

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEDE NEIVA



TITULO DE TRABAJO DE GRADO:

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

AUTOR

Juan Felipe Santanilla Rivas

Tatiana Vanesa 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, Sealapex, AH-Plus y MTA, con técnica de obturación lateral entre el año 2015 hasta septiembre del 2020

AUTORES

Juan Felipe Santanilla Rivas

ASESORA TEMATICA

Ana Paola Cuellar

ASESORA METODOLOGICA

Claudia García

NEIVA – HUILA

Aprobación de la tutora del trabajo de titulación

Yo Dra Ana Paola Cuellar, en mi calidad de tutora de trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Investigación e Intervención, elaborado por Juan Felipe Santanilla Rivas; cuyo título es: “Revisión sistemática de la literatura sobre la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Sealapex, AH-Plus y MTA, con técnica de obturación lateral entre el año 2015 al 2020”, previo a la obtención de Grado de Odontólogo; considero que el mismo 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 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.

Asesora temática

Dra. Ana Paola Cuellar

Dedicatoria

En primer lugar, quiero dedicarles esta investigación a Dios, y a mis padres Ernesto Santanilla Salazar y a Yaqueline Rivas Cortez, que gracias a su ayuda incondicional me es posible culminar este trabajo de grado y seguir adelante en mi desarrollo personal y profesional.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios por darme el entendimiento y conocimiento necesarios para poder realizar y culminar este proyecto de investigación, a mi familia que siempre me apoyo, a mis amigos a los que considero prácticamente mi familia, y a todas las personas que alguna vez se toparon conmigo incluyendo docentes de la universidad, directivos, secretarias, etc. Que con lo poco o mucho que me hayan aportado he aprendido algo bueno de ustedes y lo he aplicado en mi vida, ya sea como desarrollo en mi profesión o desarrollo personal.

Contenido

1.	Resumen	1
2.	Introducción.....	2
3.	Antecedentes.....	3
4.	Planteamiento del problema	5
5.	Justificación.....	7
6.	Objetivos	9
6.1	Objetivo general:.....	9
6.2	Objetivos específicos.....	9
7.	Marco Teórico	10
7.1.	Apertura de la cavidad:.....	10
7.2.	Preparación biomecánica o químico-mecánica:.....	10
	Limpieza:	11
	Conformación:	11
	Desinfección:.....	11
7.3.	Soluciones irrigantes:	11
	El hipoclorito de sodio (NaCl):	11
	Acido hipocloroso (HOCl):	12
	La clorhexidina:.....	12
	Ácido Etilendiaminotetracético (EDTA):	12
7.4.	Obturación del conducto:	13
	Técnica de condensación lateral:	13
	Técnica de condensación vertical	14
	Técnica de cono único:	15
	Técnica termoplástica o inyectables de McSpaden:	15
	Técnica híbrida de obturación radicular:.....	16
	Técnica de ultrasonido:	16
	Cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol	16
	Cemento sellador procosol:	17
	Pasta de Wahc	17

Cementos a base de resinas:	18
El cemento sellador Topseal,	18
El cemento sellador AH-Plus:	18
El cemento sellador Adseal:	19
Cementos a base de hidróxido de calcio:	19
El cemento sellador Sealapex.....	19
CRCS	20
El cemento sellador Apexit	20
Cementos a base de MTA (agregado trióxido mineral):	20
7.6. Microfiltración apical:.....	20
8. Metodología.....	22
8.1. Diseño de investigación:.....	22
8.3. Criterios de inclusión y exclusión	22
Criterios de inclusión.....	22
Criterios de exclusión:	23
8.4. Análisis de los resultados:	24
9. Resultados.....	26
9.1. Descripción de la microfiltración apical de cada cemento:	35
9.2. Efectividad de los cementos frente a la microfiltración apical:	37
10. Discusión	39
11. Conclusiones:.....	41
12. Recomendaciones:	43
13. Bibliografía.....	44

1. 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, 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

2. 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 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 de la odontología en general.

En la práctica universitaria de odontología, diariamente se insiste en el éxito de los tratamientos endodóntico 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 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 endodóntico en la práctica odontológica universitaria.

Para este estudio se eligió enfocar la atención en los cementos selladores Grossman, 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 obturación manejada en el estudio sea la de condensación lateral puesto que es la que se maneja con mayor frecuencia los odontólogos generales y se realiza en la universidad Antonio Nariño.

3. 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).

Los resultados que se encontrarán son muy importantes para conocer de primera mano, como se encuentran en la actualidad los cementos frente a la microfiltración apical, para así obtener información necesaria para tomar decisiones del uso de los cementos y cuales de ellos se deben priorizar en la facultad de odontología.

4. Planteamiento del problema

Para que un tratamiento endodóntico sea un fracaso, es necesario que se presenten manifestaciones tales, como la presencia de radiolucidez en el ápice y el dolor repentino, siendo el último el más importante. Los fracasos están asociados principalmente a una mala desinfección del conducto, una mala instrumentación, y una deficiente técnica de obturación conllevando a una microfiltración ya sea coronal o apical (Jelena Nešković, Clinical and radiological analysis of the causes for endodontic treatment failure, 2017),

Para contrarrestar la falta de adherencia del uso de conos en el tratamiento de conductos, se emplearon los cementos selladores (Jelena Nešković, Clinical and radiological analysis of the causes for endodontic treatment failure, 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, 2016) .

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 (Aragón SE, 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 microorganismos, causando inflamación persistente (Nerea Yaringaño-Medina, 2016).

En la actualidad encontrar un cemento con todas las características ideales no existe, pero algunos de ellos cumplen mejores características que otros, una de ellas es que no se produzca tanta filtración apical (Silva-Herzog Flores, y otros, 2016).

Por lo cual para disminuir aún más el riesgo de fracasos endodónticos que se presenta en la práctica odontológica en la universidad Antonio Nariño, surge como pregunta de investigación ¿cuáles de los cementos selladores Grossman, Sealapex, AH-Plus y MTA presentan menores grados de microfiltración apical, encontrado en la literatura actualmente? Teniendo en cuenta que en los estudios encontrados se empleó la técnica de obturación de condensación lateral que es la más manejada por los estudiantes en la clínica universitaria, para ello se realizó una revisión sistemática actualizada de estudios publicados durante el año 2015 hasta septiembre del 2020.

