UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEDE NEIVA HUILA

TITULO DE TRABAJO DE GRADO:

Revisión sistemática de la literatura sobre la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA con técnica de obturación lateral entre el año 2015 al 2020

AUTOR

Tatiana Vanessa Zuluaga Guzmán

NEIVA – HUILA

2020

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEDE NEIVA HUILA

TITULO DE TRABAJO DE GRADO:

Revisión sistemática de la literatura sobre la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, con técnica de obturación lateral entre el año 2015 al 2020

AUTOR

Tatiana Vanessa Zuluaga Guzmán

ASESORA DE TRABAJO DE GRADO

Nimitz Johanna Laiseca

NEIVA – HUILA

2020

III

APROBACIÓN DE LA TUTORA DEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nimitz Johanna Laiseca Peralta, en mi calidad de tutora del trabajo titulado: "Revisión sistemática de la literatura sobre la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, con técnica de obturación lateral entre el año 2015 al 2020", modalidad Proyecto de Investigación e Intervención, elaborado por Tatiana Vanessa Zuluaga Guzmán; previo a la obtención de grado de Odontólogo; considero que tal documento reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal examinador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación determinado por la Universidad Antonio Nariño sede Neiva - Huila.

Nimitz Johanna Laiseca P.

Asesora temática

Dra. Nimitz Johanna Laiseca Peralta

DEDICATORIA

En primer lugar quiero dedicarles esta investigación a Dios y a mi madre quienes se encargaron de darme la vida, criarme y siempre me han apoyado en el transcurso de mi vida. Además a mi familia por no abandonarme y ayudarme en los momentos más difíciles, y para terminar a mis pacientes en especial a Henry Otálora quien desde el inicio me acompaño en mi crecimiento profesional y ahora está en el cielo cuidándome.

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente le agradezco a Dios y a mi familia por ser mis pilares en todos los momentos de mi vida; mis padres, hermanas y abuelos son mi mayor fuente de energía para poder lograr pasar todos los obstáculos pasados durante estos años. También le debo gran agradecimiento a las y los docentes que me impulsaron durante mi desarrollo como profesional, ayudándome a ser una persona integral y buscando ser mejor cada día.

Además quiero agradecer a los pacientes que me colaboraron siendo cumplidos y muy dedicados con sus tratamientos, siendo personas que se convirtieron en parte de mi vida y me dieron un espacio importante en sus vidas y corazones.

ÍNDICE

Página

Portada ……..I

Contraportada…….II

Carta de aprobación de la asesora……..…III

Dedicatoria…….IV

Agradecimientos…….V

Índice de contenidos……...…VI

Índice de tablas……..VIII

Índice de graficas o figuras ……...IX

Lista de anexos……...X

CONTENIDO

RESUMEN 1

ABSTRACT 2

INTRODUCCIÓN: 3

ANTECEDENTES: 4

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: 6

JUSTIFICACIÓN: 8

OBJETIVOS 10

Objetivo general: 10

Objetivos específicos 10

MARCO TEÓRICO: 11

La pulpectomia 11

La pulpotomía 11

1. Limpieza 12

2. Conformación 12

3. Desinfección: 12

3.1. Soluciones irrigantes: 12

Obturación del conducto: 14

1. Técnica de condensación lateral: 14

2. Técnica de condensación vertical 15

3. técnica de cono único: 15

4. técnica termoplástica o inyectables de McSpaden. 16

5. Técnica hibrida de obturación radicular: 16

6. técnica de ultrasonido: 16

Cementos utilizados en endodoncia: 17

1. Cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol 17

2. Cementos a base de resinas: 18
2.1.*El cemento sellador Topseal,* a base de resina epóxica. 19
3. Cementos a base de hidróxido de calcio 20
4. Cementos a base de MTA (agregado trióxido mineral). 21
Microfiltración apical: 21
Tinción del tercio apical: 22
1. La tinta china: 22
2. Azul de metileno (cloruro de metiltionina) 22
Proceso de diafanización según Robertson 23
METODOLOGÍA: 24
Diseño de investigación: 24
Búsqueda e identificación de los estudios: 24
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN 24
Criterios de inclusión 24
Criterios de exclusión: 25
RESULTADOS 26
DISCUSIÓN 44
CONCLUSIONES 47
RECOMENDACIONES 49
BIBLIOGRAFÍA 50

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1…..……...…….19

Tabla 2…..……...……..... 37

ÍNDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS

Página

Figura 1……. 37

RESUMEN

Actualmente en el mercado encontramos diversos tipos de cementos, algunos a base de resina epóxica, otros a base de MTA, a base de óxido de zinc, entre muchos compuestos más, por ende se vuelve compleja la selección del mejor cemento sellador, puesto que todos tienen muy buenos resultados y propiedades físico- químicas ideales para los tratamientos endodónticos; en esta revisión sistemática se observó los estudios realizados y publicados en los últimos 5 años (2015-2020), enfocando el estudio en los cementos selladores más encontrados comercialmente y más empleados en la práctica odontológica general.

Esta revisión sistemática se realizó cualitativamente y no cuantitativamente, porque en los estudios encontrados se empleaban diferentes técnicas e instrumentos de medición, solo se refirió como el cemento más eficiente el que presentaba menor microfiltración apical y mayor penetración en los túbulos dentinales, en la información hallada en las publicaciones.
Se compararon 5 cementos selladores como son: Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, realizando obturación con técnica de condensación lateral, y a los cuales se evaluó de menor a mayor la presencia de microfiltración apical en cada estudio dando como resultado el de menor microfiltración apical el cemento sellador MTA.

Palabras claves: Microfiltración apical; endodoncia; cemento sellador, técnica de condensación lateral

ABSTRACT

Currently on the market we find various types of cements, some an epoxy resin base, others an MTA base, a zinc oxide base, among many other compounds, therefore the selection of the best sealing cement becomes complex, since all they have very good results and physico-chemical properties ideal for endodontic treatments; In this systematic review we found the studies carried out and published in the last 5 years (2015-2020), focusing the study on the most commercially found sealant cements and most used in general dental practice.

This systematic review was carried out qualitatively and not quantitatively, because in the studies found, different measurement techniques and instruments were used, only the lowest apical microfiltration presentation and the greatest penetration into the dentinal tubules were referred to as the most efficient cement, in the information found in the publications.

5 sealant cements were compared, such as: Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus and MTA, filling with the lateral condensation technique, which evaluated the presence of apical microleakage in each study from lowest to highest, resulting in the lowest Apical microfiltration of the MTA sealant cement.

Keywords

Apical microfiltration; endodontics; sealant cement, lateral condensation technique

INTRODUCCIÓN:

En el mercado se puede encontrar gran variedad de cementos selladores, se conoce que no todos tienen las mismas propiedades, y que algunos producen mayor citotoxicidad en los tejidos. Se ha comparado en la actualidad las técnicas de obturación y cuál de ellas produce mayor microfiltración, y aunque para el éxito en el tratamiento endodóntico los cementos selladores presentan un papel importante se encuentran pocas investigaciones que hablen relacionado exclusivamente a los cementos selladores y cuál de ellos produce en menor porcentaje microfiltración apical.

En la práctica universitaria de odontología, diariamente se insiste en el éxito de los tratamientos endodónticos y ésta observación llevo a realizar una revisión sistemática actualizada para conocer si en los últimos 5 años se investigó al respecto y tomar el resultado como aporte o no, para reevaluar el uso de algunos de estos cementos selladores relacionados a la microfiltración apical y determinar si los nuevos cementos presentan las características físico-químicas que puedan aumentar el éxito de los tratamientos endodonticos en la práctica odontológica universitaria.

Para este estudio se eligió enfocar la atención en los cementos selladores Grossman, TopSeal, Sealapex, AH-Plus y MTA, los cuales son los cementos más comerciales y más empleados en la clínica odontológica de la universidad, además se tendrá en cuenta que las técnicas de condensación manejada en el estudio sea de condensación lateral puesto que es la que se maneja con mayor frecuencia y se realiza en la universidad Antonio Nariño.

ANTECEDENTES:

Un estudio realizado en Managua en 2017 con el objetivo de comparar la microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con cementos Endofill y Dia-Proseal, para así determinar cuál de los dos cementos es considerado una mejor alternativa terapéutica. Por lo cual realizaron un estudio observacional, comparativo, cuantitativo, prospectivo y de corte transversal, consto de una muestra de 30 premolares inferiores unirradiculares. Encontraron que para los 10 dientes obturados con el cemento Dia-Proseal 4 no presentaron microfiltración, 3 presentaron microfiltración grado 1 y 3 presentaron microfiltración grado 2; para el caso de los 10 dientes obturados con el cemento Endofill 6 no presentaron microfiltración, 2 presentaron microfiltración grado 1 y 2 presentaron microfiltración grado 2 y para los 10 dientes obturados con el cemento control Grossman 3 no presentaron microfiltración, 7 presentaron microfiltración grado 1 y ninguno presentó microfiltración grado 2 (Ana Morales & Castillo Picado, 2017).

Un estudio realizado en Cuzco en el 2018, con el objetivo de comparar la microfiltración apical in vitro de conductos unirradiculares con tres cementos a base de hidróxido de calcio en piezas unirradiculares utilizando el sistema rotatorio. La muestra constó de 60 piezas dentarias humanas unirradiculares de recientemente extraídas, los cuales no se encuentra fracturados ni fisurados. El tipo de estudio que utilizaron fue Cuasi-Experimental In vitro, porque en el estudio el investigador controló las acciones de las variables sobre las otras. Comparativo, porque contrasta los cambios que ocurren en las diferentes muestras. Transversal, porque el control de la microfiltración se realizó una sola vez. Encontraron que el cemento endodóntico Apexit Plus es quien presenta menor grado de microfiltración apical frente a los otros dos cementos

endodónticos a base de hidróxido de calcio. En el cual se evidencia el siguiente promedio; Sealapex presenta un promedio de 0.525 mm; el Apexit Plus presenta un promedio de 0.315mm y el Sealer 26 un promedio de 1.12 mm de microfiltración (Torres, 2018).

