

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



Trabajo de grado modalidad monográfico para optar por el título en:

Doctor en Odontología

**Efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) versus algodón
utilizados como materiales espaciadores en dientes posteriores
permanentes en el área de endodoncia: revisión de literatura**

Sustentante

Br. Janel Dominguez 13-0449

Asesor temático

Dr. Juan Francisco Guzmán

Los conceptos emitidos en este
trabajo de investigación son única y
exclusivamente propiedad de los
sustentantes.

Santo Domingo, República Dominicana

2022

**Efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) versus algodón
utilizados como materiales espaciadores en dientes posteriores
permanentes en el área de endodoncia: revisión de literatura**

Dedicatoria

A Dios, por permitirme llegar hasta aquí, haciéndome ver que su tiempo es perfecto, y que no se mueve una hoja de un árbol sin su consentimiento. Por darme la fuerza cuando creía que ya no podía más. Para cada persona que estuvo luchando conmigo por este logro, inyectándome fuerzas y palabras de aliento. A mí mismo, por mi valentía, tenacidad, responsabilidad. El viaje fue duro, tormentoso y largo, pero al fin llegué.

Janel Enrique Domínguez Tejeda

Agradecimientos

A mis padres, Nerson Domínguez y Maira Tejeda, por ser fuente inagotable de apoyo. Por hacer todo lo humanamente posible para que pueda lograr mis metas. Sin ustedes nada de esto hubiera sido posible. Pido a Dios vida y salud para poder retribuirles por lo menos un poco de lo tanto que han hecho por mí, y que podamos disfrutar de lo que juntos hemos sembrado.

A mis hermanos, Mainel y Dainer, y sus esposas, gracias por siempre estar ahí, apoyándome durante todos estos años de estudio, sin importar las circunstancias. Sin su granito de arena esto no hubiese sido posible.

A mis familiares, abuela, tíos, primos. Gracias por su constante apoyo, amor, paciencia y cariño.

A mi compañera de investigación, Franchesca García, nos conocimos ya avanzada la carrera, en una clase nos hicimos compañeros y de ahí pasó a ser más que una amiga, una hermana. Con la que siempre puedo contar, mi ayuda idónea, la que siempre me sacaba una sonrisa y con la que tengo grandes memorias para recordar. Sin ti nada hubiese sido igual. Gracias por tu paciencia y tu apoyo incondicional mi Fran.

A mis compañeros de estudio, que juntos luchamos grandes batallas, compañeros de risas y de lágrimas, de triunfos y fracasos. Unos delante y otros atrás, pero todos lo hemos logrado. Ustedes forman parte de mí, de mi historia. Gracias hermanos/as. Mención especial a Franchesca García, quien me acompañó en casi todo el camino. Este es un logro compartido.

A unas incondicionales, abnegadas y entregadas amigas, la Dra. Zoila Gabriela Montas, y la Dra. Ashley Valera, gracias por no dejarnos nunca solos, por sus palabras, por estar siempre dispuestas a ayudar en todo lo que podían, sin importar la hora y el lugar siempre estuvieron.

A mis amigos de siempre, con los cuales he podido contar en toda mi vida. Una hermandad que ni la distancia, ni el tiempo podrá romper. Yherald y Wanda, ustedes son mis hermanos.

A mis amigas, Kendry y Vanessa. Gracias por ser y estar, porque la distancia no nos impidió estar siempre cerca. Gracias por toda su ayuda, sus palabras, sus consejos. Gracias por ser luz en la oscuridad, por ser incondicionales conmigo. Son ustedes un gran ejemplo de constancia y superación, son norte a seguir y cable a tierra. Gracias por todo el entusiasmo que día a día nos transmiten a todos. Gracias por siempre recalcarme lo valioso que soy y por instarme a luchar con ahínco por todo aquello que me proponga. Por recordarme siempre que mi realidad es negociable. Les estoy sumamente agradecido y espero en Dios que siempre permanezcan en mi historia de vida.

A Ambar Encarnación y su familia, porque desde que les conocí me han hecho un integrante más de ustedes. Gracias por todo lo que han hecho por mí, por todos los buenos momentos vividos, y por estar ahí en los momentos difíciles. He encontrado en ustedes una familia más.

A la familia de mi mejor amigo Yherald, gracias por sus consejos, por su apoyo incondicional, por quererme tanto. Gracias por acogerme en su hogar, haciéndome parte de ustedes. Yherald, Denni, Charo, Carlos, Manolo, Manuel y Michael. Gracias, por demostrarme que la distancia no es impedimento para ser y estar en todo. Gracias, por tanto. Les debo mucho, ustedes forman parte importante de mi historia.

A mis profesores de carrera, gracias por todas sus enseñanzas durante todo este trayecto de formación profesional. Por su profesionalismo y exigencias por formar profesionales de la más alta calidad. Ahora nos toca a nosotros emular su ejemplo.

Gracias a mi colegio, Oficializado San Rafael, por formar parte de mi historia. Fue mi casa como estudiante por largos años, y formaron junto a mi familia el joven en valores que soy hoy día. Gracias a mis excelentes profesores, de los que nunca me olvido, pues dejaron en mí una marca indeleble. Pasado el tiempo, hace ya varios años me permitieron entrar a sus

aulas, ya no como estudiante, si no como un facilitador, haciéndome ver que aún tenía grandes cosas para dar. Así descubrí que la docencia también es una de mis pasiones. Gracias, Benita Pérez, Belkis Encarnación, Santa Teresa Sánchez Morban, Josefa Altagracia Nina (Fifa), hoy emulo su ejemplo.

Gracias maestras, por dejarme ser parte de ustedes, por sus palabras de aliento cuando las he necesitado. Gracias por los lindos momentos que nos regalamos en el día a día. Benita Pérez, Norma Mejía, Justina Doñe, Ana Iris Lorenzo, Glenny Garces, Norys Valle, Gladys Nova e Iluminada Hernández. Mi cariño, respeto y alta estima para ustedes.

Gracias a mis asesores de este trabajo de grado, Dr. Juan Francisco Guzmán, Dra. María Guadalupe Silva, Dra. Nidia Esther De León, por toda la ayuda brindada, por instarnos a realizar un trabajo de investigación de calidad.

A todo aquel que forma parte de mi historia. ¡Este logro es de TODOS! ¡Gracias totales!

Janel Enrique Dominguez Tejeda

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Resumen | 9 |
| Introducción..... | 12 |
| CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE ESTUDIO | 12 |
| 1.1. Antecedentes del estudio | 12 |
| 1.1.1 Antecedentes internacionales..... | 12 |
| 1.1.2 Antecedentes nacionales | 25 |
| 1.1.3. Antecedentes locales..... | 25 |
| 1.2. Planteamiento del problema..... | 26 |
| 1.3. Justificación | 29 |
| 1.4. Objetivos..... | 30 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 30 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 30 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO | 31 |
| 2.1. Endodoncia..... | 32 |
| 2.1.1. Pulpa dental | 32 |
| 2.1.2. Composición de la pulpa dental | 33 |
| 2.1.3. Funciones de la pulpa..... | 34 |
| 2.1.4. Morfología interna de la pulpa..... | 34 |
| 2.1.5. Cambios de la pulpa con la edad..... | 38 |
| 2.2. Bacterias | 36 |
| 2.2.1. Morfología de las bacterias | 37 |
| 2.2.2. Bacterias presentes en la cavidad bucal | 38 |
| 2.3. Contaminación en endodoncia | 39 |
| 2.4. Materiales espaciadores en endodoncia..... | 40 |
| 2.4.1. Cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) | 40 |
| 2.4.2. Características de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) | 41 |
| 2.4.3. Ventajas de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) | 42 |
| 2.4.4. Desventajas de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)..... | 42 |
| 2.4.5. Usos de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en odontología..... | 43 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.6. Algodón | 44 |
| 2.4.7. Algodón de uso odontológico | 45 |
| 2.4.8. Propiedades del algodón | 45 |
| 2.4.9. Características y ventajas del algodón | 46 |
| 2.4.10. Usos y aplicaciones del algodón en odontología..... | 46 |
| CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO | 47 |
| 3.1. Diseño de estudio..... | 47 |
| 3.2. Variables y operacionalización de las variables..... | 48 |
| 3.2.1. Variables dependientes..... | 48 |
| 3.2.2. Variables independientes..... | 48 |
| 3.2.3. Operacionalización de las variable..... | 49 |
| 3.3. Estrategia de búsqueda | 49 |
| 3.3.1. Modelo PICOS..... | 54 |
| 3.3.2. Diagrama de flujo PRISMA..... | 55 |
| 3.4. Aspectos éticos implicados en la investigación | 55 |
| 3.5. Criterios de elegibilidad | 56 |
| 3.5.1. Criterios de inclusión | 56 |
| 3.5.2. Criterios de exclusión..... | 56 |
| 3.6. Selección de los estudios | 57 |
| 3.7. Recolección de la información..... | 58 |
| CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS | 59 |
| 4.1. Resultados..... | 59 |
| 4.1.1. Resultados de artículos incluidos en la revisión | 61 |
| 4.2. Resumen descriptivo de las características de los artículos incluidos en esta revisión | 64 |
| 5. Conclusiones..... | 71 |
| Referencias bibliográficas | 72 |
| Apéndice | 81 |
| Ensayo científico..... | 81 |
| Anexos | 85 |
| Certificado de buenas prácticas clínicas..... | 85 |