5. Justificación

Se conoce que un fracaso endodóntico está relacionado sobre todo a factores tales como la instrumentación, la desinfección, y el sellado del conducto, también se debe tener en cuenta la capacidad del operador frente a realizar los tratamientos endodónticos ya que esta muy relacionado a los fracasos endodónticos, debido a la diferencia de conocimiento y práctica de un estudiante de odontología a un odontólogo general con experiencia y a un especialista en endodoncia, siempre será una variable a considerar frente a éxitos en un tratamiento de endodoncia (Alcota Rojas & Zepeda Zárate, 2010), pero conocer cada una de las variables es importante en un tratamiento endodóntico ya que esto ayuda considerablemente en la disminución en las tasas de fracasos endodónticos en la práctica clínica.

En la actualidad existen diversos estudios acerca de la microfiltración apical que se puede encontrar en un diente que ha sido tratado endodonticamente, 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 endodontico, 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 una 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, la mala desinfección del conducto, 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 afección ocasionada por la filtración de los fluidos hacia el conducto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó la revisión sistemática de los estudios publicados en los años 2015 hasta septiembre del 2020, para conocer cómo se encuentran en la actualidad los cementos selladores más usados en una endodoncia convencional con técnica de condensación lateral, que se usa con mayor frecuencia en la clínica de la universidad Antonio Nariño Sede Neiva, y en los resultados observar a los cementos selladores Grossman, Sealapex, los cuales son los más manejados en la clínica odontológica de la universidad, y añadir a los cementos AH-Plus y MTA, que son los cementos que van a la vanguardia y se recomiendan emplear, pero que no se usan frecuentemente en la clínica odontológica de la universidad Antonio Nariño, se revisara quien presenta menor microfiltración para poder así recomendar desde la revisión sistemática cuál de todos estos cementos presentan menor microfiltración apical.

6. Objetivos

6.1 Objetivo general:

- Revisar sistemáticamente los estudios publicados entre los años 2015 hasta septiembre del 2020 que evalúen la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Sealapex, AH-Plus y MTA, con técnica de obturación de condensación lateral.

6.2 Objetivos específicos:

- Describir la microfiltración apical de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-Plus y MTA, obturados con técnica de condensación lateral, en los estudios encontrados.
- Determinar según la revisión sistemática, la efectividad de los cementos selladores Grossman, Top Seal, Sealapex, AH-plus y MTA presentaron menor grado de microfiltración apical.

7. 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 apexificación.

7.1. 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.

7.2. 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),

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.

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 pulpaes 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.

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.

7.3. Soluciones irrigantes:

El hipoclorito de sodio (NaClO): 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.

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)

La clorhexidina: es reconocida como un efectivo agente antimicrobiano oral, entre sus principales propiedades se destaca su efecto bactericida y bacteriostático, su actividad antimicrobiana de amplio espectro y la sustentividad (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

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)

7.4. 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 presentes 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:

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

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. Esta técnica consiste en la colocación de un cono de gutapercha no estandarizada en el conducto, este cono debe ajustar hasta antes de 2 a 3 mm del ápice. Posteriormente se debe cortar el cono 2 a 3 mm desde la punta y se vuelve a probar en el

conducto, él debe quedar ajustado, y se toma una radiografía periapical. Una vez verificado en la radiografía la longitud del cono en el conducto se procede a preparar el cemento, en este caso el cemento es de una consistencia más espesa y en menor cantidad, a comparación de la técnica de condensación lateral y se aplica con una lima. Se coloca un poco de cemento en la punta de la gutapercha y se coloca en el conducto, con un instrumento Glick 1 caliente se corta el exceso de cono, con el mismo instrumento en el lado obturador se condensa el cono con movimiento vertical.

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.

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 Hedström 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 compactación vertical, con *pluggers*.

Técnica híbrida 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 remueve y termina con compactación vertical.

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.

7.5. 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.

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). 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.

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 líquido: eugenol 100 partes.

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, subnitrito de bismuto 21.5 partes, subyoduro de bismuto 1.8 partes, óxido de magnesio 3.8 a 5 partes; y líquido: bálsamo de Canadá 74 partes, aceite de clavos 22 partes, cresota de Haya 2 partes y eucaliptol 2 partes.

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).

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).

El cemento sellador AH-Plus: la reacción de endurecimiento está dada por una polimerización por apertura de anillos o epoxica, 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

El cemento sellador Adseal: Es un sellador a base de resina epóxica, tiene como componentes principales fosfato de calcio, óxido de Zirconium, Subcarbonato de Bismuto y Óxido 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

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.)

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, nd.).

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

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

Cementos a base de MTA (agregado trióxido mineral): comercialmente lo encontramos como MTA Fillapex (Ángelus), está compuesto por agregado de trióxido mineral, resina de salicilato, resina diluyente, resina natural, óxido de bismuto y sílica nano particulada.

Sus indicaciones muestran que puede ser usado en pulpotomías, 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, 2018).

7.6. 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 (Cortés* & 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).

8. Metodología

8.1. Diseño de investigación:

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

8.2. 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 Pubmed (Publicaciones médicas), Science Direct, Lilacs y artículos de publicados, para seleccionar los estudios se revisaron los artículos completos. Estrategia de búsqueda de literatura: se realizó la búsqueda de los artículos por medio de las variables a estudiar, buscando de la siguiente manera: Grossman (zinc oxide and eugenol) and apical microleakage; Sealapex (Calcium Hydroxide) and apical microleakage; AH-Plus (polymer of epoxy-amine) and apical microleakage; MTA (trioxide aggregate mineral) and apical microleakage. Y se tuvo en cuenta que en los artículos encontrados debían haber realizado como obturación del conducto la técnica de condensación lateral.