Otro estudio realizado en Quito, con el objetivo de comparar la microfiltración del Enterococcus faecalis en tres técnicas de obturación: condensación lateral, vertical y con vástago de gutapercha. Este estudio es de tipo comparativo, descriptivo y experimental in vitro. La muestra constó de 40 dientes premolares humanos unirradiculares, los cuales se almacenaron en suero fisiológico por tres meses hasta iniciar el estudio. Se usó un modelo modificado de cámaras divididas de Torabinejad donde el E. faecalis se colocó en la cámara superior y posteriormente debía pasar hacia la cámara inferior únicamente a través del conducto obturado. La prueba de Kruskal-Wallis mostró que el grupo de obturación con vástago y obturación vertical fueron estadísticamente superiores al grupo de obturación lateral (Dora Luz Arellano Colorado, 2018).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Para que un tratamiento endodóntico no sea exitoso, es necesario que se presenten manifestaciones tales: como la presencia de radiolucidez en el ápice y dolor repentino, siendo el último el más importante para determinar un tratamiento endodóntico sin éxito.

Los fracasos están asociados principalmente a una mala desinfección del conducto, una mala instrumentación, una deficiente técnica de obturación conllevando a una microfiltración ya sea coronal o apical (Nešković, Jovanović-medojević, & Živković, 2017).

Para contrarrestar la falta de adherencia del uso de conos en el tratamiento de conductos, se emplearon los cementos selladores (Nešković et al., 2017) esto se implementó para evitar la microfiltración, pero aun así sigue siendo un problema en el selle apical. En la actualidad se dice que el 60% de los fracasos endodónticos está relacionado con la presencia de microfiltración (Octavio Manuel Rangel Cobos,* Carlos Alberto Luna Lara, ** Héctor Téllez Jiménez & Alfonso Castañeda Martínez,+ Carlos Benítez Valle,+ Rogelio Oliver Parra*, 2016), (María F. Benavides-Pérez[I] María S. Peñaherrera-Manosalva, 2017).

Un cemento sellador ideal es aquel que se adhiera tanto a la dentina como al cono de gutapercha, disminuyendo el espacio de la interfase entre la gutapercha y la dentina, evitando en gran medida la microfiltración, aunque no provee un completo selle ya que la anatomía radicular lo impide, existiendo un pequeño espacio en donde la fuerza de la acción capilar produce una filtración de los líquidos tisulares y proteínas plasmáticas, desde el foramen apical, y no solo desde este punto ya que en muchas ocasiones se encuentran otras vías de comunicación tales como los conductos laterales y los deltas apicales (Matamoros et al., 2016).

Estos líquidos tisulares y proteínas plasmáticas al filtrarse producen químicos que se dirigen hacia los tejidos perirradiculares, produciendo una inflamación de dichos tejidos, adicional a esto

los líquidos filtrados proporcionan un medio de crecimiento de microorganismos que no fueron eliminados totalmente en la desinfección del conducto, facilitando la proliferación de los microorganismo, causando inflamación persistente(Matamoros et al., 2016) (Nerea Yaringaño-Medina1, f, Jorge Alamo-Palomino1, Hugo Garcia-Rivera1, Janet Guevara-Canales1, Rafael Morales-Vadillo1, Yaniref Namihas-Bernales1, 2016).

En el mercado se puede encontrar una gran variedad de cementos basados en diferentes mezclas tales como el uso de óxido de zinc eugenol, hidróxido de calcio, ionómeros, resinas entre otros. Una de las características ideales de un cemento sellador es obtener el selle apical completo, en la actualidad encontrar todas las características ideales en un cemento no existe, pero algunos de ellos cumplen mejores características que otros, produciendo menos microfiltración apical (María F. Benavides-Pérez[1] María S. Peñaherrera-Manosalva, 2017) (Daniel Silva-Herzog Flores,* Francisco Fermín Rodríguez Ojeda,** Luis Alberto González Murillo,*** Claudia Edith Dávila Pérez,+ Fernando Torres Méndez, 2016).

Para disminuir el riesgo de fracasos endodónticos en la práctica odontológica en la universidad Antonio Nariño surge como pregunta de investigación ¿cuál es el grado de microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top seal, Sealapex, AH-Plus y MTA?, siendo estos cementos representativos en los diferentes estudios en la literatura y usados en la práctica odontológica de la clínica de la universidad, empleando técnica de obturación de condensación lateral que es la más manejada por los estudiantes en la clínica universitaria, para ello se realizara una revisión sistemática actualizada de estudios publicados durante el año 2015-2020 de este problema para determinar si es posible reducir estos fracasos manejando otro tipo de cemento sellador.

JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad existen diversos estudios acerca de la microfiltración apical que se puede encontrar en un diente que ha sido tratado endodónticamente, esto debido a diferentes factores que amenazan el buen selle apical del diente provocando así una afectación dentro del medio interno del diente, esta microfiltración se ha probado de diferentes formas y técnicas en donde se determina el nivel de filtración que puede haber en un diente variando de un cemento a otro según su efectividad y penetración en los túbulos dentinales.

La caries dental representa un problema de salud pública a nivel mundial, cuando ésta no es detenida a tiempo llega a dañar el tejido pulpar de un diente, el cual una vez es afectado de manera irreversible se requiere realizar un tratamiento endodontico en la pieza dental, para así eliminar el problema de salud que representa y evitar posibles lesiones mayores, sin embargo una vez realizado el tratamiento endodóntico, el problema dental puede persistir causando dolor y afectando la vida cotidiana de la persona, esto se presenta por el insuficiente sellado apical de la endodoncia, el cual llega a provocar un microfiltración de bacterias dentro del medio interno del conducto dental llegando a provocar nuevamente una patología dental. Esta microfiltración en la mayoría de los casos sucede por el insuficiente sellado que ofrecen algunos tipos de cementos, el inadecuado manejo o la deficiente condensación durante el tratamiento de endodoncia.

Debido a la variedad de cementos que existen en el mercado se ha convertido en un desafío desarrollar el cemento ideal que evite una segunda infección ocasionada por la filtración de los fluidos hacia el conducto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizara la revisión sistemática de los estudios publicados en los años 2015-2020 referente a la microfiltración apical de los cementos selladores por medio

de obturación con técnica de condensación lateral puesto que es la empleada en la clínica de la universidad, y en los resultados observar de los cementos selladores Grossman, Sealapex, los cuales son los más manejados en la clínica odontológica de la universidad y Topseal, H-Plus y MTA, que son los cementos que van a la vanguardia y se recomiendan emplear, se revisara quien presenta menor microfiltración, cual tiene mejores características, y así enfatizar cuál es el adecuado para una obturación, si los cementos manejados en la clínica universitaria son idóneos para reducir considerablemente los fracasos endodónticos en la universidad relacionados por una infección secundaria a un tratamiento endodóntico.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Revisar sistemáticamente los estudios publicados entre los años 2015 al 2020 que evalúen la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y/o MTA, con técnica de obturación de condensación lateral, in vitro.

Objetivos específicos:

- Realizar un análisis cualitativo de la mayor efectividad en el tercio apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, obturados con técnica de condensación lateral, por medio de la microfiltración apical que se presentaron en los estudios encontrados en la revisión sistemática.

- Determinar según la revisión sistemática el cemento con el mayor grado de penetración en comparación con los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, estudiados.

MARCO TEÓRICO:

Una vez infectada la pulpa dental entra en un estadio inflamatorio que dependiendo de su respuesta inmunitaria determinará si la pulpa se pueda defender y estabilizarse o por lo contrario que entre en un estadio irreversible de inflamación crónica sin capacidad de volver a su estado vital. En el momento que entra en el estadio irreversible en donde pierde su capacidad de protegerse, la pulpa con el tiempo empieza a entrar a un proceso llamado necrosis pulpar, lo cual consiste en la muerte celular provocado por acción bacteriana. Para esto existen varios métodos de tratamientos según sea el caso requerido y que sea el más adecuado.

La pulpectomia es un proceso de eliminación total de la pulpa que se encuentra en la cámara y en el conducto, debido a un proceso inflamatorio irreversible en donde la pulpa pierde su capacidad de reparación.

La pulpotomía es un proceso de eliminación de la pulpa exclusivamente la que se encuentra en la cámara, conservando la pulpa que se encuentra en el conducto radicular, con fines terapéuticos de apexogenesis y apexificacion.

Apertura de la cavidad:

Con el fin de obtener un acceso directo a la cámara pulpar se realiza la apertura, esto implica facilitar la remoción de la pulpa con los instrumentos empleados en endodoncia, la forma de la cavidad dependerá de la anatomía pulpar de cada diente, con el fin de obtener un acceso directo y con el menor tejido dentario eliminado.

Preparación biomecánica o químico-mecánica:

El objetivo de esta preparación es limpiar, conformar, y desinfectar el conducto radicular por medio de una acción mecánica (limas) y una acción química (hipoclorito de sodio),

1. Limpieza: en este proceso se elimina la pulpa (Pulpectomía) por medio de la instrumentación (limas). En este momento se debe tener en cuenta la longitud de trabajo para no pasar el CDC y dañar los tejidos periapicales. El movimiento del instrumento en la eliminación de la pulpa se debe realizar suave y moderado para evitar fracturas de instrumentos.