Resumen

Generalmente se considera que el éxito en el tratamiento pulpar está asociado a una correcta limpieza, conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares, logrando con esto eliminar todos los restos de tejido pulpar y microorganismos presentes en los conductos radiculares. Es imprescindible mantener esa total desinfección hasta dar por culminado el tratamiento endodóntico. En múltiples ocasiones, dicho tratamiento conlleva mayor tiempo de trabajo y no puede ser concluido en una sola sesión, por lo que es necesario múltiples visitas para llevar a cabo el tratamiento a totalidad. Es de suma importancia que una vez que se haya logrado la total desinfección del sistema de conductos, estos se mantengan asépticos, por lo que es necesario utilizar un material espaciador que nos brinde un correcto sellado hermético, que evite las fugas microbianas y las actividades bacterianas que puedan contaminar el sistema de conductos radiculares una vez estos estén limpios. Esta revisión de literatura se realizó mediante la búsqueda avanzada de estudios científicos en distintas bases de datos electrónicas, con la finalidad de comparar, explicar y documentar la eficacia de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón, utilizados como materiales espaciadores en endodoncia en dientes posteriores permanentes. Es posible concluir que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) tiene una mayor efectividad que el algodón al utilizarse como material espaciador en endodoncia, ya que tiene un mejor desempeño en cuanto a sellado, evitando la recontaminación y reinfección del sistema de conductos radiculares, manteniendo así la asepsia total de los mismos.

Palabras claves: *endodoncia, fibra de algodón, molar, premolar, politetrafluoroetileno.*

Introducción

El objetivo principal del tratamiento endodóntico es eliminar los microorganismos del sistema de conductos radiculares, y evitar la introducción de nuevos microorganismos patógenos en dicho sistema. Estos agentes pueden tener procedencia variada, dígase, desde una infección primaria, o puede ser el caso de que sean introducidos al sistema de conductos en las maniobras endodónticas^{1,2}. Según estudios realizados, el fracaso de muchos tratamientos endodónticos se debe a los microorganismos y sus productos. Aunque los factores no microbiológicos también pueden coadyuvar con el fracaso del tratamiento, las evidencias científicas muestran claramente que las infecciones perdurables dentro de los conductos radiculares o las infecciones secundarias, son la principal causa del tratamiento endodóntico³. Es por esto que se hace necesario prestar suma atención a los microorganismos presentes en la estructura dental, la cavidad pulpar y el sistema de conductos radiculares. Cuando se ha logrado la total desinfección de la cavidad y los conductos radiculares resulta imprescindible mantener esa desinfección, para evitar la introducción de nuevos microorganismos, por consiguiente, los materiales utilizados durante el tratamiento no deben contribuir a la reinfección, o inclusive, a la persistencia de los microorganismos^{1,4}.

El éxito de un tratamiento pulpar no solo depende de una buena terapia endodóntica, sino también del correcto sellado en la parte coronal. En el estudio: “Endodoncia consideraciones epidemiológicas” escrito por Ericson⁵, señala esta gran problemática a nivel mundial y reporta que la mayoría de los fracasos de un tratamiento endodóntico se deben a un incorrecto sellado coronal⁵. Los procedimientos dentales están en constante desarrollo, una de las razones de esto se puede atribuir a materiales más nuevos y con mejores propiedades. Tal es el caso de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE), que se ha venido utilizando en distintas áreas de la odontología como una alternativa al algodón, entre ellas se pueden mencionar operatoria dental, prostodoncia, cirugía y endodoncia para distintos procedimientos dentales, tales como material de barrera, protección de las barreras del tornillo en implantes, barrera entre la cavidad de acceso y los conductos radiculares. Todo esto en pro de obtener mejores resultados en los procedimientos a corto y largo plazo, acortar el tiempo de trabajo clínico y

preservar la salud dental^{6,7,8}.

Debido a lo anteriormente expuesto esta investigación tuvo como propósito conocer la efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como material espaciador endodóntico y compararla con el algodón utilizado como material espaciador endodóntico de uso común, en dientes posteriores permanentes mediante una revisión de literatura científica y poder llevar a cabo un trabajo que en lo adelante pueda servir como impronta a estudios a posteriori.

CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE ESTUDIO

1.1. Antecedentes del estudio

1.1.1. Antecedentes internacionales

En el año 2006, en Colombia, Tascón et al.⁹ realizaron un estudio con el tema “Valor comercial y eficacia de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) para la remoción de la biopelícula dental interproximal comparado con la seda dental de nylon en adolescentes y adultos jóvenes”. El objetivo de este estudio fue determinar el valor comercial y la eficiencia de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como método de higiene oral para la eliminación de la placa bacteriana interproximal, en comparación con la seda dental de nylon en la población compuesta por adolescentes y adultos jóvenes. La metodología utilizada fue la siguiente: se utilizó la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) para remover la placa bacteriana interproximal. Por muestreo aleatorio simple la muestra estuvo compuesta de un total de 87 personas (31 participantes de sexo masculino y 56 participantes de sexo femenino) con un rango de edades entre 16 y 28 años. A los participantes les fué suspendido todo acto de higiene oral por un período de 12 horas, posterior a esto fue realizada una tinción utilizando un agente revelador de placa bacteriana y se procedió a realizar la eliminación de la placa bacteriana interproximal utilizando tanto la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como la seda dental, realizando la misma técnica y realizada por el mismo operador. La recopilación de los datos se realizó con base en la división coronal (por tercios) del índice de higiene de Greene y Vermillion, pero se ajustó para evaluar solo las superficies interproximales. En este estudio los resultados se obtuvieron de la siguiente manera: en el grupo de la seda dental la existencia de la biopelícula dental interproximal fué 72.6% antes y 11.2% después de la eliminación, y en el grupo de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) fue 72.9% antes y 11% después de la eliminación; cuando se comparó la eliminación de la biopelícula con los dos métodos no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). El valor comercial de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) es 2.7 veces más económico que el hilo dental de nylon. La similitud en la eliminación de la placa bacteriana interproximal de la cinta de

politetrafluoroetileno (PTFE) en comparación a la seda dental fue significativa. Se concluyó que, debido a su buena biocompatibilidad, tolerancia y bajo costo, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) sirve como un método alternativo para retirar la biopelícula interproximal. Los resultados de esta investigación abren la puerta al estudio de técnicas de mantenimiento de la salud bucodental no tradicionales pero eficaces, con el único objetivo de mejorar el estado de salud bucodental en personas de entornos desfavorecidos.

En el año 2006, en México, Ortiz et al.¹⁰ publicaron un estudio bajo el tema “Colonización bacteriana de membranas de PTFE-e en regeneración tisular guiada”. Este estudio tuvo como objetivo determinar en qué superficies de las membranas de politetrafluoroetileno expandido (PTFE-e) existe mayor contaminación. La metodología utilizada fue la siguiente: se obtuvieron nueve membranas de PTFE-e utilizadas en procedimientos de regeneración tisular guiada (RTG) en los pacientes de la clínica de endoperiodontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de estudios superiores Iztacala UNAM, FES Iztacala, durante el periodo de agosto del 2003 a enero del 2004. Después de la remoción, las membranas fueron deshidratadas con etanol y luego embebidas en parafina e incluidas en paraplast y seccionadas a cinco μm en plano corono-apical. Los cortes fueron teñidos con hematoxilina-eosina básica (H-E) y Gram. La observación se realizó en microscopio óptico a $40 \times 60 \mu\text{m}^2$. Las células fueron analizadas semicuantitativamente a través de la densidad celular, clasificándolas por su presencia y tipos: células mononucleares, eritrocitos, fibroblastos, neutrófilos, células plasmáticas en los cortes teñidos con H-E. Las bacterias orales con tinción de Gram fueron analizadas semicuantitativamente a través de la densidad celular (número de células/ $40 \times 60 \mu\text{m}^2$) en las caras interna y externa en la zona más apical de cada membrana. Dicho estudio arrojó como resultado que todas las membranas mostraron la presencia de células inflamatorias y bacterias al momento de la remoción. Se llegó a la conclusión de que los resultados demostraron diferencia significativa entre la cantidad de bacterias Gram positivas y Gram negativas en la superficie externa, así como la presencia de bacterias, células inflamatorias e inclusive hongos que se adhieren e invaden las membranas, las cuales son capaces de atravesar la totalidad de las membranas de PTFE- e, y alcanzar su porción más apical tanto en las membranas expuestas como en las no expuestas y, aun así, permitir la formación de tejido conectivo neoformado que puede osificarse.