8.3. Criterios de inclusión y exclusión

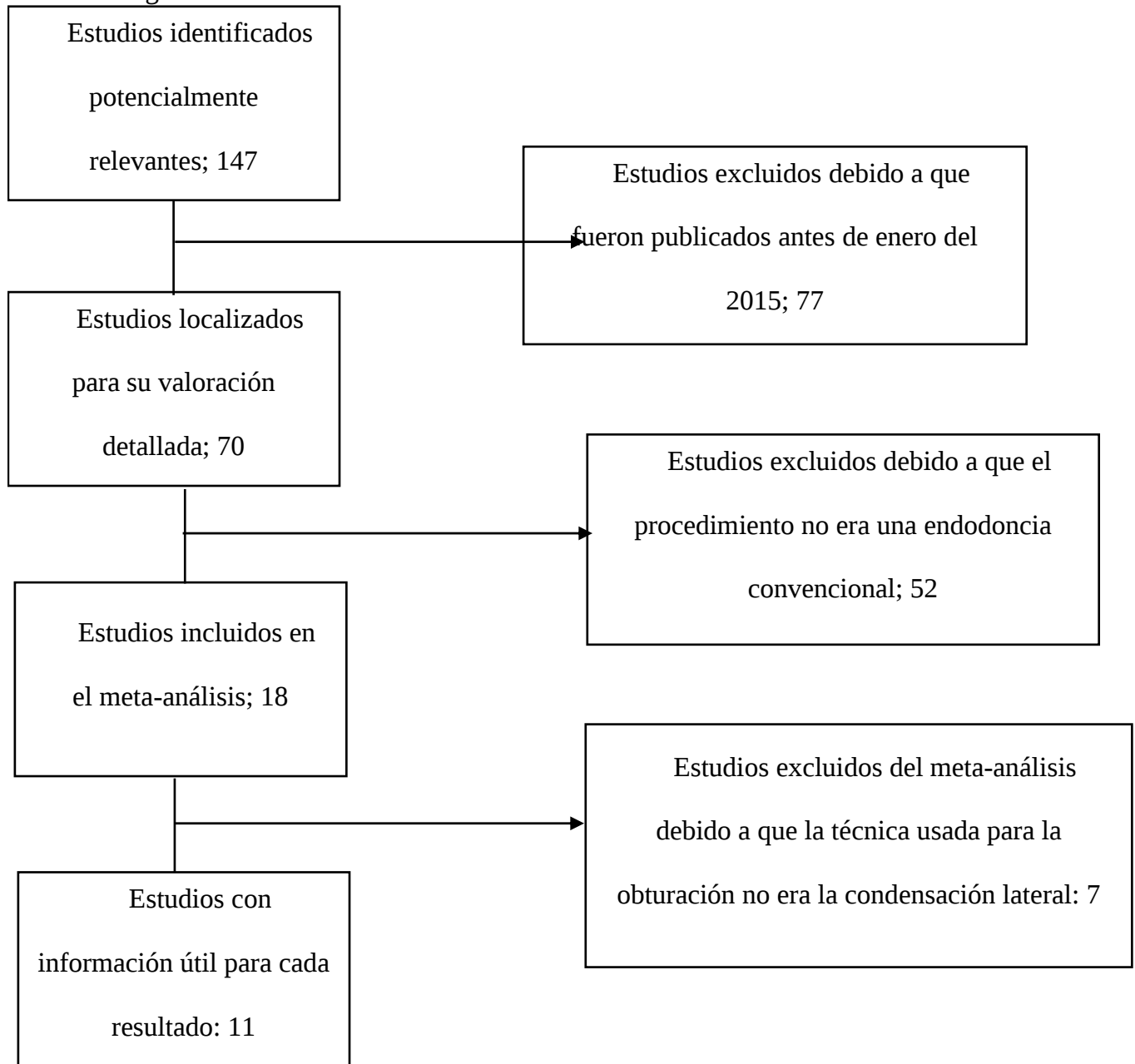
Criterios de inclusión: A través de la lectura analítica de los resúmenes se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios originales de estudios experimentales, analíticos, descriptivos.
- Estudios publicados en español e inglés.
- Que contenga términos referentes al trabajo como título o palabras claves
- Estudios publicados desde enero del 2015 hasta septiembre del 2020
- Estudios referentes a los cementos selladores Grossman, Sealapex, AH-Plus y MTA.
- Estudios en los cuales la técnica de obturación sea la de condensación lateral.

Criterios de exclusión:

- Estudios publicados antes de enero del 2015
- Estudios publicados que no tengan términos referentes al trabajo
- Estudios que no contengan a la técnica de obturación de condensación lateral en los cementos a estudiados.

Tabla de diagrama de PRISMAS



8.4. Análisis de los resultados:

Se realizó una tabla de resultados para que sea más clara la información y para la comprensión de los artículos; Para esta tabla se organizó de la siguiente manera: la referencia (#), título, resultados, sí o no según valor de P, de cada uno en la revisión sistemática, que indicaría:

- #: es la numeración al azar para dar secuencia a cada publicación.
- La referencia: es la cita bibliográfica del estudio publicado.
- Título: es del artículo o publicación referenciada
- Objetivo: referencia del objetivo del estudio
- Resultados: se describió brevemente los resultados obtenidos por los investigadores respecto al total de las piezas dentarias manejadas con el cemento sellador de interés en este artículo científico.
- Si: es la referencia de que en el cemento hubo diferencias estadísticamente significativas (valor de P menos del 0.05)
- No: es la referencia de que en el cemento no hubo diferencias estadísticamente significativas (valor de P mayor de 0.05)

Después se hace una descripción detallada de la microfiltración apical de cada cemento según lo que encontraron los autores. Y por último una descripción detallada de la efectividad de los cementos frente a la microfiltración apical, para así dar respuestas de los objetivos específicos.