2. Conformación: en esta etapa tiene como objetivo la creación de condiciones morfológicas y dimensionales para que el conducto sea obturado correctamente. Este proceso conlleva y favorece a la conformación completa de los conductos radiculares, donde se eliminarán restos hísticos necróticos, componentes antigénicos, restos pulpares y bacterianos; proporcionando acceso hasta la zona apical a las soluciones de irrigación como a las de desinfección. En la actualidad se encuentran muchas técnicas de preparación de la cámara, pero las más utilizadas son la técnica Crown Down y step back.

3. Desinfección: la instrumentación debe acompañarse con irrigantes con el propósito de lubricar y eliminar mediante acción química las bacterias que se encuentran en el conducto y que puedan producir una reinfección y evita el taponamiento del conducto en la instrumentación. En el mercado existen muchos desinfectantes para uso endodóntico.

3.1. Soluciones irrigantes:

3.1.1. El hipoclorito de sodio (NaCl): presenta muchas propiedades deseables para el tratamiento de conductos radiculares, se usa como disolvente de material orgánico y como acción lubricante para la instrumentación de los conductos dentales, este material disuelve material orgánico como por ejemplo el tejido pulpar, colágeno, microorganismos difíciles de eliminar como los Enterococcus, Actinomyces y la Candida. Es empleado en varias concentraciones (0,25% a 5,25%), teniendo claro que a mayor concentración mejores propiedades antibacterianas y solventes presenta, pero así mismo aumenta la toxicidad.

***3.1.2. Acido hipocloroso (HOCl*)**: El ácido hipocloroso es la parte activa y no tóxica del hipoclorito de sodio, y su efecto sobre microorganismos orales ha sido evaluado, dando como resultado un amplio espectro antimicrobiano, así en concentraciones de 0,05% en 1 min logró la inhibición de bacterias como: Streptococcus sanguis, Streptococcus mutans, Porphyromonas gingivalis, Eikenella corrodens, Campylobacter rectus, Fusobacterium nucleatum, y para microorganismos sobreinfectantes como Enterococcus faecalis, Enterobacter cloacae, Klebsiella oxytoca y Klebsiella pneumoniae. Una de sus desventajas es que presenta menor poder antifúngico, logrando la inhibición de Candida a una concentración de 0,05% en 10 minutos (Sarmiento Mena , 2015)

3.1.3. La clorhexidina: es reconocida como un efectivo agente antimicrobiano oral, entre sus principales propiedades se destaca su efecto bactericida y bacteriostático, su activida antimicrobiana de amplio espectro y la sustantividad (capacidad antimicrobiana a largo plazo). Debido a las propiedades anteriormente nombradas, se observa una significativa reducción de la flora bacteriana intraconducto, siendo más eficaz al ser utilizada como medicamento entre sesiones. Es usada como irrigante en menor proporción que el NaOCl, por su incapacidad de disolver tejido orgánico

3.1.4. Ácido Etilendiaminotetracético (EDTA): El EDTA es un compuesto que posee propiedades quelantes de iones metálicos como el Ca, Mg, Mo, Fe, Cu y Zn. En endodoncia la quelación de los iones de Ca de la dentina y del barrillo dentinario, lo hacen muy útil en la preparación biomecánica de conductos estrechos y calcificados. No es un agente bactericida, pero su función radica en la capacidad de remover el barrillo dentinario y quelación de la dentina

Su mecanismo de acción se debe a las uniones que se forma entre los iones de calcio y las moléculas de EDTA. El quelante atrapa los iones metálicos de calcio provenientes de los

cristales de hidroxiapatita en forma de quelatos, luego por la reacción química de solubilidad comienza la desmineralización de la dentina. Esta reacción consiste en que cuando un elemento de baja solubilidad como la dentina, es colocado en un medio líquido, una mínima cantidad de calcio y fosfato se disuelve hasta lograr un equilibrio en una solución saturada; si posteriormente se agrega EDTA los iones de calcio serán atrapados desde la solución y mayor cantidad de dentina será disuelta (Patiño Parra, 2015)

Obturación del conducto: la obtención de un sellado hermético es el objetivo principal del tratamiento de conductos radiculares, ya que debe existir un selle completo tanto en la región coronal y en la apical. El objetivo de este procedimiento es el impedimento de la proliferación y reinfección de los microorganismos que se encuentran presenten en los túbulos dentinales y así mismo proveer la ausencia de la pulpa. Por lo cual debe evitar el paso de fluidos de la región periapical al conducto, teniendo en cuenta que el cemento produzca menor citotoxicidad, es decir sea lo mayormente posible biocompatible. Como para la preparación de conductos y en la obturación de estos, existen una gran cantidad de técnicas de obturación:

1. Técnica de condensación lateral: es una técnica simple económica y óptima en calidad, es la más utilizada por profesionales en odontología y especialistas en endodoncia, lo que ha determinado su preferencia en elección por parte de los endodoncistas. Con esta técnica se obtiene una masa compacta de puntas de gutapercha con una mínima porción de sellador.

Para realizar esta técnica se debe utilizar principalmente que el diámetro del cono sea igual o mayor al diámetro de la lima maestra. Después de la selección del cono principal una radiografía periapical confirmará el nivel de la adaptación apical; se coloca el cono en un recipiente con hipoclorito de sodio para su esterilización. Preparado el sellador se lo recogerá con una espátula esterilizada y con la ayuda del último instrumento utilizado en la preparación del conducto

calibrado a 2 mm menos de la longitud de trabajo, se toma una pequeña cantidad de cemento sellador llevándolo hacia el conducto con movimiento de rotación para que el cemento se adhiera a la dentina. Posteriormente con una pinza clínica se toma el cono principal, lavándolo con suero fisiológico y secándolo, para seguidamente untarlo de sellador e introducirlo con lentitud en el conducto, hasta alcanzar la longitud de trabajo.

Por tanto, se procederá a la selección de un espaciador, calibrado de acuerdo a la longitud de trabajo; se lo introduce en el conducto presionando el cono principal lateralmente contra las paredes creando espacio para las puntas de gutapercha accesorias (pueden ser de 15 o 20) estandarizadas, llenado el conducto radicular. Una vez concluida la condensación lateral se evalúa la calidad de la obturación con una radiografía; se corta el exceso de conos con un cortador de gutapercha en la entrada de los conductos más allá del cuello clínico, se eliminan los excesos y se limpia la cámara pulpar para la restauración definitiva o en ocasiones un temporal

2. Técnica de condensación vertical: La técnica de condensación vertical fue ideada por Schilder en 1967, se fundamenta en la aplicación de calor sobre la gutapercha, para luego condensarla dentro del conducto de coronal hacia apical creando una condensación tridimensional, se maneja normalmente como la condensación final.

3. técnica de cono único: El cono principal a seleccionar debe ajustar convenientemente en la porción apical del conducto radicular instrumentado. Para alcanzar este objetivo es importante recalcar que la preparación deberá tener una forma cónica, de base coronaria, con un vértice apical de tamaño reducido y localizado en la constricción apical. En algunas circunstancias, la irregularidad de la terminación apical del conducto radicular impone la necesidad de llevar a cabo técnicas de impresión apical, reblandeciendo la porción terminal del cono con solventes

químicos (cloroformo, xilol, etc.) o físicos (calor). Esta maniobra mejora fundamentalmente la calidad de ajuste apical del cono de gutapercha.

4. **técnica termoplástica o inyectables de McSpaden.**

Creada por el Dr. Jhon McSpaden (1980) cuando propuso la obturación termomecánica de la gutapercha, utilizando los compactadores. Estos son instrumentos de acero inoxidable, estandarizados y similares a una lima Hedströem invertida. Se utilizan en el contraángulo a baja velocidad basándose en el principio de un tornillo de rotación reversa. El cono maestro se selecciona de la manera habitual. Se debe corroborar que el compactador seleccionado entre y salga sin presión hasta por lo menos el tercio medio del conducto. Debe introducirse cuidando que esté girando en sentido horario, hasta 2 mm de la LT (así, el calor friccional va a plastificar a la gutapercha, y se va a compactar hacia apical gracias a la conformación del instrumento, tendiendo éste a salir del conducto). Una vez retirado el compactador, es importante realizar la compac-tación vertical, con *pluggers.*

5. Técnica hibrida de obturación radicular: Fue desarrollada por Tagger (1984), se emplea condensación lateral, colocando el cono maestro con cemento sellador y conos accesorios, posteriormente se coloca el compactador termo mecánico entre los dos conos y se reblandece la gutapercha para compactarla dentro del conducto, se remuve y termina con compactación vertical.

6. técnica de ultrasonido: Utiliza condensadores activados con ultrasonido para termoplastificar la gutapercha en una condensación lateral en caliente, produciendo una masa más homogénea con menos cantidad de vacíos

Cementos utilizados en endodoncia:

La gutapercha no presenta adhesión en el tejido dentinario, por lo cual dificulta el proceso de selle hermético en el conducto, por ende se debe utilizar los cementos sellados, ya que ellos proveen una adhesión de la dentina y la gutapercha y un selle tridimensional, los cementos selladores deben cumplir una serie de requisitos que son: fácil manipulación y aplicación en el conducto, buena estabilidad dimensional impermeabilidad y adherencia, buen corrimiento (esto se refiere a una buena fluidez en el conducto alcanzando a los conductos accesorios), radiopacidad adecuada, no alterar el color del diente, acción antibacteriana, posibilidad de remoción parcial o total y biocompatibilidad. Los cementos selladores son: a base de óxido de zinc y eugenol, resinas plásticas, a base de hidróxido de calcio y ionómero de vítreo.