En el año 2008, en Brasil, Macedo et al.¹¹ realizaron un estudio, titulado “Sulfato de calcio y barrera no porosa de PTFE para la regeneración de defectos óseos experimentales”. El objetivo de este estudio fue evaluar la posibilidad de obtener una regeneración ósea guiada con dos tipos de barreras físicas (sulfato de calcio y barrera no porosa de PTFE) en defectos quirúrgicos creados en huesos parietales de ratas. La metodología utilizada fue la siguiente: en el hueso parietal derecho la barrera de sulfato de calcio rellenó todo el defecto, y en el hueso parietal izquierdo la barrera de PTFE fue colocada en el suelo y externamente al defecto quirúrgico. Después de siete, 14, 30 y 45 días, se sacrificaron cuatro animales en cada período y el hueso que contenía los defectos se sometió al análisis microscópico. El estudio arrojó los siguientes resultados: los resultados de este estudio revelaron que la barrera de PTFE era más efectiva para la regeneración ósea en defectos transcorticales poco profundos en comparación con el sulfato de calcio. Sin embargo, se necesitan otros estudios adicionales para determinar si el sulfato de calcio sería exitoso en otros tipos de defectos óseos, o si el uso del material bajo otras consistencias podría complementar los resultados obtenidos en este estudio.

En el año 2012, en Estados Unidos, Paranjpe et al.¹² publicaron un estudio bajo el tema “Evaluación microbiológica *in vitro* de PTFE y algodón como materiales espaciadores”. El objetivo de este estudio fue evaluar microbiológicamente la eficacia del algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) utilizadas como materiales espaciadores. La metodología utilizada fue la siguiente: se utilizaron 26 molares humanos maxilares y mandibulares con coronas intactas para este estudio. Se excluyeron los dientes con restauraciones que potencialmente podrían permitir fuga marginal hacia las cámaras de acceso, al igual que cualquier diente con fracturas que pudieran permitir la penetración de bacterias a través de las líneas de fracturas. Los dientes se dividieron en cuatro grupos: grupo uno control (tres dientes con algodón), grupo dos control (tres dientes con cinta de PTFE), grupo tres experimental (10 dientes con algodón), grupo cuatro experimental (10 dientes con cinta de PTFE). Los dientes fueron incubados durante siete días en cultivo de *Streptococcus gordinii* en medio líquido. Los separadores fueron removidos y probados por contaminación bacteriana. En las cavidades de acceso también se evaluó la contaminación bacteriana. Como

resultado se obtuvo lo siguiente: nueve de 10 dientes con espaciadores de algodón y uno de 10 dientes con espaciadores de PTFE fueron positivos para el crecimiento de *Streptococcus gordinii*, el grupo algodonero también mostró contaminación de las cavidades de acceso. Se llegó a la conclusión de que incluso bajo condiciones óptimas los espaciadores de algodón pueden causar fugas en las cavidades de acceso. Las fibras de algodón pueden servir como una ruta para la contaminación bacteriana de las cavidades de acceso y los conductos radiculares. En contraste, la cinta de PTFE no proporcionó una vía para la contaminación bacteriana.

En el año 2015, en Estambul, Olcay et al.¹³ realizaron un estudio, bajo el título “Cinta de politetrafluoroetileno como material de restauración temporal: un estudio de filtración de fluidos”. El objetivo de este estudio fue realizar una comparación sobre la capacidad de sellado de materiales restauradores temporales a las 24 horas y una semana. Utilizaron la siguiente metodología: se prepararon cavidades de acceso endodóntico en 56 dientes incisivos inferiores que fueron extraídos y se dividieron en cinco grupos, las preparaciones de acceso fueron de cinco mm. Estas cavidades fueron restauradas de la siguiente manera: el grupo uno fue restaurado con Ceivitron, un material de restauración provisional. El grupo dos fue restaurado con cemento de ionómero de vidrio (Fuji II). El grupo tres fue restaurado con Óxido de zinc-cemento Eugenol (IRM). El grupo cuatro fue restaurado con cemento Fosfato de zinc. Y el grupo cinco fue restaurado con cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). La calidad del sellado fue medida por 24 horas y una semana, utilizando el modelo de transporte de fluidos. En este estudio se consiguieron los siguientes resultados: se pudo encontrar una diferencia significativa entre los grupos en todos los periodos de tiempo. A las 24 horas la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró fugas similares con el Ceivitron, IRM y Fuji II, pero mostró una fuga mayor con el Fosfato de zinc. A la semana el Ceivitron mostró una fuga mayor que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE), mientras que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró una fuga similar al IRM, Fuji II y al Fosfato de zinc. La capacidad de sellado de los grupos de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) e IRM aumentó significativamente con el tiempo.

En el año 2017, en Estados Unidos, Olsson et al.¹⁴ publicaron un estudio titulado: “Evaluación

microbiológica *in vivo* de politetrafluoroetileno y algodón como materiales espaciadores endodónticos”. El propósito de este estudio fue evaluar que espaciador muestra menos fugas bacterianas entre los tratamientos endodónticos. Utilizaron la siguiente metodología: 50 pacientes con diagnóstico de pulpitis irreversible, necrótica o con un tratamiento previamente iniciado en primeros y segundos molares permanentes participaron en el estudio, los cuales fueron asignados de manera aleatoria al grupo de algodón o al de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). Los tratamientos endodónticos fueron realizados en dos citas. Tanto los espaciadores de algodón como los de PTFE fueron recolectados después de un intervalo de tiempo de dos a cuatro semanas entre la primera y la segunda cita. Las muestras fueron incubadas en placas de agar durante 48 horas y luego fue evaluada la presencia de crecimiento microbiano. Las unidades formadoras de colonias fueron contadas para cada una de las muestras. Los resultados fueron analizados mediante pruebas estadísticas no paramétricas. Este estudio arrojó los siguientes resultados: 15 de los 24 espaciadores de algodón y dos de los 24 espaciadores de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) dieron un resultado positivo para el crecimiento bacteriano. Se llegó a la conclusión de que las fibras de algodón al estar expuestas al entorno oral podrían absorber de manera potencial contaminantes en la cámara pulpar. El algodón tiene tendencia a distorsión al estar expuesto a fuerzas masticatorias, produciendo la ruptura del sellado marginal del material temporal. Según los resultados del presente estudio se recomienda el uso de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) sobre el algodón como material espaciador endodóntico. La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) se desempeñó mejor que el algodón en este estudio microbiano *in vivo*.

En el año 2018, en India, Prabhakar et al.¹⁵ presentaron un estudio con el tema “Evaluación microbiológica de la cinta de algodón y politetrafluoroetileno (PTFE) como materiales espaciadores endodónticos en molares primarios un estudio *in vivo*”. El estudio fue realizado con el objetivo de evaluar la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como material espaciador endodóntico y compararla con el material espaciador de uso común que es el algodón, en dientes primarios. La metodología a utilizar fue la siguiente: a 17 niños se le practicaron pulpectomías del segundo molar primario de ambos lados, se colocaron al azar algodón y cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como material separador en ambos lados. Se tomaron

muestras de la cavidad de acceso al inicio del estudio y después de 7 días para verificar si había fugas de microbios. Los materiales espaciadores también fueron revisados para evaluar la contaminación microbiana. Este estudio arrojó los siguientes resultados: se reveló que hubo un aumento significativo en el conteo de colonias bacterianas luego de siete días en el grupo del algodón. Las cavidades de acceso también fueron evaluadas y se encontró positiva la fuga microbiana en el grupo del algodón donde los espaciadores mostraron un crecimiento positivo. Se llegó a la conclusión de que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) se desempeñó mejor que el algodón como material espaciador, por lo tanto, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) se puede recomendar como material espaciador endodóntico en dientes primarios, como alternativa al algodón.