9. Resultados

Tabla 1

Tabla de los resultados de la revisión sistemática

# Referencia	Nombre del titulo	Objetivo	Muestra	Resultados	Valor de P
1) Patni, PM, Chandak, M., Jain, P., Patni, MJ, Jain, S., Mishra, P. y Jain, V. (2016).	Stereomicroscopic Evaluation of Sealing Ability of Four Different Root Canal Sealers- An in vitro Study	Investigar la efectividad del selle apical obtenido por diferentes selladores usados en conjugación con la técnica de obturación por condensación lateral fría usando gutapercha bajo estereomicroscopio.	Para este estudio seleccionaron 100 dientes humanos extraídos de raíz única y conducto único. Los dientes se dividieron al azar en 5 grupos de 20 dientes cada uno y un grupo control: Grupo I: óxido de zinc y eugenol, Grupo II: AH-Plus, Grupo III: Apexit, Grupo IV: RSA, Grupo V: control (gutapercha), La técnica para la obturación de conducto usada fue la de condensación lateral fría.	Como resultado de la investigación encontraron que la penetración del tinte en cada grupo fue de: Penetración media del tinte en mm; para el grupo I (oxido de zinc y eugenol) 4.49mm. Para el grupo II (AH-Plus), 1.411mm. Existe diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y grupo experimental p <0.01	Óxido de zinc y eugenol: p <0.01 AH-Plus: p <0.01
2) 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.	Comparar la microfiltración apical in vitro en conductos instrumentados con Protaper® a un calibre apical F3 y obturados con 3 diferentes técnicas de obturación, Condensación Lateral, Cono Único Protaper® y System B® en raíces mesiales de dientes multirradiculares	La muestra consto de 90 raíces mesiales de molares inferiores con ápice completamente formado que fueron extraídas por razones periodontales. Las raíces se dividieron aleatoriamente en 3 grupos de 30 raices. Grupo 1 condensacion lateral clásica. Grupo 2 tecnica de cono único. Grupo 3 system B	Como resultado encontraron que la penetración del tinte en la técnica de condensación lateral clásica obturada con oxido de zinc y eugenol fue de 0.24 mm, a comparación de la System B que presento 0.27 mm y la de cono único que fue de 0.58 mm.	Oxido de zinc y eugenol: p <0001.

			Los 3 grupos fueron obturados con un cemento a base de óxido de zinc y eugenol	Se encontró diferencias estadísticamente significativas para la técnica de cono único obturado con óxido de zinc y eugenol. $P < 0.0001$	
3) Fajardo, C.K, Martini, I., Mena, P.A., Guillen, R.E. (2019)	Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: biocerámico y resinoso en premolares unirradiculares preparados con protaper, y obturados con condensación lateral.	Comparar in vitro la microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados con cemento a base de resina epóxica y cemento biocerámico.	La muestra consto de 40 premolares unirradiculares extraídos por razones ortodónticas. Los dientes se dividieron en dos grupos, el grupo A obturado con cemento ENDOSEQUENCE, y el grupo B con AH-Plus. Cada grupo consto de 20 dientes.	Como resultado encontraron por medio de un análisis estadístico, T-student y Chi-cuadrado. En el grupo A el 70% no presenta ninguna microfiltración, y en el grupo B solo el 45%, Solo el 25% del grupo A presento microfiltración apical leve, mientras que en el grupo B solo el 35%. Para la microfiltración apical moderada en el grupo A solo se presentó el 5% y en el grupo B un 15%. Y finalmente para la microfiltración apical severa solo se encontró en el grupo B con un 5%. Nivel de	AH-Plus: no hay valor de P

				microfiltración micro cualitativa por grupo: AH-PLUS leve frecuencia 7 y en porcentaje 35%; moderado 3 en frecuencia y 15% porcentaje; severa frecuencia 1% y porcentaje 5%	
4) Maham Muneeb Lone, Farhan Raza Khan. (2018)	EVALUATION OF MICRO LEAKAGE OF ROOT CANALS FILLED WITH DIFFERENT OBTURATION TECHNIQUES: AN IN VITRO STUDY	Determinar qué técnica de obturación utilizando guttapercha como material de relleno del núcleo y Sealapex como el sellador, sellaría mejor el material de obturación del diente interfaz y, por lo tanto, aumentar las posibilidades de éxito de un tratamiento de conducto.	Para esta investigación la muestra fue un total de 70 dientes unirradiculares tanto superiores como inferiores y se dividieron en dos grupos principales (35 dientes para cada grupo). En el grupo 1 se obturo con la técnica de condensación lateral fría con cemento Sealapex, y en el grupo 2 con obtura II y cemento Sealapex.	Como resultado se encontró que el grupo 1 obturado con técnica de condensación lateral con cemento Sealapex para la penetración de la microfiltración apical como media fue de 1.25mm y para el grupo 2 obturado con obtura II y cemento Sealapex fue de 1.91mm como media. Por lo cual encontraron que existe diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas.	Sealapex: 0.002
5) Emre Nagas a, Elcin Karaduman b, Cem Sahin c,	Effect of timing of post space preparation	Evaluar los efectos de preparación inmediata y diferida del espacio	En este estudio la muestra consto de un total de 90 dientes humanos	Como resultado encontraron que para el AH-Plus con técnica de	AH-Plus: P < 0.001

Ozgur Uyanik a, Senay Canay. (2016)	on the apical seal when using different sealers and obturation techniques	posterior en el ápice con fugas, utilizando diferentes materiales de obturación y técnicas de obturación.	extraídos de un solo conducto. Los dientes se dividieron en 3 grupos principales, el primero obturado con cemento AH-Plus, el segundo con resilon (a base de resina de metacrilato) y el tercero con sealite ultra (a base de óxido de zinc y eugenol) estos grupos se dividieron aleatoriamente en 3 subgrupos teniendo en cuenta la técnica de obturación: el primero cono único, el segundo condensación lateral y el tercero con system B. para evaluar la microfiltración en este estudio se realizó por medio del tiempo (inmediatamente, 24 horas y 1 semana) es decir cada subgrupo se evaluaba la microfiltración según después de la preparación y obturación del conducto y su toma de microfiltracion.	condensación lateral, la microfiltración era mayor cuando se tomaba inmediatamente (0.003), seguido por las 24 horas (0.002) y 1 semana después (0.002). Para el sialite ultra (oxido de zinc y eugenol) encontraron que con la técnica de condensación lateral fue mayor la microfiltración apical cuando se tomaba inmediatamente (0.003), seguido por las 24 horas (0.002) y por 1 semana (0.002) respectivamente. El cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol a comparación con el AH-Plus presento menos filtración apical a lo largo del tiempo.	Óxido de zinc y eugenol: $P < 0.001$
6) Elham Khoshbin, Zakiyeh Donyavi, Erfan Abbasi Atibeh,	Effect of Nd:YAG and Diode Lasers on Apical Seal of Root Canals Filled with	Evaluar y comparar los efectos de Nd: YAG y diodo	En este estudio el total de las muestras fue de 96 dientes humanos de raíz única y único canal	La incidencia de microfiltración en el grupo 1 fue de 31,5%, 50% en el grupo	AH-Plus 0.066