1. **Cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol:** poseen un tiempo de manipulación prolongado, endurecimiento lento en ausencia de humedad, buena plasticidad y escaso cambio volumétrico. Además, poseen buena adherencia a las paredes dentinarias, buen corrimiento y radiopacidad aceptable.

   El fraguado de los cementos de óxido de zinc eugenol comprende un proceso químico, combinado con una incrustación física del óxido de zinc en una matriz de eugenolato de zinc. La formación del eugenolato constituye el endurecimiento del cemento. El eugenolato de zinc tiene la desventaja de disolverse en los tejidos, liberando eugenol y óxido de zinc; el eugenol libre siempre permanece en el sellador y actúa como un irritante. En este grupo encontramos los cementos selladores como el Procosol (Dent. Tal-Ez), Grossman (NIOM mix), Pulp Canal (Kerr) y Tubliseal (Kerr)

   1.1. ***El cemento sellador Grossman,*** su presentación es de polvo – líquido, compuesto por óxido de zinc 42 partes, resina hidrogenada 27 partes, subcarbonato de bismuto

15 partes, sulfato de bario 15 partes, borato de sodio anhidro 1 parte y el líquido compuesto por eugenol (Blanca Carpio, 2016). Posee un tiempo de trabajo adecuado, buen corrimiento, buena adhesión y radiopacidad aceptable.

1.2. ***Cemento sellador procosol:*** su presentación polvo: óxido de zinc 42 partes, resina hidrogenada 27 partes, subcarbonato de bismuto 18 partes, sulfato de bario 18 partes y liquido: eugenol 100 partes

1.3. ***Pasta de Wahc:*** es una variante más compleja de la fórmula de óxido de zinc eugenol que surgió en 1925 y no obtuvo buena aceptación hasta su reintroducción en 1955. Al mezclarse se obtiene un cemento de consistencia uniforme sin ser excesivamente espeso.

La presentación es polvo: óxido de zinc 61.3 partes, fosfato de calcio 12.3 partes, subnitrato de bismuto 21.5 partes, subyoduro de bismuto 1.8 partes, oxido de magnesio 3.8 a 5 partes; y liquido: bálsamo de Canadá 74 partes, aceite de clavos 22 partes, cresota de Haya 2 partes y eucaliptol 2 partes.

2. Cementos a base de resinas: se ha introducido este tipo de cementos al mercado fácilmente puesto que presentan favorables características como lo son la adhesión a la estructura dentinal, tiene un adecuado tiempo de trabajo, presenta facilidad en su manipulación y buen sellado. Estos cementos tienen una alta toxicidad al inicio que genera una respuesta inmunológica la cual desaparece rápidamente.

Se les incorporo sales metálicas para hacerlos radiopacos,su llegada al periápice determina una larga permanencia en éste, ya que al organismo lo reabsorbe con dificultad, los cementos de este grupo que se encuentran: AH-26, AH-Plus (Dentsply/DeTrey), TopSeal

(Dentsply/ Maillefer-Suiza), Thermaseal Plus (Dentsply/Tulsa Dental), EZ (Essential Den11 tal Systems, Inc.), EndoRez (Ultradent Products, Inc.), Adseal (Meta, Biomed, Cheongju, Corea del Sur).

2.1. ***El cemento sellador Topseal,*** a base de resina epóxica, su presentación es pasta/pasta, contenidas en dos tubos de 4 ml cada uno. La pasta epóxica está compuesta de resina epóxica, Tungstato de Calcio, Oxido de Zirconio, Aerosil y Óxido de Hierro y la pasta amina contiene Amina adamantada, N,N-Dibenzyl-5-oxanonanodiamina-1,9-TCD-diamina, tungstato de calcio, óxido de zirconio, aerosil y aceite de silicona.

Se caracteriza por su radiopacidad evidente, por ser biocompatible, también presenta buena adherencia a la dentina del conducto radicular, efecto citotóxico menor y libración mínima de formaldehído favoreciendo la reparación de los tejidos periapicales, evitando la necrosis e irritación (Rendón Gómez, Bermúdez Reyes, Cano Pérez, & Urrego Araque, 2017).

2.2. ***El cemento sellador AH-Plus:*** la reacción de endurecimiento está dada por una polimerización por apertura de anillos o epóxica, ya que sus componentes básicos poseen grupos reactivos terminales de este tipo (Macchi, 2007, p.7).

Se compone de resina epoxidiamina, tungsteno cálcico, óxido de circonio y de hierro, aerosil y aceite de silicona. Se dispensa en sistema pasta-pasta o en jeringa de automezclado. Tiene un tiempo de trabajo de 4 horas y un tiempo de fraguado de 8 horas. Según la casa comercial, ofrece mejor biocompatibilidad, radio-opacidad y estabilidad de color, óptima viscosidad y es fácil de eliminar, se adapta perfectamente a las paredes del conducto y presenta contracción mínima, mejorando las propiedades

de sellado y estabilidad dimensional a largo plazo, posee alta fluidez y baja solubilidad, existiendo la posibilidad de pasarse al periápice

2.3. ***El cemento sellador Adseal:*** Es un sellador a base de resina epóxica, tiene como componentes principales fosfato de calcio, oxido de Zirconium, Subcarbonato de Bismuto y Oxido de Calcio. Este cemento presenta una buena biocompatibilidad con una menor citotoxicidad de los selladores a base de resina convencionales. Asumiendo que esto era posible con la adición de fosfato de calcio. Los materiales de fosfato de calcio son altamente biocompatibles y osteoconductivos. Su biocompatibilidad alta sugiere que la extrusión inadvertida más allá del foramen apical debe ser bien tolerada por los tejidos periapicales

3. **Cementos a base de hidróxido de calcio**: Los cementos a base de hidróxido de calcio se crearon con el objetivo de agrupar las propiedades biológicas del hidróxido de calcio puro y posteriormente adaptarlo a las propiedades físico - químicas que se requieren para el buen sellado del conducto radicular. Se diseñaron con la finalidad de ofrecer ventajas terapéuticas, ya que se creía que podrían presentar actividad antimicrobiana y probablemente mostrarán actividad osteogénica – cementogénica, en este grupo encontramos el Apexit (Vivadent), Sealapex (SybronEndo) y CRCS (Hygenic corp.)

3.1. El cemento sellador Sealapex, su presentación es tipo pasta/pasta con dos tubos los cuales contienen la base y el catalizador. Se caracteriza por su radiopacidad escasa, aceptable adherencia a la dentina, fluidez apropiada y alta solubilidad. Entre sus componentes se encuentran: hidróxido de calcio 25,0 %; sulfato de bario 18,6 %; óxido de zinc 6,5 %; dióxido de titanio 5,1 %; estearato de zinc 1,0 %; salicilatos y

poliresinas (GUILLERMO VALENCIA R, MARÍA VICTORIA LONDOÑO, LUCIA ARBOLEDA, n.d.).

3.2. ***CRCS:*** su presentación es polvo y líquido que están compuestos por, polvo: óxido de zinc, resina, ester, sulfato de bario, hidróxido de calcio y subcarbonato de bismuto y el líquido: eugenol y eucaliptol

3.3. ***El cemento sellador Apexit:*** su presentación es en pasta mixta la cual está compuesta por hidróxido de calcio, colofonia hidrogenada, dióxido silicano, salicilatos y sales

4. **Cementos a base de MTA (agregado trióxido mineral):** comercialmente lo encontramos como MTA Fillapex (Anfelus), está compuesto por agregado de trióxido mineral, resina de salicilato, resina diluente, resina natural, oxido de bismuto y sílica nanoparticulada.

   Sus indicaciones muestran que puede ser usado en pulpotomias, recubrimiento pulpar, resorción interna de la raíz, apexificación y en el sellado de perforaciones. Presenta alta capacidad de sellado y biocompatibilidad. Investigaciones actuales muestran su capacidad de regeneración tisular y ausencia de respuesta inflamatoria, además de proporcionar liberación constante de iones de calcio y mantener un pH que favorece efectos antimicrobianos. (Torres Obando & Hidalgo Araujo, Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: estudio in vitro, 2018)

Microfiltración apical: Se entiende que la microfiltración apical es el paso de los fluidos que están alrededor del diente, hacia el canal radicular, ocasionado por lo general por la fuerza capilar presente en el ápice. Esto se debe a una mala adaptación de los materiales (CortŽs* & Hurtado) (Cortés et al., 2014).

Luego que los líquidos tisulares ingresan en los conductos radiculares que presentan una obturación deficiente, estos líquidos se descomponen y filtran nuevamente de regreso a los tejidos perirradiculares propiciando una respuesta inflamatoria. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la inflamación no ocurre a menos que la existencia de bacterias sea un factor (Meneses Guzmán & Loaiza Azofeifa, 2014).

Tinción del tercio apical:

1. **La tinta china:** es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta. Ahlberg, en 1995, reportó valores más elevados en los patrones de filtración del azul de metileno en comparación con la tinta china en todos los grupos examinados. Este resultado es atribuido a que el azul de metileno es una sustancia ácida que tiene la capacidad de producir desmineralización de la dentina, lo que conlleva a que la sustancia penetre más a lo largo del conducto radicular, además de que es un método no invasivo, novedoso, rápido y sencillo que sirve para monitorear la acción del glicoalcaloide en cultivos de células vivas adheridas en monocapa (NOVA. 2016; 13 (25): 09-17)
2. **Azul de metileno (cloruro de metiltionina):** es un colorante ampliamente usado para la pigmentación de partes del cuerpo, pruebas de laboratorio, antiséptico y cauterizador internos, puesto que se adhiere fácilmente, se puede disolver con agua o alcohol, no presenta olor y no se altera con el aire.