En el año 2019, en Lima, Perú, Tay et al.¹⁶ publicaron un relato de caso clínico bajo el tema “Uso de la cinta de politetrafluoroetileno en odontología restauradora”. El objetivo de este caso clínico fue presentar la utilización de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) para facilitar la técnica de reproducción anatómica durante la restauración de incisivos centrales superiores. Un paciente de sexo femenino, de diez años de edad, asistió con sus padres a la clínica de operatoria estética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), luego de haber sufrido un trauma que causó la fractura de los incisivos centrales superiores (dientes 21 y 11), los dientes fueron preparados de acuerdo con las técnicas convencionales. Los dientes adyacentes fueron secados y recubiertos con cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). Los dientes a tratar fueron restaurados utilizando una resina compuesta de nanopartículas, utilizando las técnicas de matriz de silicona y técnica incremental. Al finalizar la restauración la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) fue retirada y se procedió a realizar el acabado y pulido de las restauraciones. Al término de la restauración fue lograda una apariencia estética y natural de los dientes fracturados, logrando satisfacer las expectativas estéticas y funcionales del paciente. Por el relato del caso clínico demostrado, se pudo concluir que la utilización de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en la odontología restauradora permite una mejor visualización del campo operatorio, y al mismo tiempo permite una protección de los dientes adyacentes durante los procedimientos de acondicionamiento ácido y aplicación de adhesivo, proporcionando un íntimo contacto proximal. Además, por no tener memoria estructural no distorsiona el trabajo y permite una mayor visibilidad, garantizando la

integridad de la restauración.

En el año 2019, en Arabia Saudita, Alkadi y Alsalleeh¹⁷ publicaron un estudio titulado: “Análisis de fugas microbianas *ex vivo* de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y bolita de algodón como espaciadores de cavidad de acceso endodóntico”. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la capacidad de sellado del espaciador de acceso de politetrafluoroetileno (PTFE) contra las fugas microbianas y compararlo con el de una bolita de algodón. La metodología utilizada fue la siguiente: fueron seleccionados 52 dientes extraídos de humanos, específicamente premolares de una sola raíz, dichos dientes se dividieron en dos grupos, de acuerdo al material espaciador, un grupo con cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y otro grupo con algodón, y dos grupos de control. Se siguieron los procedimientos de cavidad de acceso, es decir, limpieza y conformación. Las cavidades de acceso recibieron un grosor estandarizado del material espaciador, seguido de una restauración en Cavit en todos los dientes, excepto en los controles positivos que se dejaron vacíos. A los controles negativos les fueron completamente selladas las superficies de las raíces con esmalte de uñas. La cepa de prueba fue *Enterococcus faecalis* y se usó un modelo de fuga microbiana de doble cámara. En los días siete y 30 se obtuvieron muestras de la solución de las cámaras inferiores y fueron sometidas al análisis cuantitativo en tiempo real de la reacción de cadena de polimerasa (qPCR) para cuantificar los niveles bacterianos. La turbidez del caldo en las cámaras inferiores fue registrada semanalmente. Fueron utilizadas dos pruebas para comparar los recuentos de *Enterococcus faecalis* entre y dentro de los grupos respectivamente, esas pruebas fueron la prueba U de Mann-Whitney y la prueba de Wilcoxon. Este estudio arrojó los siguientes resultados: en los días siete y 14 los grupos experimentales se filtraron de manera similar según lo determinado en la turbidez del caldo, sin embargo, en los días 21 y 30 un número significativamente elevado de muestras de bolitas de algodón exhibió fugas microbianas. El análisis de qPCR arrojó niveles más altos de recuentos de *Enterococcus faecalis* en muestras de bolitas de algodón en comparación con las muestras de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). Se llegó a la conclusión de que el espaciador de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró una mejor capacidad de sellado en comparación con las bolitas de algodón utilizadas comúnmente, por lo tanto, puede servir como un material espaciador de cavidad de acceso endodóntico.

En el año 2019, en Ecuador, De la Maza¹⁸ publicó una tesis de postgrado bajo el título: “Análisis de la permeabilidad y adherencia bacteriana en membranas no reabsorbibles de polipropileno y politetrafluoretileno de alta densidad”, cuyo objetivo fue evaluar la adherencia y permeabilidad bacteriana en membranas no reabsorbibles de politetrafluoroetileno y polipropileno de alta densidad. La metodología utilizada fue la siguiente: la muestra estuvo constituida por 40 membranas poliméricas, las cuales estuvieron divididas en dos grupos de 20 muestras cada una. El grupo uno estuvo constituido por las membranas de polipropileno y el grupo dos por las membranas de politetrafluoroetileno. Cada grupo tuvo dos subgrupos de 10 membranas para evaluar la contaminación bacteriana a los dos y siete días, respectivamente. En las muestras poliméricas redondas fueron sembradas cepas de *Porphyromonas gingivalis*. Las unidades formadoras de colonias y permeabilidad fueron verificadas mediante microscopio óptico. El agar se cultivó de forma rutinaria en un 3% de caldo de tripticasa de soja, los cultivos se mantuvieron a 37 °C en condiciones anaeróbicas utilizando una caja anaeróbica con una atmósfera compuesta de 10% de Dióxido de carbono, 5% de Dihidrógeno y 85% de Nitrógeno. Este proceso se realizó en condiciones estériles. Luego de dos y siete días las muestras se abrieron y se mantuvieron en solución salina estéril, previamente saturada en condiciones anaeróbicas. Los datos fueron procesados y traspasados a una planilla Excel, utilizando el programa estadístico SPSS versión 21, previo a esto fue utilizado una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para optar por un test paramétrico o no paramétrico. El nivel de significancia del estudio fue del 5%. En este estudio se obtuvieron los resultados siguientes: las dos membranas estudiadas mantuvieron la adherencia de las bacterias facilitado el crecimiento en la superficie y la permeabilidad hacia la cara interna, sin diferencias de comportamiento bacteriano entre membranas estudiadas. De la Maza llegó a estas conclusiones: No existen diferencias significativas en la adhesión y permeabilidad entre las dos membranas de Politetrafluoretileno denso y Polipropileno.

En el año 2019, Shetty et al.¹⁹ publicaron un estudio bajo el título: “Evaluación microbiológica de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE), esponja de celulosa y algodón como materiales espaciadores combinados con un estudio *in vitro* de medicamento intracanal”, con el objetivo de evaluar el alcance de la fuga microbiana de cintas de algodón,

esponja de celulosa y cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) utilizadas como espaciadores en un modelo microbiológico *in vitro* cuando se impregnan con hidróxido de calcio y medicamentos a base de yodoformo. Utilizaron en este estudio la siguiente metodología: el estudio constó de tres grupos de espaciadores: grupo uno: algodón. Grupo dos: esponja de celulosa y grupo tres: cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). Los grupos fueron subdivididos en tres grupos donde los espaciadores se usaron solos impregnados con un medicamento de hidróxido de calcio y con yodoformo. La población estuvo compuesta de 45 premolares mandibulares humanos, los cuales debían estar intactos para comprobar la contaminación bacteriana en la cavidad de acceso. Los dientes fueron desinfectados, se eliminaron los restos pulpares y se limpiaron las cavidades de acceso utilizando algodón estéril. Se colocaron los espaciadores y los dientes fueron inoculados con *Staphylococcus aureus* en caldo nutritivo hasta la unión cemento-esmalte. La contaminación de las cavidades de acceso fue comprobada pasados siete días frotando con algodón estéril y sembrando las placas de agar con el mismo. En este estudio se obtuvo el resultado siguiente: en todos los grupos fue observada la formación de colonias bacterianas. Llegando a la conclusión según este estudio de que la efectividad de los tres materiales cuando se usan con medicamentos es mejor en el caso del algodón seguido de la esponja de celulosa. Mientras que en los grupos de prueba en los que no se utilizó ningún medicamento, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) fue la más eficaz y el algodón mostró el menor potencial para prevenir la absorción bacteriana.

En el año 2020, en Egipto, Khatab y Abdelhafez.²⁰ publicaron un estudio bajo el título: “Evaluación de cinta de algodón y politetrafluoroetileno como espaciador endodóntico marcial en pulpectomía de molares primarios”. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la capacidad de sellado de la cinta de algodón y politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador debajo del material de obturación temporal entre las visitas de tratamiento del conducto radicular. En este estudio la metodología utilizada fue la siguiente: para este estudio se seleccionaron 40 molares primarios infectados indicados para pulpectomía en un total de 20 niños. Se realizaron dos visitas de tratamiento del conducto radicular con material de restauración temporal y la aplicación del algodón y cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciadores en cada lado al azar. El estudio microbiológico fue realizado después de la pulpectomía, tomando muestras de la porción coronal en dos pasos: directamente después

de la pulpectomía y siete días después tanto de la cavidad como del material espaciador en sí. En este estudio se obtuvo como resultado que el grupo de fibras de algodón mostró contaminación bacteriana tanto en la cavidad como en el material mismo, mientras que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró la menor cantidad de crecimiento bacteriano en sus muestras. Hubo contaminación de la mayoría de las muestras del grupo de algodón en contraposición a la cantidad mínima para las muestras de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) que mostraron contaminación bacteriana. Los autores llegaron a la conclusión de que el uso de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como material espaciador bajo restauración provisional mostró muy buenos resultados desde el punto de vista microbiano y puede usarse como alternativa al algodón en el futuro en el campo de la endodoncia.