Shahin Kasraei, Rasoul Yousefimashouf, Ghodratollah Roshanaei, Faranak Amani (2018)	AH Plus and Mineral Trioxide Aggregate-Based Sealers	láseres en la microfiltración apical de la raíz canales llenos de AH Plus® y en MTA, selladores que utilizan un modelo de fuga bacteriana.	con ápices maduros. Los dientes se dividieron en 6 grupos: Grupo 1: irradiation 940-nm diode laser, y obturado con cemento sellador AH-Plus. Grupo 2: irradiation of a 1064-nm Nd: YAG laser, y obturado con cemento AH-Plus Grupo 3: sin irradiación a laser y obturado con cemento AH-Plus Grupo 4: Irradiation of the 940-nm diode laser y obturado con cemento MTA Grupo 5: Irradiation of the Nd:YAG laser y obturado con cemento MTA. Grupo 6: sin irradiacion a laser y obturado con cemento MTA.	2, 68,75% en el grupo 3, 37,5%, en el grupo 4, 50% en el grupo 5, y 62,5% en el grupo 6, transcurrido 90 días.	MTA 0.066
7) María F. Benavides-Pérez, Paola A. Nivelorivadeneira, Maria S. Peñaherrera-Manosalva. (2016).	Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB	Este estudio compara los dos cementos selladores y observa cuál de los dos selladores tiene menor microfiltración apical y así contribuir a reducir una de las causas del fracaso en el tratamiento endodóntico	La muestra consto de un total de 60 dientes unirradiculares. Los dientes se dividieron en dos grupos cada uno de 30 dientes. El grupo A fue obturado con cemento a base de MTA y el grupo B fue obturado con TOPSEAL.	Como resultado se encontraron que el promedio de microfiltración para el cemento Topseal fue de 13.65 micras. El promedio de microfiltración para el cemento MTA fue de 7,44 micras, existiendo una diferencia significativa	Topseal no referencia P MTA no hay valor de P

				entre ambos cementos de 6,20 micras.	
8) Halenur Altan, Zeynep Göztaş, Gülsüm İnci, Gül Tosun. (2018)	Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers	Comparar la capacidad de sellado apical a corto y largo plazo de MTA Fillapex utilizando la técnica de filtración de fluidos	La muestra consto de 55 dientes humanos unirradiculares del sector anterior. Se dividieron los dientes en 3 grupos con sus respectivos cementos; AH-Plus, Sealapex y MTA.	Como resultado en la primera toma (24 horas) se encontró que el MTA presentaba menor filtración apical (0.040 media) a comparación del sealapex (0.050 media) y también para el AH-Plus (0.06 media). Para la segunda toma (180 días) encontraron que el Sealapex (0.026 media) y AH-Plus (0.032 media) presentaron menor filtración apical a comparación del MTA (0.039 media).	MTA A las 24 horas el valor de $p < 0.05$, A los 180 días el valor de p es $p < 0.05$ Sealapex A las 24 horas el valor de $p < 0.05$, A los 180 días el valor de p es $p < 0.05$ AH-Plus a las 24 horas el valor de p es $p < 0.05$, A los 180 días el valor de p es $p < 0.05$
9) Meraj Sultana, Mohammad A. Musani , Iffat M. Ahmed	An in-vitro comparative study for assessment of apical sealing ability of Epiphany/AH Plus sealer with Resilon/gutta-percha root canal filling materials	Evaluar la capacidad de sellado apical de la resina Sistema de obturación endodóntica Epiphany + Resilon y comparar esto con las capacidades de sellado de diferentes	En este estudio la muestra consto de 100 dientes incisivos maxilares divididos aleatoriamente en 4 grupos de 25 dientes. El grupo A fue obturado con cemento AH-Plus. El grupo B se obturo con Epiphany bonding	Como resultados encontraron que en la media más alta fue del grupo D con 3.65mm, seguido por el grupo A 2.58mm, grupo C 1.95mm y por último el grupo B 0.90mm. se encontró	AH-Plus < 0.001

		combinaciones de selladores y materiales de obturación (AH Además, gutapercha, Epifanía y Resilon).	aplicando resilon al cono maestro. El grupo C se obturo con Epiphany bonding cubriendo el cono maestro y los conos accesorios. Y por último el grupo c es el grupo control donde el canal se obturo con cono maestro y accesorios.	diferencias estadísticamente significativas entre grupos.	
10) Vikram Shetty, Prashant Hegde, Rashmi Singh Chauhan, Vishwajit Rampratap Chaurasia, Akanksha Manmohan Sharma, M Taranath. (2015).	A Spectro Photometric Comparative Evaluation of Apical Sealing Ability of Three Different Sealers; Calcium Hydroxide Based, Resin Based and Zinc Oxide Eugenol Based Sealers	El objetivo de este estudio in vitro fue evaluar cuantitativamente las propiedades de sellado de tres selladores de conductos radiculares diferentes; Tubliseal, Sealapex y AH26 usando un espectrofotométrico método.	Para este estudio la muestra consto de 36 dientes naturales molares inferiores. Los dientes se dividieron en 3 grupos de 12 dientes por cada grupo, el grupo I: Sealapex, grupo II: tubliseal (oxido de zinc y eugenol) y grupo III: AH26 (resina epoxica). Analizado por medio de un análisis espectrofotométrico.	En los resultados se encontraron que la media de la penetración volumétrica con referencia a la transmisión para el grupo I fue de 50.25, la media para el grupo II fue de 66.5 y la media para el grupo III fue de 57.33. En un análisis de comparación de grupo sobre la penetración del colorante, encontraron que el Tubliseal exhibió menos microfiltración en comparación con el Sealapex. Comparando el Sealapex y AH26 no presento diferencias significativas. El	Sealapex: $P < 0.05$ Oxido de zinc y eugenol: $P < 0.05$ Resina epoxica: $P > 0.05$