Proceso de diafanización según Robertson

Los dientes se almacenarán con solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante 24 horas en sus respectivos recipientes, para disolver el tejido orgánico y posteriormente se sacarán los dientes de los recipientes con pinzas estériles para su manipulación y colocarán en agua durante 2 horas.

La descalcificación se realizará durante 3 días con ácido nítrico al 5% a temperatura ambiente. La solución de ácido nítrico se cambiará diariamente, una vez completada la descalcificación se procederá a colocar los dientes en agua durante 4 horas.

La deshidratación se realizará con alcohol con diferentes concentraciones en forma ascendente, se empieza con alcohol a una concentración de 80% y se dejará durante una noche, seguido por alcohol a una concentración de 90% durante 1 hora. Y por último se dejará 3 veces en alcohol al 95% cambiándolo cada hora, para terminar el proceso se almacenarán los dientes con metil-salicilato durante 2 horas en sus respectivos recipientes de cada grupo.

METODOLOGÍA:

Diseño de investigación:

Se realizó una revisión sistemática del 2015 al 2020 con meta-análisis de varios artículos referentes a la microfiltración apical.

Búsqueda e identificación de los estudios:

Se realizó una revisión bibliográfica de los artículos publicados en los últimos 5 años, la búsqueda de información se realizó en bases de datos Medline Pubmed (Publicaciones médicas), Science Direct, Lilacs y artículos de publicados, para seleccionar los estudios, se revisaron los artículos completos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión: A través de la lectura analítica de los resúmenes se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios originales de estudios in vitro.
- Estudios publicados español.
- Que contenga términos referente al trabajo como título o palabras claves
- Estudios publicados posteriores al año 2015
- Estudios referentes a los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA,

- Estudios en los cuales la técnica de obturación sea la de condensación lateral

Criterios de exclusión:

- Estudios publicados antes del año 2015
- Estudios publicados que no tengan términos referentes al trabajo
- Estudios que contengan diferentes técnicas de obturación a la de condensación lateral

RESULTADOS

Se realiza una tabla de resultados para que sea más clara la información y para la comprensión de los artículos a tratar se incluye: la referencia, titulo, muestra y resultados de cada uno en la revisión sistemática, que indicaría:

- #: es la numeración al azar para dar secuencia a cada publicación.
- La muestra: de la revisión sistemática (población del estudio publicado) se menciona la cantidad de piezas dentales manejadas, la técnica de obturación que se empleó y los cementos selladores trabajados.
- la referencia: es la cita bibliográfica del estudio publicado.
- Título: es del articulo o publicación referenciada
- Resultados: de cada revisión sistemática se observara los porcentajes encontrados en cada una de las publicaciones evaluando las diferencias estadísticas si las hay, población de cada grupo que se trató con el correspondiente cemento que se usó o manejó, y una breve conclusión en donde se describirá cual fue el comportamiento de los cementos selladores durante el proceso de investigación.

Tabla 1

Tabla de resultados de la revisión sistemática

#	REFERENCIA	TÍTULO	MUESTRA	RESULTADOS
1	(Benavides-Pérez, María; Nivelo-Rivadeneira, Paola; Peñaherrera-Manosalva, Maria;, 2017)	Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB	La muestra estuvo conformada por 60 dientes unirradiculares, preparados, irrigados con NaClO5,25%+EDTA 18% y obturados con técnica de condensación lateral, los cementos selladores del grupo A con MTA-Fillapex y el grupo B Topseal	La obturación con cemento sellador a base de MTA (MTA-Fillapex) obtuvo un promedio de 7.44 micras de microfiltración, mientras que el cemento sellador a base de resina (Topseal) tuvo un promedio de 13.65 micras de microfiltración. El cemento sellados a base de MTA ha presentado mejor filtración apical
2	(Alvear Perez, y otros, 2017)	Evaluación de la penetración de cementos obturadores de canales mediante	La muestra estuvo conformada por 36 dientes premolares humanos divididos aleatoriamente en 3 grupos, (n= 12), cada grupo se dividió en 2 subgrupos utilizando como irrigante	-El cemento obturador top seal presentó mejor adhesión y penetración en el tercio apical al utilizar como irrigante NaOCl al 2,5% + EDTA al 17%.

		microscopía electrónica de barrido	NaOCl al 2,5%, al igual que NaOCl al 2,5% + EDTA al 17%. Los canales fueron obturados con técnica de condensación lateral, seccionados longitudinalmente para observar mediante microscopia electrónica de barrido a nivel de los tercios cervical, medio y apical, la penetración del cemento al interior de los túbulos dentinarios.	-El MTA Fillapex presentó mejor adhesión y penetración en el tercio apical al utilizar como irrigante NaOCl al 2,5%. -El cemento de Grossman presentó mejor adhesión y penetración en el tercio medio al utilizar como irrigante NaOCl al 2,5% + EDTA al 17%
3	(Dentista., 2018)	Estudio in vitro de la microfiltración apical de conductos unirradiculares con tres cementos a base de hidróxido de calcio	Para el presente estudio la población estuvo compuesta por 60 piezas dentarias humanas unirradiculares de reciente extracción, se les realizo obturación con la técnica de condensación lateral,	En el presente estudio se observa que el cemento endodóntico Apexit Plus es quien presenta menor grado de microfiltración apical frente a los otros dos cementos endodónticos a base de hidróxido de calcio. En el cual se evidencia el siguiente promedio; Sealapex

		en piezas unirradiculares utilizando el sistema rotatorio, cusco 2018.		presenta un promedio de 0.525 mm; el Apexit Plus presenta una promedio de 0.315mm y el Sealer 26 un promedio de 1.12 mm de microfiltración. El menor nivel de microfiltración apical in vitro de los tres cementos endodónticos a base de hidróxido de calcio fue del cemento Apexit Plus demostrando así ser el mejor cemento en comparación de los cementos Sealapex y Sealer 26.
4	(Fajardo Loaiza, Martini Garcia, Mena Silva, & Guillen Guillen, 2019)	Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: biocerámico y resinoso en	La muestra la conforma 40 piezas dentales unirradiculares, fueron seleccionadas y divididas en dos grupos para ser obturadas, el grupo A se obturo con cemento biocerámico Endosequence y, el grupo B con	El grupo A, corresponde a Endosequence obtuvo una medida de 0,55mm y el grupo B corresponde al AH-Plus 1,20mm con un estimado significativo de p=0,013

		premolares unirradiculares preparadas con protaper, y obturadas con condensación lateral	cemento a base de resina epóxica AH-Plus, en la preparación del conducto radicular se realizó irrigación durante la preparación fue con hipoclorito de sodio al 5,25% y se terminó con irrigación final se realizó con EDTA al 17%	El análisis de ambos cementos de obturación demostró que Endosequence posee menor microfiltración apical que AH-Plus
5	(Torres Obando & Hidalgo Araujo, 2018)	Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: Estudio *In vitro*	Se emplearon 30 dientes premolares uniradiculares recientemente extraídos, fueron instrumentados y divididos aleatoriamente en 3 grupos de 10 piezas cada uno, siendo: G1= dientes sin pretratamiento dentinario (grupo control), G2= dientes con pretratamiento dentinario de EDTA al 17%, G3= dientes con pretratamiento de	Las medias fueron 1.61, 0.54, 0.12 para G1, G2 y G3 respectivamente. Existió diferencia significativa entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario con el grupo control ($p<0.001$). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario ($p<0.364$). Conclusión: Los dos tipos de pretratamiento dentinario disminuyeron de manera eficiente la

			ácido cítrico al 10%, y finalmente obturados con cemento resinoso TopSea	microfiltración apical sin existir diferencia estadísticamente significativa entre ambos.
6	(Reyes Obando, y otros, 2017)	estudio comparativo in–vitro del sellado apical de tres cementos endodónticos	Estudio cuasi-experimental, treinta dientes unirradiculares fueron instrumentados y obturados, se dividieron en tres grupos de diez, grupo I: resina epóxica, grupo II: hidróxido de calcio y grupo III: óxido de zinc y eugenol. Se efectuó la limpieza química de los conductos con irrigación activa con hipoclorito de sodio al 5,25% entre cada lima. Al término de la instrumentación se irrigo con EDTA al 17%.	La media de filtración apical fue: 0.1mm utilizando cementos a base de resina epóxica, 0.4mm con el cemento a base de hidróxido de calcio y 1.5mm con el cemento de óxido de zinc y eugenol. La prueba de ANOVA unifactorial, indica que hay diferencias significativas en la filtración de los dientes, según el cemento utilizado ($p < 0.1$) El cemento a base de resina epóxica presenta mejores propiedades de sellado apical en comparación a los cementos a base de óxido de zinc y eugenol e hidróxido de calcio.

