardes Cortés et al., 2014).

Por lo tanto, este método fue el empleado en esta investigación, con la cual se buscó evaluar la microfiltración apical dientes unirradiculares obturados endodónticamente con Endoseal MTA y BIO-C®-SEALER, se estableció la presencia de microfiltración apical luego de someter las muestras en solución pigmentada por 3 días, y se determinó cuál de los cementos ofrece una mejor alternativa. De los resultados obtenidos en este estudio, se puede deducir que entre ambos cementos en estudio existe una diferencia significativa con respecto a la microfiltración apical mostrada después de ser expuestos a solución pigmentante, El cemento BIO-C®-SEALER presentó un sellado apical inferior al del Endoseal MTA, el cemento sellador Endoseal MTA presentó resultados mejores, estadísticamente significativos, en nuestro estudio, resultado similar al reportado Ojeda C, en el 2018.

Al considerar otros factores que pudieron influir en los resultados de nuestra investigación, surgen consideraciones al respecto de la manipulación de uno y otro de los cementos biocerámicos utilizados, ya que las propiedades anunciadas en el cemento BIO-C®-SEALER no corresponden a las encontradas en nuestra investigación y por el contrario su manejo por consistencia, fluidez, tiempo útil de manipulación, van en contravía de las especificaciones, en cambio las propiedades del Endoseal MTA cumplían lo descrito en las propiedades definidos por el fabricante.

Por otra parte, al respecto de la micro-filtración podemos referenciar a Gide, 1967, que demostró que las moléculas de los colorantes tienen un peso molecular bajo y pueden penetrar en sitios donde las células bacterianas no lo harían, por lo que los resultados obtenidos por este método deben ser interpretados con precaución.

Sin embargo, otro trabajo reportó que tanto la filtración bacteriana como la penetración de azul de metileno, proveen resultados muy similares (Moreno González et al., 2013).

En otro estudio se determinó que la filtración apical en canales obturados con compactación lateral aumenta después de un mes de tratamiento, lo que se debe a que en esta técnica se utiliza mayor cantidad de cemento sellador y este tiende a contraerse y disolverse con el tiempo, lo cual es similar a los resultados de este estudio que mostraron un aumento de la filtración después del mes de observación (5a semana) en las muestras de ambos selladores (Monticelli et al., 2007).

9. Conclusiones

En esta investigación se encontraron diferencias significativas entre la capacidad de selle del cemento Endoseal MTA y el BIO-C®-SEALER, siendo el grupo del cemento Endoseal el que presenta mejor adaptación en la interface cemento dentina. Cada material tiene un comportamiento diferente, con las siguientes características:

El cemento BIO-C®-SEALER presentó mayor grado de microfiltración, es de difícil manipulación, con una consistencia muy sólida, costos elevados.

El cemento Endoseal MTA presentó menor grado de microfiltración apical, fácil manipulación, con una consistencia maleable, Costos elevados.

También se ha de tener presente que una buena preparación biomecánica del dientes, con una buena obturación de los conductos radiculares es de vital importancia para lograr el éxito del tratamiento endodóntico , El Endoseal MTA tiene mejores propiedades en comparación con el cemento BIO-C®-SEALER en términos de fraguado, La presencia del acelerador del Endoseal da como resultado un fraguado mucho más rápido mejorando así sus propiedades de manejo y resistencia, Esta es una desventaja sobre el BIO-C®-SEALER el cual es de difícil manipulación y su tiempo de fraguado es lento conduciendo a un mayor riesgo de pérdida de material y alteración de la interfaz durante la fase de finalización del procedimiento.

El cemento Endoseal MTA presenta buena adaptación al tejido dentinario, por lo que puede ser recomendado para la terapia de conductos radiculares. Sin dejar claro que se deben seguir realizando estudios respecto a los cementos bioceramicos para evaluar su compatibilidad y cuál tiene mejor adaptación a los conductos radiculares apicales.

Todos los materiales selladores y de uso endodóntico deben ser biológicamente compatibles ya que entran en contacto con tejidos perirradiculares, y si presentan alta citotoxicidad pueden causar reacciones inflamatorias a futuro comprometiendo el resultado del tratamiento.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, A., Melany, C., Lemus, M. E. M., Nuñez, E. R. F., Pacheco, C. G., & Tobar, T. E. (2014). *Evaluación de Propiedades de Los Conos de Gutapercha Y Cementos Selladores Utilizados En La Obturación De Conductos Radiculares. Investigación Documental*. 63. <http://ri.ues.edu.sv/7933/1/17100223.pdf>
- Andrea, J., & Fontecha, B. (2016). *Capacidad de selle del cemento biocerámico Endosequence BC sealer y el TopSeal. Estudio In vitro. Facultad de ciencias de la salud carrera profesional de estomatología*. (2021). 0–5.
- Flores - Flores, A. G., & Pastenes - Orellana, A. (2018). Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. *Kiru*, 15(2), 85–93. <https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05>
- Gide, A. (1967). 濟無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2, 5–24.
- Hammer, D., Melhuish, E., & Howard, S. J. (2017). Do aspects of social, emotional and behavioural development in the pre-school period predict later cognitive and academic attainment? *Australian Journal of Education*, 61(3), 270–287. <https://doi.org/10.1177/0004944117729514>
- Irazábal Briceño, V., Beltrán Martínez Gil, L., Rodríguez Ciódaro, A., & Méndez De La Espriella, C. (2015). Comparación de la interfase cemento sellador-dentina en dos técnicas de obturación: condensación lateral y condensación híbrida mixta /

Comparison of Sealer-Dentin Interface in two Obturation Techniques: Lateral and Mixed Hybrid Condensation. *Universitas Odontologica*, 34(73).

<https://doi.org/10.11144/javeriana.uo34-73.cics>

Maria, D. R. A., & Thomas, T. (n.d.). No. 2059 SANTO DOMINGO, D.N 21 DE JULIO DE 2020. 2059.

Microfiltración apical. (2017).

Monardes Cortés, H., Abarca Reveco, J., & Castro Hurtado, P. (2014). Microfiltración Apical de Dos Cementos Selladores: Un Estudio in vitro. *International Journal of Odontostomatology*, 8(3), 393–398. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2014000300012>

Monticelli, F., Sword, J., Martin, R. L., Schuster, G. S., Weller, R. N., Ferrari, M., Pashley, D. H., & Tay, F. R. (2007). Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems. *International Endodontic Journal*, 40(5), 374–385. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01231.x>

Moreno González, V. A., Argüello Regalado, G., & Elorza Pérez Tejada, H. I. (2013). Assessment of apical sealing of three warm obturation techniques in the presence of fractured NiTi rotary instruments. *Rev Odont Mex*, 17(1), 20–25. <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

Ojeda C., C. A. (2018). Perforaciones Radiculares: Una Revisión. *UstaSalud*, 3(2), 92. <https://doi.org/10.15332/us.v3i2.1880>

SARASTI, C. A. (2015). No TitleÉ? _____

_____ . *Ekp*, 13(3), 1576–1580.