				tubliseal y el AH26 tampoco presentaron diferencias significativas.	
11) Lovejeet Ahuja, Purshottam Jasuja, Kanika Gupta Verma, Suruchi Juneja, Aditi Mathur, Rashmeet Walia, Ashish Kakkar, Metashi Singla. (2015)	A Comparative Evaluation of Sealing Ability of New MTA Based Sealers with Conventional Resin Based Sealer: An In-vitro Study	El presente estudio se realizó para evaluar y comparar la microfiltración apical de un sellador a base de resina; Adseal con MTA basado selladores, Pro Root MTA y MTA Fillapex usando penetración de tinte técnica bajo estereomicroscopio con un aumento de 40X.	Para este estudio la muestra fue un total de 75 dientes unirradiculares. Los dientes se dividieron en 5 grupo de 15 especímenes en cada grupo. El grupo I gutapercha y cemento adseal (resina epoxica). El grupo II con gutapercha y MTA FILLAPEX El grupo III con gutapercha y PRO ROOT MTA El grupo IV con gutapercha sin cemento Grupo V el conducto vacío.	Como resultados con la evaluación media comparando entre grupos usando ANNOVA análisis estadístico de acuerdo al nivel de penetración. encontraron que la máxima penetración fue en el grupo II (0.06) seguido del grupo IV (0.04), grupo III (0.03), grupo I (0) y por último el grupo V (0). La media de cada grupo fue: grupo I ,0.067; grupo II, 1.83; grupo III, 0.50; grupo IV, 0.657; grupo V, 0.	MTA (FILLAPEX Y PRO-ROOT): 0.870 Resina epoxica (topseal): 1.000

9.1. Descripción de la microfiltración apical de cada cemento:

Según Patni 2016, en donde analizaron el cemento a base de óxido de zinc y eugenol, encontrando que la microfiltración apical de los especímenes obturados con este cemento fue de 4.49mm de media, también analizaron al cemento AH-PLUS y encontraron que la microfiltración apical fue de 1.411mm de media.

Rangel 2016, analizando el cemento a base de óxido de zinc y eugenol encontraron que la penetración del tinte (microfiltración apical) fue de 0.24mm de media.

Para Emre Nagas 2016, que analizaron el cemento a base de óxido de zinc y eugenol tomando tres tomas de las muestras a lo largo del tiempo, encontraron que para la primera toma (inmediatamente) se presentó una microfiltración apical de 0.003 disminuyendo en la segunda toma (a las 24 horas) presentándose una microfiltración de 0.002 y en la última toma (una semana después) se presentó una microfiltración de 0.002, en la cual se evidencia una disminución de la microfiltración apical entre mayor tiempo se haga la toma de la microfiltración apical. También compararon al cemento AH-PLUS usando las mismas técnicas y encontraron que la microfiltración apical en la primera toma fue de 0.003, para la segunda toma fue de 0.002 y en la última toma fue de 0.002 evidenciando que entre mayor tiempo sea la toma menor microfiltración se encontrara.

Vikram 2015, analizando el cemento a base de óxido de zinc y eugenol encontró que la media de microfiltración apical de este cemento fue de 66.5. también analizaron el cemento Sealapex encontrando que la microfiltración que se presento fue de 50.25 y el ultimo cemento a base de resina epoxica encontraron que la microfiltración fue de 57.33.

Fajardo 2019, analizando el cemento AH-PLUS por medio de un porcentaje de un análisis estadístico T-student y chi-cuadrado, encontraron que se presentaba microfiltración apical

en el 45% para los especímenes obturados con este cemento, dividieron este grupo para determinar la severidad de la microfiltración apical y se evidencia que para la microfiltración apical leve se presentó en un 35%, para la microfiltración apical moderada solo el 15% y para la microfiltración apical severa se presentó solo en un 5%.

Elham Khoshbin 2018, analizaron al cemento AH-PLUS con diferentes niveles de irradiación, encontraron que la ocurrencia de microfiltración apical a una irradiación a 940-nm diode laser para los especímenes obturados con cemento AH-PLUS presentaron menos microfiltración apical (31,5%) a comparación a los otros grupos que se aumentó la irradiación o no se irradió. También analizaron al cemento MTA irradiados a 940-nm diode laser, presentaron menos microfiltración apical (37,5%) a comparación de los grupos del mismo cemento que se aumentó la irradiación o no se irradió. Encontraron una mayor microfiltración apical para el cemento MTA.

María F Benavides 2015, analizando al cemento a base de cemento resinoso encontraron que el promedio de microfiltración 13.65 micras. También analizando al cemento MTA encontraron que el promedio de microfiltración apical fue de 7,44 micras. Por lo cual se evidencia que hay mayor microfiltración apical al cemento resinoso.

Halenur Altan, 2018. Analizaron al cemento MTA, Sealapex y AH-PLUS teniendo en cuenta dos tomas, la primera de 24 horas y la segunda 180 días, en la primera toma encontraron que la media de microfiltración para el cemento MTA fue de 0.040, a comparación del cemento Sealapex que presentaba como media 0.050 y por último la media del cemento AH-PLUS fue de 0.06. Para la segunda toma encontraron que la media para el cemento MTA fue de 0.039, a comparación del Sealapex que se encontró como media 0.026 y por último el cemento AH-PLUS presento como media 0.032. Se puede evidenciar que la mayor microfiltración apical en la primera toma fue en el cemento AH-

PLUS, seguido por el cemento Sealapex y por último en el cemento MTA. Para la segunda toma se evidencia que hubo mayor microfiltración en el cemento MTA, seguido por el cemento AH-PLUS y por último en el cemento Sealapex.

Meraj Sultana 2016, evaluando al cemento AH-PLUS encontraron que la media de microfiltración apical fue de 2.58mm.

Lovejeet Ahuja, 2016, encontró que la media de microfiltración apical para los cementos a base de resina epoxica fue de 0.067 y para el cemento MTA la media fue de 1.83, evidenciando que el cemento con mayor microfiltración apical fue el del MTA.

Maham Muneeb Lone 2018, analizaron al cemento Sealapex, encontrado que la media de penetración de microfiltración apical fue de 1.25mm.

9.2. Efectividad de los cementos frente a la microfiltración apical:

Patni 2016, en su investigación encontró que el cemento a base de óxido de zinc y eugenol presento baja efectividad a la microfiltración, comparado con lo que encontró Rangel 2018 que evidencio penetración del tinte frente a este mismo cemento, pero en menor medida.

Emre Nagas 2016, en su investigación tomando tres tomas diferentes a lo largo del tiempo encontró que el cemento a base de óxido de zinc y eugenol, mejoraba su efectividad a la microfiltración a lo largo del tiempo.