En el año 2021, en Colombia, Rozo et al.²¹ publicaron una tesis de pregrado titulada “Comparación del grado de microfiltración de dos separadores utilizados para el selle temporal en endodoncia” cuyo objetivo fue determinar cuál era el separador con menor grado de microfiltración entre la mota de algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en el selle temporal en endodoncia. Se realizó un estudio experimental comparativo, en el mismo fueron utilizados 30 premolares unirradiculares sanos, donados por pacientes con indicación de exodoncia por fines ortodónticos. Dichos dientes fueron almacenados en Cloramina T, por un tiempo no mayor a seis meses. A estos dientes les fue realizado tratamiento endodóntico convencional y fueron divididos respectivamente en tres grupos. Grupo uno: 10 dientes con separador temporal de mota de algodón. Grupo dos: 10 dientes con separador temporal de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). Grupo tres: grupo control, sin separador. Posterior a esto los dientes fueron divididos en dos grupos y sometidos a un proceso termociclador por un tiempo de 7.5 horas y 15 horas, con lo que se simuló 15 y 30 días en cavidad bucal. Tras esto los dientes fueron sumergidos en una solución de azul metileno al 4% por 24 horas, tras lo cual los dientes fueron seccionados en dos partes con un disco diamantado y sometidos a exploración utilizando un microscopio estereoscópico. La penetración y microfiltración fueron medidas mediante fotografías. Dicho estudio arrojó el siguiente resultado: quedó en evidencia que el grupo control, es decir, los que no tenían separador, presentaron mayor filtración, seguido el grupo con separador de algodón. Y finalmente el grupo que presentó menor filtración fue el grupo con separador de cinta de

politetrafluoroetileno (PTFE). Concluyendo así en que el uso de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como separador en endodoncia contribuye a disminuir la filtración durante el proceso de obturación temporal del tratamiento endodóntico.

En el año 2021, en India, Surendra et al.²² publicaron un estudio titulado: “Evaluación microbiológica de algodón, cinta de politetrafluoroetileno y espuma como material espaciador endodóntico en premolares y molares permanentes: un estudio *ex vivo*”. Dicho estudio tuvo como objetivo principal la evaluación microbiológica del algodón, la cinta de politetrafluoroetileno y la espuma como material espaciador endodóntico. Este estudio tuvo la siguiente metodología: se incluyeron en el estudio 72 pacientes, entre 18 y 60 años, que tuvieran diagnóstico de pulpitis irreversible sintomática y asintomática, necrosis pulpar, en premolares y molares con al menos tres paredes intactas. Los dientes se asignaron aleatoriamente al grupo de algodón (n=24), cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) (n=24) y espuma (n=24). Se administró a cada paciente el agente anestésico local. Cuando fue necesario, se realizó la limpieza de la caries y se preparó la cavidad de acceso en línea recta. La reconstrucción pre endodóntica se realizó con composite seguido de aislamiento con dique de goma. La longitud de trabajo se determinó utilizando un localizador apical electrónico (Root X mini-J Morita) y se confirmó con una radiografía. Se realizó abundante irrigación con hipoclorito de sodio y suero fisiológico en caso de diente vital y clorhexidina y suero fisiológico en caso de diente necrosado. La preparación biomecánica se llevó a cabo utilizando step-back, técnica de corona hacia abajo o híbrida según la anatomía del canal y sus variaciones. Después de la preparación biomecánica, se realizó una irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% durante un minuto, seguido de una irrigación final con solución salina. Antes de un vendaje entre citas, los premolares y los molares se dividieron por igual en tres grupos mediante el método de aleatorización computarizado en el sitio web www.randomizer.org. El ocultamiento de la asignación se realizó mediante sobres cerrados. Grupo A: algodón como espaciador endodóntico (n=24), Grupo B: cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador endodóntico (n=24), Grupo C: espuma como espaciador endodóntico (n=24). Cada uno de los espaciadores endodónticos se esterilizó previamente en autoclave en bolsas esterilizables. Para cada grupo, la cámara se secó y se recolectó una muestra (S1) frotando la cámara pulpar con una bolita de algodón esterilizado

después de completar la limpieza y el moldeado y antes de colocar el espaciador endodóntico. La muestra de S1 se recogió en un tubo Eppendorf que contenía 1/2 ml de caldo de infusión cerebro-corazón (BHI). El caldo BHI mezclado con cada espaciador endodóntico se colocó en una placa de agar BHI. Durante 48 h, las placas de agar se incubaron aeróbicamente y luego se midieron las unidades formadoras de colonias (UFC). Las UFC en la muestra S1 se consideraron como el valor de referencia. Se colocó hidróxido de calcio (RC Cal) como medicamento intracanal en los canales. El espaciador estéril (algodón/espuma/cinta de PTFE) se colocó en la cavidad con pinzas de algodón esterilizado seguido de la colocación de una restauración temporal (Cavit) Antes de dar de alta al paciente, se tomó una radiografía de mordida para asegurarse de que el grosor de la restauración temporal fuera de 3-4mm. En la segunda cita, que fue una semana después, se revisó la restauración provisional para asegurarse de que estaba intacta. Previamente se determinó que, si la restauración no estaba intacta entre las citas, el diente no se consideraría para el estudio. Antes de retirar la restauración provisional, se realizó un aislamiento con un dique de goma de un solo diente. Se retiró la restauración. Se utilizó una pinza estéril para recuperar el espaciador endodóntico. El espaciador se recuperó en esta cita y se tomó la muestra S2 de la cámara. Las UFC se contaron de la misma manera que se indicó para la muestra S1. Los valores de UFC/ml se obtuvieron del microbiólogo, tabulados, y enviado para análisis estadístico. Los datos se analizaron con el software estadístico IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.) para Windows. El análisis estadístico se realizó con un análisis de varianza de una vía y el método de Tukey, prueba post hoc. El resultado obtenido en este estudio fue el siguiente: de acuerdo con los valores, el valor P ($P < 0,05$) muestra una diferencia estadísticamente significativa en los tres grupos con respecto a sus valores basales y después de los siete días. Cuando se realizó una comparación entre grupos, la diferencia media entre el grupo de cinta de algodón y PTFE mostró una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$). Además, la comparación entre el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma no informó diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que el rendimiento clínico de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma como espaciador endodóntico fue mejor que el del algodón. Expuesto todo lo anterior, en este estudio se llegó a la siguiente conclusión: según el estudio actual, se puede afirmar que el grupo de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma se desempeñó mejor y, por lo tanto, se recomienda el uso de cinta de

politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma sobre el algodón como material espaciador endodóntico.

En el año 2021, en Australia, Mathew et al.²³ publicaron un estudio de revisión sistemática titulado: “Comparación de contaminación microbiana entre espaciadores endodónticos de cinta de politetrafluoroetileno y bolitas de algodón”. Con el objetivo de comparar cual de los materiales en estudio se asocia a una menor contaminación bacteriana cuando se usa debajo de restauraciones provisionales en tratamientos endodónticos, según lo reportado en la literatura científica. Se realizaron búsquedas de literatura científica en diferentes bases de datos, como fueron Pubmed, EBSCO Host Dentistry & Oral Science Sources, Embase, Scopus y Open Gray, desde su inicio hasta mayo de 2020, utilizando una estrategia de búsqueda. Dicha revisión siguió las pautas de Prisma y fue registrada en la base de datos PROSPERO. Se incluyeron en esta revisión estudios que compararan la contaminación microbiana entre la cinta de politetrafluoroetileno y las bolitas de algodón al usarse como espaciadores. Estudios en idioma inglés u otra lengua perteneciente al alfabeto latino. La lista de referencias fue realizada de forma manual. Se excluyeron de dicha revisión estudios realizados en dientes artificiales o dientes de animales. Los resultados de la búsqueda fueron importados a una base de datos computarizada y se eliminaron los estudios que estuvieran duplicados. Fueron encontrados un total de 1,237 de los cuales se utilizaron para el estudio solo seis (tres estudios de laboratorio y tres estudios clínicos), los demás estudios fueron eliminados por no cumplir con los criterios de inclusión. Luego de realizada una revisión exhaustiva y de haber estudiado a fondo los artículos seleccionados para ser leídos a texto completo, el resultado obtenido fue el siguiente: los estudios de laboratorio arrojaron recuentos bacterianos más altos para la cinta de algodón, mientras que los estudios clínicos resultaron con una incidencia menor de contaminación microbiana. Por lo que se llegó a la siguiente conclusión: la cinta de politetrafluoroetileno fue asociada con un menor nivel de contaminación al compararse con las bolitas de algodón como espaciadores endodónticos, a partir de pruebas de calidad variables y limitadas, además de ser requeridos estudios clínicos y de laboratorio con alta calidad para evaluar la utilización de distintos espaciadores asociados con materiales alternativos o el uso de un doble sello para restaurar dientes de forma provisional.