7	(Silva-Herzog Flores, y otros, 2016)	Evaluación de microfiltración apical de Biodentine como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado	En este estudio se utilizaron 60 raíces de dientes unirradiculares, se instrumentó y obturaron con sistema de como único estandarizado del sistema ProTaper con ultrasonido. Se realizó retro obturación el grupo 1 con Biodentine, grupo 2 con MTA gris, grupo 3 control Se irrigo con hipoclorito de sodio al 2.5% entre cada lima, al terminar la instrumentación, se realizó la irrigación final con EDTA al 18%	La evaluación en este estudio de la microfiltración apical de Biodentine™ y MTA Gris Ángelus™, arrojó resultados favorables para ambos; se comprobó que no existe diferencia significativa en cuanto a la microfiltración entre ellos; sin embargo, ambos materiales mostraron diferentes características en cuanto a su manipulación, tiempo de fraguado y porosidad. No se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (p = 0.256)
8	(Monardes Cortes , Abarca Reveco, & Castro Hurtado, 2014)	Microfiltración apical de dos cementos selladores. Un estudio in vitro	La muestra se estableció con 26 dientes humanos unirradiculares extraídos recientemente, se prepararon y se obturaron por compactación lateral,	se observa que las muestras obturadas con cemento Top-Seal presentaron mayor filtración bacteriana (66,64%) que las obturadas con cemento Tubli-Seal¨ (58,31%), no mostrando

			dividieron en grupo 1 con cemento Topseal (sellador en base a resina), grupo 2 cemento TubliSeal (sellador en base a óxido de zinc- Eugenol)	diferencias estadísticamente significativas (p = 0.16)
9	(Arevalo Brito & Moscoso Abad, 2016)	evaluación comparativa in vitro del nivel de microfiltración apical de conductos radiculares obturados con cementos a base de hidróxido de calcio (Sealapex) y resina epóxica (Topseal), en dientes unirradiculares mediante la técnica de	Se seleccionaron 64 piezas dentarias unirradiculares, los cuales la corona se les removió con disco diamante y el conducto radicular con previa e irrigadas con hipoclorito de sodio al 5% Se dividieron en dos grupos de 32 piezas dentales cada uno obturado con cemento Sealapex y el otro con cemento TopSeal	Las piezas dentarias obturadas con TopSeal presentaron un porcentaje final de 25% de microfiltración apical, mientras que las piezas dentarias obturadas con el sellador Sealapex presentaron un 31,24% de microfiltración apical, esto puede deberse a que el sellador Sealapex posea alta solubilidad dándole poca estabilidad dimensional, mientras que TopSeal presenta alto corrimiento y buena adhesividad a las paredes dentinarias

		obturación hibrida de Tagger modificada		Estadísticamente no existe diferencia significativa de microfiltración apical entre dos cementos selladores (p=0.934) Los dos tipos de cementos selladores presentaron microfiltración apical
10	Huarocc Yépez Elizabeth Justa 2017 15885204/1/	evaluación in vitro de la microfiltración apical en conductos unirradiculares de segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc y a base de silicona	Para este estudio se recolectaron 30 premolares monorradiculares inferiores a las cuales se les secciono la corona posterior al tratamiento endodóntico. se dividió en dos grupos, el grupo A obturados con cemento a base de óxido de zinc (Grossman), y el grupo B obturados con el cemento a base de silicona (Roeko Seal)	Los resultados concluyen que el grupo A del cemento sellador a base de óxido de zinc (Grossman) presento una microfiltración apical severa de 23,13% (7 piezas dentarias), en comparación al grupo B del cemento sellador a base de silicona (Roeko seal) no presento microfiltración leve del 33,3% (10 piezas dentarias). Por lo anterior se afirma que el grupo B del cemento sellador a base de silicona registró un menor grado de microfiltración apical en

				relación al grupo A del cemento sellador a base de óxido de zinc.
11	(Sarmiento Mena , 2015)	evaluación in vitro de la microfiltración apical empleando dos cementos selladores a base de hidróxido de calcio (sealapex) y MTA (fillapex) en premolares inferiores unirradiculares extraídos.	Se seleccionaron 65 premolares inferiores unirradiculares extraídos donde se dividió en 3 grupos, grupo A y B 30 piezas obturadas, el grupo A con Sealapex, grupo B con Fillapex y el final grupo C de 5 piezas de control. Los grupos A y B fueron obturados con técnica de condensación lateral y los del grupo C no fueron obturados	De la muestra total indica que la frecuencia de la presencia de tinta china en la interface dentina cemento fue de 43 piezas que equivale al 71,7%, teniendo 17 piezas con una ausencia total de tinta china equivalente al 28,3% indica que la máxima filtración para el cemento a base de agregado trióxido mineral (Fillapex) fue de 1.90 mm, para el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) fue de 2,30mm, la filtración media para el Fillapex fue de 0.22mm y para el Sealapex fue de 0,47 mm No hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la microfiltración apical

				entre el agregado de trióxido mineral (Fillapex) e hidróxido de calcio (Sealapex)
12	(Benavides Perez M. F., 2015)	"Evaluación in vitro de la microfiltración apical después de la obturación en 60 dientes unirradiculares utilizando dos cementos selladores, uno a base de resina y uno a base de MTA observados con	La muestra estuvo conformada por 60 dientes unirradiculares, instrumentados, irrigados con NaClO 5,25%+EDTA 18% y obturados con técnica de condensación lateral. El grupo A obturado con cemento sellador a base de MTA MTA-Fillapex y el grupo B obturado con cemento sellador base de resina Topseal. Los dientes fueron cortados a 3mm de apical horizontalmente para observarlos y medir la microfiltración en el microscopio electrónico de barrido.	Resultados: la obturación con cemento sellador a base de MTA MTAFillapex obtuvo un promedio de 7.44 micras de microfiltración, mientas que el cemento sellador a base de resina Topseal tuvo un promedio de 13.65 micras de microfiltración. Conclusiones: el cemento sellador a base de MTA MTA-Fillapex ha presentado menor filtración apical

		Microscopio de Barrido".		
13	(Patiño Parra, 2015)	estudio comparativo in vitro de microfiltración apical de diferentes cementos endodónticos	El estudio se ejecutó a 44 premolares unirradiculares extraídos, en los cuales se cortó la corona en la unión cemento - esmalte y las piezas dentales se dividieron en cuatro grupos aleatoriamente y obturadas con la técnica de condensación lateral. El grupo A: piezas obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio, el grupo B: piezas obturadas con cemento a base de resina epóxica, el grupo C: piezas obturadas con cemento a base de agregado trióxido mineral y el	Al analizar la presencia/ausencia de microfiltración se observó que tanto para MTA como para TOPSEAL existió la menor proporción de microfiltración, aun cuando esta es muy baja, es decir; en la mayoría de probetas de los diferentes grupos si se registró microfiltración. Con lo que se puede decir que en todos los grupos hay problema de filtración, siendo en general los resultados para TOPSEAL y MTA un poco más satisfactorios que para SEALAPEX.

			grupo D: que fue el grupo de control positivo piezas preparadas, pero no obturadas.	
14	(Perez, estudio comparativo in vitro de la microfiltracion apical en dientes premolares unirradiculares utilizando tres cementos endodonticos, 2018)	estudio comparativo in vitro de la microfiltración apical en dientes premolares unirradiculares utilizando tres cementos endodónticos	La muestra consta de 53 dientes recientemente extraídos, de un solo conducto radicular y de Clase I según la clasificación de Zidell. Se escogieron 15 premolares mono radiculares para cada grupo (A, B y C) y 4 premolares mono radiculares para los controles positivos que fueron piezas sin obturar y permeables a los dos milímetros más apicales; 4 premolares mono radiculares para controles negativos no se les instrumentó, solo se les impermeabilizó con barniz de uñas (Grupo D y E).	La microfiltración apical promedio en el cemento endodóntico a base de óxido de zinc y eugenol (GROSSMAN) es de 1.55 ± 0.69, mayor que los que fueron obturados con cemento a base de resina (ADSEAL TM) cuyo valor fue de 1.29± 1.22 y el menor valor de microfiltración fue con cemento a base de MTA (FILLAPEX) con un promedio de 0.63 ± 0.85. Se compararon los niveles de microfiltración entre los cementos y existen diferencias estadísticamente significativas; Test de Kruskall Wallis P= 0.0291 ($p<0.05$). Se concluye de mayor a menor microfiltración apical: el

			Todas las muestras se sumergieron en tinta china en un lapso de 7 días, pasado esto se realizó el proceso de diafanización según la técnica de Robertson y la microfiltración apical fue medida a través de un estereomicroscopio	cemento a base de óxido de zinc-eugenol(Grossman), cemento a base de resina (ADSEALTM) y cemento a base de MTA (FILLAPEX).).
15	(Llanos Carazas, 2019)	Evaluación de la interfase de microfiltración utilizando dos cementos selladores, uno a base de hidróxido de calcio y otro a base de silicato tricálcico en piezas	Se emplearon 21 piezas dentarias cuyas coronas fueron removidas, instrumentada, irrigada con hipoclorito de sodio al 5.25%, la obturación del sistema de conductos bajo la técnica de condensación lateral: Grupo A: Sealer 26 (n=10), Grupo B: BioRoot RCS (n=10), Grupo C: Grupo Control (n=1).	Se observó que el promedio de la Interfase de microfiltración del cemento sellador “Sealer 26” en el tercio cervical 6,77 ± 0,97 µ, tercio medio 9,44 ± 1,53 µ y en el tercio apical 10,56 ± 0,97 µ, la microfiltración del cemento sellador “Bioroot RCS” no varía en sus tres tercios, teniendo en el tercio cervical 7,66 ± 1,13 µ, tercio medio 8,25 ± 1,03 µ y en el tercio apical 7,01 ± 1,26 µ.