Fajardo 2019, encontró que la efectividad del cemento AH-PLUS frente a la microfiltración es baja, si se compara lo que reporta Emre Nagas 2016, también presenta baja efectividad con respecto a la microfiltración, pero en menor medida. Elham Khoshbin 2018, por su parte encontró que la efectividad del cemento AH-PLUS es buena frente a la microfiltración apical. Halenur Altan, 2018 por su parte en donde realizo dos tomas una de

24 horas y otra a los 180 días encontró que la efectividad del cemento AH-PLUS frente a la microfiltración apical es baja en la primera toma, pero presenta menos microfiltración apical en la segunda toma, es decir mejorando el cemento frente a la microfiltración apical a lo largo del tiempo. Meraj Sultana 2016, demostró que el cemento AH-PLUS presentaba baja efectividad frente a la microfiltración apical.

Maham Muneeb Lone 2018, determino que el cemento Sealapex presentaba una baja efectividad a la microfiltración apical. Halenur Altan 2018, encontró que el Sealapex presenta una baja efectividad frente a la microfiltración apical, pero si se compara a los otros cementos que evaluó, se evidencia que el Sealapex tanto en la primera toma (24 horas) como en la segunda toma (180 días) presento mejores resultados frente a la microfiltración apical. Vikram 2015, evaluo el cemento Sealapex y encontró que la efectividad de este cemento frente a la microfiltración es baja.

Elham Khoshbin 2018, con el fin de evaluar el cemento MTA encontró que presenta buena efectividad con respecto a la microfiltración apical. Por su parte Maria f Benavides encontró que el cemento MTA presentaba una buena efectividad frente a la microfiltración apical. Halenur Altan 2018, encontró que este mismo cemento presentaba una baja efectividad con respecto a la microfiltración apical. Lovejeet Ahuja 2016, evaluando el cemento MTA encontró que la efectividad del cemento frente la microfiltración apical es buena.

María F Benavides 2015, evaluando el cemento a base de resina epoxica encontró que la efectividad de este cemento frente a la microfiltración es baja. Lovejet por su parte encontró que este mismo cemento presento una buena efectividad con respecto a la microfiltración apical. Vikram 2015, encontró que la efectividad de este mismo cemento es baja si se compara con otros cementos.

10. Discusión

Todos los artículos encontrados reportan que existe microfiltración apical con cualquier cemento, esto se debe a que la anatomía radicular imposibilita tanto la instrumentación como la obturación a nivel del tercio apical y específicamente en donde se encuentra el foramen, en donde también existen, los deltas apicales, los conductos accesorios, entre otros.

Teniendo en cuenta los cementos para uso endodóntico se puede deducir que los cementos a base de óxido de zinc y eugenol en la gran mayoría de los artículos que lo estudiaron refirieron que presentaba una mayor microfiltración apical. Pero Emre Nagas 2016, encontró que efectivamente el cemento a base de óxido de zinc y eugenol presento una mayor microfiltración apical cuando se realizó la toma de microfiltración, tanto inmediatamente como a las 24 horas, si se compara con los otros cementos que dieron mejores resultados con este mismo intervalo de toma para medir la microfiltración, pero encontraron que este mismo cemento disminuía la penetración de la microfiltración cuando pasaba una semana y se volvía a tomar la microfiltración, en donde encontraban que el cemento a base de óxido de zinc y eugenol presentaba en gran mayoría de los especímenes una menor microfiltración apical a comparación de los otros cementos que evaluaron en el mismo intervalo de tiempo, en donde la microfiltración se mantenía o se aumentaba o se disminuía, es decir este cemento a lo largo del tiempo mejora su resistencia a la frente a la microfiltración, volviéndose más efectiva frente a este problema.

Con respecto al cemento AH-PLUS según los artículos encontrados, se reporta que la presencia de microfiltración apical se disminuye a comparación de otros cementos como por ejemplo los cementos a base de óxido de zinc y eugenol, pero cementos como el Sealapex presenta mejores resultados. Elham Khoshbin 2018, por su parte uso una

irradiación a 940-nm diode laser a los especímenes obturados con este cemento y encontró que se presentaba menos microfiltración apical, a comparación de los especímenes que se obturaron con mayor irradiación o sin ninguna irradiación, o en donde se usaron otro tipo de láser.

El Sealapex es uno de los cementos más usados en la práctica de la odontología tanto para profesionales como para los estudiantes, por ende es importante conocer y saber lo que reportan los artículos científicos sobre este cemento con respecto a los tratamientos endodónticos con técnica de condensación lateral, ya que se reporta que efectivamente hay presencia de microfiltración apical pero a comparación de varios cementos su microfiltración es en menor medida, por lo cual lo hace un candidato muy aceptable para usarlo en la práctica de la endodoncia por estudiantes de odontología y odontólogos generales para así disminuir significativamente la presencia de microfiltración apical y de fracasos endodónticos relacionados a filtración.

En los artículos encontrados se reporta que los cementos de MTA presenta una muy buena efectividad frente a la microfiltración apical si se compara a los otros cementos anteriormente descritos, por lo cual lo hace un muy buen candidato para uso de estudiantes de odontología y para odontólogos generales en la práctica endodóntica, aunque el único problema que se presenta es el costo, ya que suelen ser más costosos que los otros cementos.

11. Conclusiones:

Se evidencia que en los últimos 5 años ha habido una disminución del aporte de artículos científicos en los diferentes bases de datos que evalúen la microfiltración apical de los cementos de uso endodóntico, para endodoncia convencional con técnica de condensación lateral, si se compara esto con artículos científicos que evalúan estos cementos con otras técnicas de obturación de conductos o con otras técnicas endodónticas como las de cirugía periapical, se encuentra mucha evidencia.

Se puede evidenciar que no existe una medida o técnica estándar para poder medir la microfiltración apical, por lo cual esto es un problema ya que en investigaciones futuras es muy difícil poder determinar en qué momento se puede considerar que existe una microfiltración apical, ya que como se puede observar en todos los cementos se van a presentar microfiltración apical, pero esto se debe sobre todo a la anatomía radicular.

El cemento MTA es el que menos presenta microfiltración apical a comparación de los otros cementos que se encontró en la literatura.

El cemento a base de óxido de zinc y eugenol presenta mayor microfiltración apical, pero a lo largo del tiempo mejora sus capacidades, presentándose menos microfiltración a tal punto de compararse con otros cementos que mantienen sus medidas de microfiltración, o que en ocasiones no mejoran o hasta llegar al punto de permitir mayor microfiltración.