En el año 2022, en India, Somani et al.²⁴ publicaron un estudio titulado: “Evaluación comparativa de cinta de PTFE, de algodón y bolitas de espuma como espaciador endodóntico en dientes primarios: un estudio *in vivo*”. Cuyo objetivo fue evaluar microbiológicamente el algodón, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y los gránulos de espuma como espaciadores endodónticos en dientes primarios. La población de este estudio estuvo comprendida por pacientes con edades de entre cuatro a nueve años, con dientes molares primarios sin evidencia de furcación radiotransparente, y dientes con menos de un tercio de reabsorción radicular. Para ello utilizaron la siguiente metodología: se incluyeron en este estudio 30 segundos molares primarios con indicación de pulpectomía. Una vez finalizada la pulpectomía en cada diente se colocaron al azar algodón, cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y gránulos de espuma como espaciadores endodónticos. Fueron colocados 10 de cada uno de estos espaciadores. Las muestras fueron recogidas de la cámara pulpar al inicio y después de siete días para evaluar la contaminación microbiana de las mismas. Los datos obtenidos fueron tabulados y sometidos a un análisis estadístico apropiado. Este estudio arrojó el siguiente resultado: hubo un aumento estadísticamente significativo en las unidades formadoras de colonias después de siete días en el grupo de gránulos de algodón y espuma. Pero el grupo de cintas de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró una contaminación mínima de la cámara pulpar después de siete días. Se concluyó que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) resulto ser la mejor alternativa como espaciador endodóntico.

1.1.2. Antecedentes nacionales

No fueron encontrados.

1.1.3. Antecedentes locales

No fueron encontrados.

1.2. Planteamiento del problema

El incorrecto sellado coronal es un factor predisponente en la contaminación y/o reinfección de un conducto radicular²⁵. La microfiltración coronal es el paso de fluidos orales a lo largo de cualquier interfase entre la superficie dentaria, la restauración, el cemento o el material de obturación de los conductos radiculares²⁶. Garro et al.²⁷ refieren que la microfiltración coronal debería considerarse como un factor etiológico de gran potencial en el fracaso de los tratamientos endodónticos cuando el contenido de los conductos radiculares ha estado expuesto a fluidos bucales. Los microorganismos residuales en el sistema de conductos radiculares son un factor importante que lleva al fracaso del tratamiento endodóntico. La infección persistente es una de las principales causas del fracaso de conductos obturados, pues los microorganismos pueden persistir dentro de los túbulos dentinarios, en los espacios del cemento radicular, en las foraminas apicales y en las lesiones periapicales. Incluso en muchas lesiones periapicales patológicas una gran cantidad de microorganismos permanece a pesar de la administración de medicación intraconducto.^{25,26}

Diversos estudios señalan a la microfiltración coronaria, como motivo habitual del fracaso endodóntico a distancia. Restauraciones coronarias inadecuadas pueden ser una vía para que las bacterias penetren al interior del canal radicular. Así mismo, una obturación endodóntica defectuosa en su tridimensionalidad facilita el movimiento bacteriano desde la corona a la región perirradicular.^{25,28,29}

Uno de los factores que contribuyen al éxito de un tratamiento endodóntico es la protección ofrecida por el material temporal entre cita y cita¹⁵. Los materiales temporales evitan la contaminación del conducto radicular por residuos de alimentos, fluidos y microorganismos, sellando la cavidad de acceso para evitar la microfiltración^{26,30}.

Los materiales espaciadores endodónticos, son materiales que comúnmente se colocan entre la superficie de entrada de los conductos radiculares y el material de obturación temporal entre las citas de un tratamiento endodóntico. La importancia de estos radica, en que evitan el taponamiento de los conductos radiculares y además, contribuyen a mantener

los conductos en un estado de asepsia, una vez que se ha logrado la total desinfección de los mismos.

Los tratamientos endodónticos en dientes posteriores, por cuyas complejidades anatómicas, factores de tiempo o complicaciones durante el trabajo clínico, conllevan de un mayor número de citas hasta poder finalizar el tratamiento de conductos, debido a esto se deben utilizar materiales que provean un estado de correcto sellado y asepsia total, que eviten la entrada y la permanencia de microorganismos que puedan contribuir con el fracaso del tratamiento pulpar.

El material espaciador comúnmente utilizado en el área de endodoncia es el algodón. Por sus características de ser un buen absorbente de fluidos orales y altamente fibroso, al estar expuesto al entorno oral y a las fuerzas de la masticación puede absorber contaminantes potenciales, distorsionarse y provocar la ruptura del sellado marginal del material temporal, lo que contribuye a la microfiltración. La búsqueda de nuevos materiales que eviten la microfiltración es cada vez más imperiosa, por lo que se ha investigado y comprobado, según los reportes de la literatura científica, el uso de la cinta de politetrafluoroetileno como material espaciador endodóntico, cuyas características de ser antiadherente, no fibroso y tener baja solubilidad, otorgan una mayor calidad de sellado, evitando así el paso de fluidos hacia el complejo dentinopulpar propia mente dicho, por lo que ha sido propuesto como material espaciador endodóntico de elección.

En base a lo anteriormente expuesto, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno versus el algodón utilizados como materiales espaciadores en dientes posteriores permanentes en el área de endodoncia según reportes de la literatura científica?

¿Cuál es la eficacia que ofrecen la cinta de politetrafluoroetileno y el algodón utilizados como materiales espaciadores en endodoncia según la literatura científica?

¿Cuáles características clínicas ofrecen el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno según la literatura científica?

¿Cuáles son las ventajas que ofrecen el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno para proporcionar un correcto sellado coronal según los reportes de la literatura científica?

1.3. Justificación

El éxito de un tratamiento endodóntico tiene mucho que ver con los materiales utilizados, el caso de los materiales espaciadores o separadores no es la excepción. Es necesario utilizar un material que sea compatible con la cavidad oral, que sea de fácil manejo, que ofrezca un correcto sellado, impidiendo así la proliferación de bacterias y microorganismos en la cavidad de acceso, y por consiguiente que no sirva como vía de infección rápida hacia los conductos radiculares. Es por esto que se hace obligatorio que tanto los instrumentos como los materiales no contribuyan a la reinfección^{33,4}.

Sin embargo, es ampliamente sabido, que por múltiples razones o situaciones el tratamiento endodóntico debe realizarse en varias citas, ya sea por la complejidad del procedimiento o por el tiempo asignado para la cita. Por esta razón, se recurre a materiales de obturación temporal que protegen el sistema de conductos radiculares desde iniciada la preparación, hasta lograr realizar la obturación de los mismos; evitando de esta manera el ingreso de bacterias y microorganismos en el sistema de conductos y una probable infección que conlleve al fracaso del tratamiento²¹.

En la práctica clínica, de la clínica de odontología Dr. Rene Puig Benz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, se han podido presenciar en innumerables ocasiones casos de retratamientos endodónticos por reinfección y contaminación del tratamiento endodóntico y por ende de los conductos radiculares. Por lo que con esta revisión de literatura se buscó poder analizar, describir e identificar con información científica actualizada, en fechas más recientes, una población de estudio más específica y búsqueda de literatura en nuevas bases de datos científicas, con respecto a otras revisiones sistemáticas ya realizadas, la importancia de mantener el correcto sellado coronal durante el tratamiento endodóntico, específicamente de dientes posteriores permanentes, los cuales, a diferencia de los dientes anteriores, por cuyas complejidades anatómicas, factores de tiempo, y complicaciones durante el trabajo clínico, conllevan de un mayor número de citas clínicas hasta lograr finalizar dicho tratamiento,

utilizando materiales cuyas características propicien un estado de total pulcritud e integridad del tratamiento tanto durante el desarrollo del mismo como en la posteridad, evitando así la introducción de nuevos microorganismos patógenos en el sistema de conductos radiculares.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar la efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno versus el algodón utilizados como materiales espaciadores en dientes posteriores permanentes en el área de endodoncia reportados en la literatura de carácter científico.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.2.1. Documentar la eficacia que ofrecen la cinta de politetrafluoroetileno y el algodón utilizados como materiales espaciadores en endodoncia según la literatura científica.

1.4.2.2. Describir y comparar las características clínicas que ofrecen el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno según la literatura científica.