		dentarias unirradiculares		Se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas de la interfase de microfiltración a nivel del tercio apical al comparar ambos cementos, siendo el cemento "BioRoot RCS" el que presenta menor interfase de microfiltración con la técnica de obturación Condensación Lateral
16	(Aldana Morales , Castillo Picado, & Jarquín López, 2017)	Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodonticamente con cementos óxido de zinc y eugenol	La unidad de análisis serán 30 premolares inferiores unirradiculares, divididas en 3 grupos, 2 grupos de estudio y 1 grupo control colocando 10 piezas en cada uno. Terminada la instrumentación las piezas dentarias se clasificaron en tres grupos, el tratamiento 1 que estaba compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con	En el análisis descriptivo se obtuvo que para los 10 dientes obturados con el cemento Dia-Proseal 4 no presentaron microfiltración, 3 presentaron microfiltración grado 1 y 3 presentaron microfiltración grado 2; para el caso de los 10 dientes obturados con el cemento Endofill 6 no presentaron microfiltración, 2 presentaron microfiltración entre grado 1 y 2 presentaron microfiltración grado 2. Sin embargo

	(Endofill) y resina epóxica (Dia-Proseal) en UNAN, Managua. Septiembre-Noviembre 2017.	cemento Grossman, el tratamiento 2 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con cemento Endofill y el tratamiento 3 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con Dia-Proseal, a partir de eso se retiró el exceso de humedad de los conductos con puntas de papel estériles # 55 se colocó un cono de gutapercha que corresponde al número del instrumento utilizado para la conformación del conducto y se obturaron las piezas conforme a la técnica de condensación lateral.	no hubo diferencias estadísticas significativas entre los cementos estudiados En cuanto al sellado el cemento obturador que presento un mejor grado de sellado apical fue Endofill con un 20.0% de sellado eficiente en contraposición con Dia-Proseal que presento solo 13.3%. Se observa la calidad de sellado comparado en frecuencia y porcentaje para cada uno de los cementos resultando el cemento Endofill con un 20% de sellado eficiente, 6.7% de sellado aceptable y 6.7% de sellado deficiente; para el cemento DiaProseal se obtuvo un 13.3% de sellado eficiente, 10% de sellado aceptable y 10% de sellado deficiente; y para el cemento Grossman se obtuvo 10% de sellado

				eficiente, 23.3% de sellado aceptable y 0% de sellado deficiente.
17	(Vidal Bazauri, 2019)	Grado de microfiltración apical utilizando dos cementos selladores estudio comparativo in vitro	Se estudiaron 30 piezas dentarias divididas en dos grupos de 15 piezas dentarias cada grupo. Los conductos fueron instrumentados, obturados con técnica de condensación lateral se clasificaron en tres grupos, el tratamiento 1 que estaba compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con cemento Grossman, el tratamiento 2 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con cemento Endofill y el tratamiento 3 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con Dia-Proseal,	Los resultados obtenidos fueron: el grado de microfiltración apical con el cemento sellador MTA fue de 26,7%, mayor porcentaje de piezas dentarias con filtración grado 0. Por lo tanto el cemento sellador Biodentine se evidencio un 53.3% filtración: grado 0. Se demostró que no existe diferencia significa entre los grados de microfiltración apical de los cementos selladores MTA y Biodentine en conductos rectos y únicos.

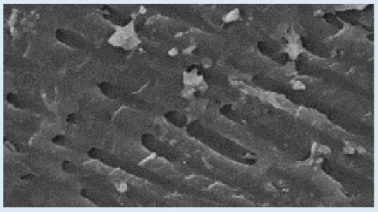
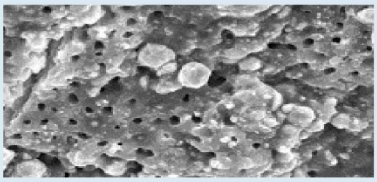
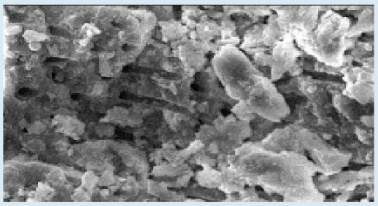
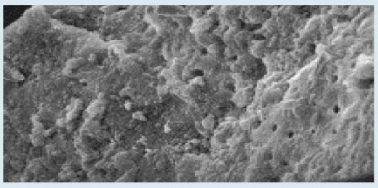
18	(Torres Obando & Hidalgo Araujo, Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: estudio in vitro, 2018)	Microfiltración apical en conductos obturados con topseal, con y sin pretratamiento dentinario. Estudio in vitro.	El estudio se realizó en treinta piezas dentales uniradiculares recientemente extraídas, instrumentadas, las cuales fueron divididas aleatoriamente en tres grupos para su irrigación final, G1 sin pretratamiento dentinario (grupo control), G2 pretratamiento dentinario de EDTA al 17%, G3 pretratamiento dentinario de ácido cítrico al 10%. Con obturación con técnica de condensación lateral	Al medir la microfiltración apical usando cemento a base de resina epóxica (Topseal) previa realización de pretratamiento dentinario con EDTA es en promedio de 0,54mm, y con ácido cítrico es de 0,12mm llegando en ambos casos a presentar muestras sin microfiltración, mientras que en las muestras en que no se realizó pretratamiento dentinario la microfiltración apical es en promedio de 1,61mm. Con los resultados arrojados de la experimentación y la parte investigativa, se pudo determinar que realizar pretratamiento dentinario antes de la obturación ayuda a disminuir significativamente los niveles de microfiltración apical, llegando incluso a eliminar la microfiltración en su totalidad

DISCUSIÓN

Es de vital importancia para aumentar el éxito en el tratamiento endodóntico conocer la capacidad de penetración del cemento sellador y por ende la disminución de filtración de microorganismos en el tercio apical. La figura 1 muestra fotográficamente el concepto de un sistema de medición.

Figura 1: sistema de medición de la penetración del cemento sellador

TABLA 1.- SISTEMA DE MEDICIÓN

Puntuación	Datos a observar	Microfotografía
1	Superficie de la dentina sin material de obturación y con túbulos dentinarios visibles (malo).	
2	Superficie de la dentina con material de obturación y el 25% de los túbulos dentinarios con cemento obturador (regular).	
3	Superficie de la dentina con material de obturación y el 50% de los túbulos dentinarios con cemento obturador (bueno).	
4	Superficie de la dentina con túbulos dentinarios con penetración total 60-100% del cemento obturador de canales (óptimo).	

(Alvear Perez, y otros, 2017)

En la figura anterior se puede observar el selle los túbulos dentinales dependiendo del cemento y de las características de penetración.

Los diferentes estudios evalúan la penetración del cemento sellador y la filtración con una tinción que hace la simulación de los microorganismos que afectan apicalmente el diente obturado; sin embargo se puede decir falta estandarizar las metodologías de lectura los estudios: lecturas usando microscopio óptico convencional y microscopios electrónicos y de barrido, se hizo tinciones con tinta china y azul de metileno al 2% puesto que son partículas similares a los tamaños de las bacterias; se manejaron el irrigante hipoclorito de sodio al 5,25% entre cada lima durante la preparación de los conductos y en algunos estudios utilizaron como irrigante final con EDTA al 17% previo a la obturación del canal radicular, la ventaja del irrigante final es que permite que los cementos penetren mejor en los túbulos dentínales y así obtener mejores resultados. (Torres Obando & Hidalgo Araujo, Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: estudio in vitro, 2018)

En algunos de los estudios se encuntra que los diferentes cementos selladores presentan mejores características en diferentes sectores del conducto, unos se adhieren mejor en el tercio medio del conducto radicular como se observó con el cemento Grossman, otros en tercio apical como el MTA. (Alvear Perez, y otros, 2017).

Se realizó una revisión sistemática en los tercios apicales ya que es el tercio de la raíz con variaciones anatómicas que presenta de difícil y así un deficiente selle.

Tabla 2

Cementos selladores usados en cada estudio y resultados en la efectividad con la microfiltración apical

# estudio	Grossman	Top Seal	Sealapex	AH-Plus	MTA	otros	Cemento con menor microfiltración apical
1		X			X		MTA
2	X	X			X		MTA

3			X			X	Apexit Plus
4				X		X	Endosequence
5		X				X	Top Seal
6	X			X		X	AH-Plus
7	X					X	MTA
8		X				X	Tubli-Seal
9			X			X	Sealapex
10	X					X	Roeko-Seal
11			X			X	Fillapex
12		X			X		MTA
13		X	X		X		MTA
14	X				X	X	MTA
15				X		X	Bioroot
16	X					X	Endofill
17					X	X	MTA
18		X				X	Top Seal

En la tabla anterior se representa 18 estudios donde se observa cuáles son los cementos manejados y se termina cuál de los cemento presento menor filtración bacteriana.

Hablar de disminución de microfiltración bacteriana en estos estudios no es suficiente tener en cuenta solamente la capacidad de selle que está teniendo los cementos selladores sino que también hay que tener en cuenta el grado de bioseguridad que se tuvo en el conducto (aislamiento absoluto en la práctica clínica), los elemento de trabajo se encontraban estériles, los componentes del cemento y manejo del cemento sellador (seguir las indicaciones del fabricante)

CONCLUSIONES

No existe un cemento ideal sin embargo todos los cementos tienen un respaldo con pruebas de laboratorio que hacen que los cementos selladores cumplan unos estándares mínimos y asi permitir su comercialización, sin embargo el mal uso y la inadecuada manipulación de los cementos por no según las indicaciones del fabricante, producen una disminución de la efectividad de los cementos y el no éxito de los tratamientos endodónticos.