El cemento Sealapex es uno de los cementos más usados en la práctica endodóntica, su uso es importante ya que la microfiltración apical que se puede encontrar es mínima y a lo largo del tiempo se mantiene sin ocasionar tantos problemas, aparte de esto se debe añadir que no es tan costoso como el cemento MTA.

El cemento AH-PLUS presenta mucha controversia ya que se presenta a nivel comercial como uno de los mejores cementos para uso endodóntico pero la evidencia apunta que la

presencia de microfiltración apical a comparación de otros cementos es en menor medida, a tal punto que en ocasiones no mejora sus capacidades a lo largo del tiempo y a veces empeora. Aunque en ocasiones se puede evidenciar que este cemento presenta buenos resultados, hay otros cementos que pueden dar los mismos resultados o hasta mejores y que son más económicos.

En la clínica de la universidad Antonio Nariño sede Neiva se usa con mayor frecuencia el cemento Sealapex y en menor medida el cemento a base de óxido de zinc y eugenol, el primero presenta propiedades buenas en el momento de la cementación y como demuestran los resultados obtenidos en esta investigación es un buen cemento para los tratamientos de conductos en la práctica universitaria, aparte se enfatiza en usarlo ya que el costo beneficio es bueno para los estudiantes, es decir el costo del material frente al resultado esperado es acorde con lo que se pretende obtener en las prácticas.

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol (sobre todo el Grossman) a comparación del Sealapex en la práctica clínica de la universidad se ha dejado de usar debido a que presenta mayor microfiltración apical como se puede observar en los resultados de este trabajo, pero se debe volver a evaluar ya que en esta revisión sistemática se encontró que mejoraba sus propiedades a lo largo del tiempo.

12. Recomendaciones:

Se deben realizar estudios experimentales o metaanálisis con el fin de determinar el grado de citotoxicidad de cada cemento con el fin de reducir las variables que nos puedan conllevar a un fracaso endodóntico.

Evaluar el cemento a base de óxido de zinc y eugenol según su efectividad frente a la microfiltración apical a lo largo del tiempo ya que se evidencia por medio de los artículos que mejora su capacidad en el transcurso del tiempo.

AH-PLUS se recomienda comparar la microfiltración apical de este cemento con otros cementos ya que su efectividad frente a la microfiltración es cuestionable.

13. Bibliografía

- Alcota Rojas, M., & Zepeda Zárate, C. (2010). Calidad técnica de la obturación radiográfica de tratamientos realizados por estudiantes del posgrado en Endodoncia de la Universidad de Chile. 28(4), 215-219. Recuperado el 13 de 05 de 2021, de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-102077>
- 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*.
- 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.
- Ana Morales, A. Y., & Castillo Picado, D. Y. (2017). Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodonticamente con cementos óxido de zinc y eugenol (Endofill) y resina epóxica (Dia-Proseal) en UNAN, Managua. Septiembre-Noviembre 2017. *Repositorio institucional UANAN-Managua*, 1-66.
- Aragón SE, G. T. (2016). Evaluación in vitro de la microfiltración de Enterococcus faecalis usando cinco técnicas de obturación. 94-102.
- 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.

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.

Benavides-Pérez, María; Niveló-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.

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*.

Dora Luz Arellano Colorado, J. D. (2018). Comparación in vitro de la microfiltración corono-apical del *Enterococcus faecalis* con tres diferentes técnicas de obturación: lateral, vertical y de vástago, en premolares unirradiculares. *odontoinvestigacion*, 9-19.

Elham Khoshbin, Z. D. (2018). Effect of Nd:YAG and Diode Lasers on Apical Seal of Root Canals Filled with AH Plus and Mineral Trioxide Aggregate-Based Sealers. 30-40.

Emre Nagas, E. K. (2016). Effect of timing of post space preparation on the apical seal when using different sealers and obturation techniques. *journal of dental Sciences* , 79-82.

- 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.
- Halenur Altan, Z. G. (2018). Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers. *Eur Oral Res*, 117-121.
- Jelena Nešković, M. J.-M. (s.f.).
- Jelena Nešković, M. J.-M. (2017). Clinical and radiological analysis of the causes for endodontic treatment failure. 63-73.
- 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.
- Lovejeet Ahuja, P. J. (2016). A Comparative Evaluation of Sealing Ability of New MTA Based Sealers with Conventional Resin Based Sealer: An In-vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 76-79.
- Maham Muneeb Lone, F. R. (2018). EVALUATION OF MICRO LEAKAGE OF ROOT CANALS FILLED WITH DIFFERENT OBTURATION TECHNIQUES: AN IN VITRO STUDY. 34-39.
- Meraj Sultana, M. A. (2016). An in-vitro comparative study for assessment of apical sealing ability of Epiphany/AH Plus sealer with Resilon/gutta-percha root canal filling materials. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 321-326.

- 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.
- Nerea Yaringaño-Medina, J. A.-P.-R.-C.-V.-B.-M. (2016). EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN DEL TERCIO CERVICAL EN TRES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN ENDODONTICA EN PIEZAS DENTALES DIAFANIZADAS. *Revista Kiru*, 144.149.
- Octavio Manuel Rangel Cobos, C. A. (2016). Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica. *Revista ADM* , 127-132.
- Patiño Parra, F. E. (2015). estudio comparativo in vitro de microfiltracion apical de diferentes cementos endodonticos. *TRABAJO PARA TITULACION*. Ecuador.
- Patni, P. M. (2016). Stereomicroscopic Evaluation of Sealing Ability of Four Different Root Canal Sealers- An invitro Study. . *Jorunal of clinical and diagnostic research* , 37-39.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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* .
- Torres, Y. C. (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. *vision odontologica*, 27-33.
- Vidal Bazauri, S. M. (2019). grado de microfiltracion apical utilizando dos cementos selladores estudio comparativo in vitro. *tesis* . Peru.
- Vikram Shetty, ,. P. (2015). A Spectro Photometric Comparative Evaluation of Apical Sealing Ability of Three Different Sealers; Calcium Hydroxide Based, Resin Based and Zinc Oxide Eugenol Based Sealers. *Journal of International Oral Health*, 25-27.