1.4.2.3. Evaluar las ventajas que ofrecen el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno para proporcionar un correcto sellado coronal según los reportes de la literatura científica.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Uno de los objetivos principales que tiene la práctica endodóntica es poner todo esfuerzo para lograr mantener el éxito del tratamiento a través del tiempo. La presencia de una odontología más compleja, con criterios más conservadores con las estructuras dentales, y sumado a esto las exigencias estéticas de los pacientes de hoy, han producido una fuerte demanda de tratamientos endodónticos⁸.

La integración y adaptación de nuevos materiales a la odontología, que cumplan con los requisitos de biocompatibilidad han contribuido a la continua mejora del campo. Materiales tales como la gutapercha, la fibra de vidrio, el titanio o el politetrafluoroetileno (PTFE) no se crearon específicamente para uso odontológico, pero por sus características se han acoplado para aplicaciones en el campo de la medicina y la odontología. La odontología en los últimos tiempos se ha vuelto cada vez más conservadora y estética. Fruto de estas tendencias, materiales versátiles como el politetrafluoroetileno (PTFE) están ganando ventaja en el terreno³⁴.

En el siguiente capítulo se describen algunos contenidos relacionados con los objetivos correspondientes al estudio, los cuales constituyen una de las partes esenciales de la investigación, en el cual se propone considerar los aspectos más relevantes con respecto a los objetivos de esta investigación. Los temas tratados en el marco teórico son: endodoncia, pulpa dental, su composición, funciones, morfología interna y cambios de la misma con la edad, bacterias y su morfología, bacterias presentes en la cavidad bucal, contaminación en endodoncia, materiales espaciadores endodónticos, como son la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón, así como también las características, ventajas, desventajas, y uso de ambos materiales en odontología.

2.1. Endodoncia

La endodoncia es la rama de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y las patologías de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares, así mismo la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y sus repercusiones en los tejidos periapicales. La endodoncia procura preservar los dientes, cuya pulpa está irreversiblemente afectada o puede perder su capacidad de mantener la vitalidad. Proporciona un método eficaz y seguro para preservar dientes que en otros casos se perderían^{35,36}.

Como conjunto de conocimientos sistemáticamente organizados, constituye una ciencia que está integrada en el conglomerado de las ciencias de la salud. Integra las ciencias básicas encargadas de la biología pulpar. Incluye ciencias como la histología, la histopatología, la microbiología, la inmunología, la bioquímica. Además de ciencias clínicas como periodoncia, odontopediatría, operatoria dental, cirugía. Esta incluye en su campo el diagnóstico diferencial y el tratamiento del dolor pulpar y de origen periapical³⁷.

Las consecuencias de las reacciones inflamatorias en la pulpa y los tejidos perirradiculares han afligido a la humanidad desde hace cientos de años. Históricamente, el objetivo del tratamiento endodóntico ha sido tratar el dolor dental causado por el daño inflamatorio de la pulpa y los tejidos circundantes³⁸.

2.1.1. Pulpa dental

La pulpa dental es un tejido compuesto por tejido conectivo, componentes linfáticos, vasculares y nerviosos que ocupan el área central y los canales radiculares o conductos de la pieza dentaria. Esta se encuentra ubicada dentro de los dientes y está delimitada por la dentina, un tejido duro, calcificado y que se encuentra en constante formación. La pulpa y la dentina son dos tejidos con propiedades histológicas distintas, pero gracias a su mismo origen embriológico y similar estructura se ha tratado como una unidad funcional, por lo que se le denomina complejo dentinopulpar, debido a la inclusión de las prolongaciones

odontoblasticas en la dentina y los tejidos periapicales involucrados en la fisiopatología pulpar^{39,40}.

El órgano dentinopulpar es de origen mesodermo, con características histológicas, funciones biológicas y fisiopatológicas bien definidas. Es un sistema donde existe una unión esencial entre ambas estructuras (dentina y pulpa) donde la dentina representa la parte mineralizada y la pulpa el tejido blando⁴¹.

2.1.2. Composición de la pulpa dental

La pulpa generalmente reproduce la estructura externa del diente. Se compone en un 25% de materia orgánica y un 75% de agua^{42,43}.

La materia orgánica está compuesta por:

- Células:

- Odontoblastos.
- Células madre o ectomesenquimáticas.
- Macrófagos.
- Células dendríticas.

- Matriz orgánica:

- Fibras de colágena I (55-60%) y III (40-45%).
- También se puede encontrar colágena VI y fibronectina.

- Sustancia fundamental:

- Proteoglucanos.
- Glucosaminoglucanos, en especial dermatán sulfato y ácido hialurónico.

2.1.3. Funciones de la pulpa

La pulpa tiene múltiples funciones^{37,40,42}:

- **Función formativa:** esta función aparece no solo durante el desarrollo embrionario, sino que está presente durante toda la vida del diente con formación fisiológica de dentina secundaria, o incluso en condiciones patológicas con la formación de dentina secundaria reparadora o terciaria.
- **Función nutritiva:** esta función es responsabilidad de los vasos sanguíneos presentes en la pulpa y que acceden principalmente por el agujero apical.
- **Función inductora:** esta función hace referencia a la producción de esmalte, porque al comienzo de la producción de dentina las sustancias liberadas también estimulan la actividad productora de los ameloblastos.
- **Función sensitiva:** corresponde a los mecanismos de sensibilización de la dentina, debido a las conexiones nerviosas que allí se encuentran.
- **Función protectora:** la pulpa brinda protección por la formación de dentina secundaria reparadora o terciaria, o por células del tejido conectivo, en respuesta a la presencia o ausencia de un proceso infeccioso.

2.1.4. Morfología interna de la pulpa

Se denomina cavidad pulpar a la cavidad que se encuentra rodeada de tejidos duros y ocupada por un tejido blando llamado pulpa, que se encuentra en el interior de los dientes. Esta cavidad puede dividirse en tres partes anatómicas: cámara pulpar, conductos radiculares y ápice radicular³⁵.

La cámara pulpar está ubicada en el centro de la corona y toma la forma externa del diente, se considera de forma cúbica, posee seis caras: mesial, distal, vestibular, palatino-lingual, techo y piso. Las caras no son planas, sino que generalmente son cóncavas o convexas siguiendo la composición de las paredes externas con las que se corresponden³⁹.

El conducto radicular es la vía de comunicación de la pulpa dental con el periodonto. Su forma está dada por la forma de la raíz del diente. Por lo general se pueden clasificar en^{41,42}.

- Circular.
- Elíptica (oval).
- Acintada.
- En forma de ocho.

Su dirección puede ser:

- Recta.
- Curva.
- Dislacerada.

El trayecto del conducto puede ser:

- Recto.
- Bifurcado.
- Reticular.

Por su origen se pueden clasificar en:

- Primarios.
- Secundarios.

El ápice radicular es el área de transición cementaria entre el diente y el periodonto. Existen varios tipos, estos son³⁹:

- Ápice recto: es aquel que sigue el trayecto del eje largo del diente.
- Ápice curvo: es aquel que sigue la curvatura creciente de la raíz del diente.
- Ápice incurvado: es aquel que tiene forma de S itálica.

Debido a que no todos los ápices terminan con la misma estructura volumétrica, también se

han tenido en cuenta algunas anomalías de forma. Estos son: ápices romos, ápices puntiagudos y ápices planos. El conducto radicular culmina en el ápice, en forma de único conducto, sin embargo, es en la región apical donde el conducto tiene más ramificaciones, formando en ocasiones lo que se conoce como Delta apical^{40,42}.

2.1.5. Cambios de la pulpa con la edad

Durante el crecimiento y el envejecimiento la pulpa cambia sus elementos según el tamaño de la cavidad, y la respuesta inmunitaria. Por lo tanto, se puede observar que al llegar a la tercera edad la pulpa va disminuyendo en tamaño, capacidad de respuesta biológica, actividad vital, inervación e irrigación, así como el número de células. El tejido conjuntivo pasa de ser blando a semidenso, con centros de mineralización pulpar irregulares conocidos como cálculos pulpares, o dentículos que pueden presentarse como dentina verdadera, o sea con presencia de tubulillos, o bien solo con capas concéntricas mineralizadas denominadas falos dentículos⁴³.

La pulpa envejecida muestra fibrosis o acumulación de gruesos haces de colágeno, que es más pronunciada en la pulpa radicular y apical. Con la edad, la celularidad y la vascularización de la pulpa disminuyen, la degeneración de las fibras nerviosas, el contenido de agua de la matriz basal y la capacidad regenerativa de la pulpa disminuyen⁴¹. Otra manifestación del envejecimiento de la pulpa es la calcificación, que puede ser difusa o con formas de nódulos o piedras⁴⁴.