Según la revisión sistemática se encontró que los cementos que se manejan en la clínica de odontología de la universidad son biocompatibles, presentan buena adhesión, pero el cemento Grossman al no tener manejar adecuamente la técnica de preparación puede requerir mayor cantidad de líquido y eso lo hace presentar un mayor nivel de toxicidad y reducción en sus propiedades físicas, lo cual ayuda a permitir presencia de microfiltración apical y fracaso en el tratamiento endodóntico en la clínica de la universidad.

El cemento sellador Sealapex es un cemento que tiene un manejo más fácil que el Grossman para puesto que es en pasta, este fragua en medios húmedos por ende el error más común que se presenta es que los estudiantes de odontología de la universidad realizan un secado exhaustivo y reducen demasiado los niveles de humedad intrarradicular lo cual impide al cemento fraguar adecuadamente.

El cemento sellador TopSeal y el AH-Plus y el AH-Plus poseen la misma composición química aunque diferentes marcas comerciales (actualmente en Colombia presenta mayor complejidad adquirir el cemento sellador TopSeal), son cementos de fácil manipulación, biocompatible, presenta efectos anti bacteriostáticos, con buena adhesión que presentan una buena fluidez, la cual permite que llegue a tercio apical con mayor éxito.

El cemento a base de MTA es uno de los mejores cementos que existen en el mercado actualmente, dado a sus características físico-químicas que inducen a la regeneración de tejidos, presentar buena adhesión lo cual reduce la microfiltración, es biocompatible y además tiene efectos antibacterianos lo cual lo hace un cemento muy recomendado, sin embargo es un cemento que se usa hace poco tiempo y por ello hace falta realizar estudios a largo plazo, tanto para este cemento sellador se recomienda realizar un seguimiento a los tratamientos endodónticos a los 3 meses y más aún si son dientes con lesiones apicales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se realicen estudios in vitro de los cementos selladores más empleados en la facultad de odontología de la Universidad, como los manejados en este estudio de investigación. Además de crear un seguimiento de los tratamientos endodonticos realizados en la clínica de la universidad por medio de las historias clínicas observando la técnica y cemento sellador para así poder determinar si se está manejando adecuadamente las técnicas de preparación de cada cemento por los estudiantes o si se necesita realizar una selección de cemento sellador diferente a los que se están manejando actualmente en la universidad para se pueda implementar en la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. benavides-pérez, maría; nivelo-rivadeneira, paola; peñaherrera-manosalva, maria;. (2017). microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, meb. *revista cientifica dominio de las ciencias*, 85-98.

2. Alvear Perez, J., Pupo Marrugo, S., Florez , J., Diaz Caballero, A., Perez Ospino , L., & Velazquez Aalvarez, A. (2017). Evaluación de la penetración de cementos obturadores de canales mediante microscopia electronica de barrido. *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 143-149.

3. dentista., c. y. (2018). estudio in vitro de la microfiltracion apical de conductos unirradiculares con tres cementos a base de hidroxido de calcio en piezas unirradiculares utilizando el sistema rotatorio, cusco 2018. *revista cientifica vision odontologica*.

4. fajardo loaiza, c. k., martini garcia, i., mena silva, p. a., & guillen guillen, r. e. (2019). microfiltracion apical entre dos cementos de obturacion: bioceramico y resinoso en premolares unirradiculares preparadas con protaper, y obturadas con condensacion lateral. *revista odontologia vital*, 37-44.

5. Torres Obando , S. A., & Hidalgo Araujo, P. D. (2018). Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: estudio in vitro. *revista Odontología Vol. 20* .

6. Reyes Obando, A. L., Pinto Romero, C. V., Banegas Pineda, A. G., Alberto Villanueva, D. O., Hernandez Vasquez, J. D., Ferrera Dubon, H. D., . . . Aalvarado Gamez, R. M. (2017). ESTUDIO COMPARATIVO IN–VITRO DEL SELLADO APICAL DE TRES

CEMENTOS ENDODÓNTICOS. *revista cientifica escuela universidad ciencias de salud*, 15-21.

7. Silva-Herzog Flores, D., Rodríguez Ojeda, F. F., González Murillo, L. A., Dávila Pérez, C. E., Torres Ménde, F., & López-Aldrete, A. (2016). Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado. *revista ADM*, 65-71.

8. Monardes Cortes , H., Abarca Reveco, J., & Castro Hurtado, P. (2014). microfiltracion apical de dos cementos selladores. un estudio in vitro. *Int. J. Odontostomat.*, 393-398.

Patiño Parra, F. E. (2015). estudio comparativo in vitro de microfiltracion apical de diferentes cementos endodonticos. *TRABAJO PARA TITULACION*. Ecuador.

9. Arevalo Brito, A., & Moscoso Abad, E. (2016). evaluacion comparativa in vitro del nivel de microfiltracion apical de conductos radiculares obturados con cementos a base de hidroxido de calcio (Selapex) y resina epocia (Topseal), en dientes unirradiculares mediante la tecnica de obturacion hibrida.

10.

HUAROCC YEPEZ , E. J. (2017). evaluacion in vitro de la microfiltracion apical en conductos unirradiculares de segundos premolares inferiores obturados con cemento a base de oxido de zinc y a base de silicona. *TESIS DE GRADO*. lima, peru.

11. sarmiento mena , b. a. (2015). evaluacion in vitro de la microfiltracion apical empleando doscementos selladores a base de hidroxido de calcio (sealapex) y mta (fillapex) en premolares inferiores unirradiculares extraidos. *trabajo de grado*. cuenca, ecuador.

12. benavides perez, m. f. (2015). evaluacion in vitro de la microfiltracion apical despues de la obturacion en 60 dientes unirradiculares utilizando dos cementos selladores, uno a base de resina y uno a base de mta observados con microscopio de barrido. *trabajo de titulacion*. ecuador

14. perez, m. s. (2018). estudio comparativo in vitro de la microfiltracion apical en dientes premolares unirradiculares utilizando tres cementos endodonticos. *trabajo de grado* . lima , peru.

15. llanos carazas, m. y. (2019). evaluacion de la interfase de microfiltracion utilizando dos cementos selladores, uno a base de hidroxido de calcio y otro a base de silicato tricalcico en pieza dentarias unirradiculares. *trabajo de grado*. lima , peru.

16. aldana morales , a. y., castillo picado, d. y., & jarquín lópez, m. f. (2017). estudio comparativo in vitro de microfiltracion apical en premolares unirradiculares obturados endodonticamente con cementos oxido de zinc y eugenol (endofill) y resina epoxica (dia-proseal) en unam, managua. septiembre-noviembre 2017. *tesis de grado*.

17. vidal bazauri, s. m. (2019). grado de microfiltracion apical utilizando dos cementos selladores estudio comparativo in vitro. *tesis* . peru

18. Torres Obando , S. A., & Hidalgo Araujo, P. D. (2018). Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: estudio in vitro. *revista Odontología Vol. 20* .

María F. Benavides-Pérez, Paola A. Nivelo-Rivadeneira, María S. Peñaherrera-Manosalva (2017). Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB. Revista científica dominio de las ciencias, vol. 3, núm. 1, enero, 2017, pp.85-98

Blanca Carpio, Y. T. (2016). Effect of cement endodontic modified antibiotics in reduction, 2(3). Daniel Silva-Herzog Flores,* Francisco Fermín Rodríguez Ojeda,** Luis Alberto González Murillo,*** Claudia Edith Dávila Pérez,+ Fernando torres Méndez, ++ Alejandro López-Aldrete. (2016). evaluación de la microfiltración apical de biodentine^{tm} como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado. Revista adm, 73(2), 65–71.

Guillermo Valencia r, María Victoria Londoño, Lucia Arboleda, F. L. y. (n.d.). Comportamiento clínico de un cemento biocompatible en la técnica endodóntica convencional con base a en hidróxido de calcio.

María F. Benavides-Pérez[I] María S. Peñaherrera-Manosalva. (2017). Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB Apical leakage after sealing, using two sealing cements, SEM Microfiltração apical após a obturação, utilizando dois cimentos seladores, MEV, 3, 85–98.

Matamoros, A., Elena, S., Moya, G., Alberto, T., González, M., Herrera, M.,… Espriella, M. De. (2016). Evaluación in vitro de la microfiltración de Enterococcus faecalis usando cinco técnicas de obturación. Revista Científica Javeriana, 35(74), 1–27. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35- 74.emef

Nerea Yaringaño-Medina1, f, Jorge Alamo-Palomino1, Hugo Garcia-Rivera1, Janet Guevara-Canales1, Rafael Morales-Vadillo1, Yaniref Namihas-Bernales1, L. N.-M. (2016). Dentales Diafanizadas Microfiltration Cervical Assessment in Three Techniques in Shutter, 13(2), 144–149.

Nešković, J., Jovanović-medojević, M., & Živković, S. (2017). Clinical and radiological analysis of the causes for endodontic treatment failure, 64. https://doi.org/10.1515/sdj-2017-0006

Octavio Manuel Rangel Cobos,* Carlos Alberto Luna Lara,** Héctor Téllez Jiménez, ***, & Alfonso Castañeda Martínez,+ Carlos Benítez Valle,+ Rogelio Oliver Parra*, ++. (2016). Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica. Adm, 73(3), 127–132.

Rendón Gómez, J. A., Bermúdez Reyes, P., Cano Pérez, J. D., & Urrego Araque, M. Á. (2017). Coronal Microleakage Of Enterococcus Faecalis In Three Types Of Endodontic Filling (Warm Vertical Compaction, Lateral Compaction, And Single Cone). Revista Facultad de Odontología, 28(2), 278–291. https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n2a3