2.2. Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares, de tipo procariota, por esta razón ellas carecen de núcleos u orgánulos internos, razón por la cual su ADN se encuentra en el citoplasma libremente esparcido. La mayoría vive en libertad, a excepción de algunas que son de vida intracelular obligatoria. Poseen mecanismos para producir energía, así como material genético para su crecimiento y desarrollo. Las bacterias pueden vivir y multiplicarse

en superficies de humedad, especialmente cuando hay materia orgánica presente^{45,46}.

Las bacterias son un tipo de organismo microscópico, no poseen un núcleo definido o estructurado, y debido a esto se les denomina procarionte. En su composición presentan una capsula, pared celular, membrana celular y citoplasma. Tienen un tamaño promedio que va de 0.5 a 5 μm ⁴⁷.

Las colonias bacterianas son un grupo de bacterias que crecen sobre o dentro de la superficie de un medio sólido. Son genéticamente idénticas, excepto por cualquier mutación y derivado de reproducción de una unidad formadora de colonias⁴⁶.

2.2.1. Morfología de las bacterias

Son de diversas formas: cocos (esféricas), bacilos (cilíndricas) y espirilos (en forma de espiral).

- Cocos: son bacterias que por lo general tienen forma de esfera, y son de homogéneas agrupaciones. Tienen un tamaño que oscila entre 0 a 1 μm . Dependiendo las agrupaciones se clasifican en: *Diplococos* que permanecen en pares, *Tétradas* de cuatro, *estreptococos* cuando están en forma de cadena, *Sarcinas* cuando están dispuestas en forma cúbica y *estafilococos* cuando tienen forma de racimos de uvas. Los micrococos se encuentran en los suelos y en agua dulce, y se encuentran más comúnmente en la piel humana, mucosa y orofaringe. Por lo general, no causan enfermedad, y pueden ser necesarios para mantener el equilibrio de bacterias en la piel^{48,46}.

- Bacilos: son bacterias que por su gran variedad de subtipos morfológicos forman agrupaciones heterogéneas. Pueden tener diferentes formas, como cilíndricos, en formas de bastón, largas y delgadas, pequeñas y gruesas, y sus extremos también pueden presentar variaciones, pudiendo ser rectos, afilados o redondeados. Según sus agrupaciones pueden ser: *Diplobacilos*, formados por pares de bacilos. *Estreptobacilos*, formados por grupos de

cuatroo más bacilos. *Empalizados*, formados uno al lado del otro como palitos de fósforo. *Filamentosas*, que son aquellos bacilos que crecen en forma de fibras⁴⁸.

- Espirilos: estos varían en el número de vueltas, desde pocas a muchas. Algunas pueden mostrar formade hélices⁴⁵.

2.2.2. Bacterias presentes en la cavidad bucal

La cavidad oral incluye la primera parte del sistema digestivo que conecta el espacio exterior con el esófago. Está conformada por conjunto complejo e irregular de tejidos y estructuras, como son los dientes, el surco gingival, las mucosas, y el dorso de la lengua. Al ser un compartimento abierto, tiene una relación continua con estructuras de organización vertical o jerárquica, así como con el sistema circulatorio. Como resultado, las infecciones orales no se limitan a un área en específica, y si no se tratan pueden propagarse y contribuir a la propagación de la infección⁴⁹.

Ambos extremos del sistema digestivo humano contienen una gran microflora, principalmente bacterias anaerobias. La cantidad de bacterias presentes en la cavidad oral es de unas 10¹¹ bacterias/g de placa dental y 10⁸ –10⁹ bacterias/ml de saliva. La cavidad bucal consta de diferentes entornos microbianos como son las mejillas, el paladar, la lengua, las superficies de los dientes, las encías y la saliva, cada uno con su propio microbioma. Es por esto que la composición del microbioma oral varía según las superficies⁵⁰.

Más de 500 especies de bacterias aerobias y anaerobias viven en la cavidad oral. Estas bacterias se clasifican en grampositivas y gramnegativas, lo que quiere decir que son resistentes a los antibióticos, y el tratamiento de estas es casi imposible. Las áreas de la lengua y la mucosa oral se encuentran colonizadas por^{46,49}:

-*Streptococcus salivarius*.

-*Veillonella spp.*

En las superficies de los dientes se pueden encontrar:

-*Streptococcus sanguis*.

-*Streptococcus mutans*.

-*Streptococcus mitis*.

-*Actinomyces viscosus*.

En encías saludables predominan los microorganismos Gram positivos:

-*Streptococcus spp.*

-*Actinomyces spp.*

Al contrario de lo que ocurre con diversas enfermedades en las cuales prevalecen los microorganismos anaerobios Gramnegativos.

En el caso de la caries dental predominan:

-*Streptococcus mutans*.

-*Lactobacillus casei*.

2.3. Contaminación en endodoncia

La contaminación endodóntica se caracteriza por una flora mixta, la presencia de microorganismos anaerobios facultativos en un 57% gran-positivos 80% de alta resistencia como *Enterococcus faecalis*. Anaerobios estrictos en un 42% de las especies más aisladas como el *Peptostreptococo*, que se asocian a síntomas y lesiones crónicas, al igual que la *Prevotella intermedia* y *Prevotella. nigrescens*¹.

El tratamiento endodóntico tiene como finalidad eliminar los microorganismos del sistema de conductos radiculares y evitar la entrada de nuevos patógenos en dicho sistema. Una incompleta eliminación del tejido pulpar y los microorganismos presentes dentro del conducto también constituye una de las causas de contaminación durante el tratamiento endodóntico. En muchos casos por falta de completa visibilidad no se logra realizar una

adecuada desinfección de los conductos. En muchos casos se quedan presentes microorganismos persistentes en la porción apical del sistema de conductos radiculares⁵¹.

Una de las principales causas de contaminación en endodoncia se debe a la contaminación de los conos de gutapercha. Existe evidencia científica que muestra que la contaminación de los conos de gutapercha resulta del manejo de las cajas de los mismos, por la exposición al medio físico, por un manejo inadecuado por parte del clínico o por contaminación accidental^{1,52}. Los tiempos de contaminación están sumamente relacionados con el selle de la porción coronal. Por lo que el éxito del sellado coronal para evitar la contaminación dependerá de la calidad de la restauración definitiva².

Para evitar contaminaciones se debe promover el uso de dique de goma durante el tratamiento, así se logra mantener un campo operatorio aséptico y libre de contaminación, controlar fluidos orales, evitar filtraciones. De igual forma todo el instrumental a utilizar debe estar estéril, así se evita el incremento de contaminación y presencia de microorganismos^{2,36}.

2.4. Materiales espaciadores en endodoncia

Un material espaciador es un material que se coloca comúnmente entre el orificio del canal radicular y el material temporal entre las citas de tratamiento de endodoncia. Esto evita que el material de restauración temporal obstruya los orificios del canal y permite una fácil extracción del mismo. Además de lo expuesto anteriormente, ayuda a mantener los conductos radiculares asépticos, una vez se haya logrado la total desinfección de los mismos. Actualmente se utilizan varios espaciadores endodónticos, entre estos se pueden mencionar el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)¹⁴.

2.4.1. Cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)

El PTFE es un fluoropolímero descubierto de manera accidental por Roy Plunkett en 1938. En principio parecía no tener muchos usos, y no fue hasta 1947, cuando se empezó a

comercializar con el nombre de Teflón, desde entonces es utilizados en diferentes áreas, entre ellas las áreas médicas³⁴.

PTFE significa politetrafluoroetileno, y es un polímero lineal de tetrafluoroetileno. Es comúnmente encontrado en forma de cinta y tiene múltiples aplicaciones, gracias a sus propiedades, entre ellas lubricar y sellar^{9,34}.



Figura. 1. Cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)⁵³.

2.4.2. Características de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)

La cinta de politetrafluoroetileno es un material que presenta características muy versátiles, gracias a las cuales es un material que se presta para diferentes usos en la odontología actual. Hernández G.³⁴ y wenstein et al.³² en sus estudios citan las siguientes características de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE):

- No endurece.
- No envejece.
- Resistencia a la tracción de 10mpa.
- Elongación en un 50%.

- Es inerte a los agentes químicos.
- Resistente al calor.
- Flexibilidad.
- Insoluble en agua y/o agentes disolventes.
- Resistencia a hidrocarburos, gas, agua, vapor, aceites, aire, amoníacos y oxígeno.

2.4.3. Ventajas de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)

Debido a sus buenas características, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) presenta las siguientes ventajas^{7,22,54}:

- Gran capacidad de sellado.
- Inorgánico.
- No fibroso.
- No esponjoso.
- Antiadherente.
- Baja fricción.
- Insoluble en agua.

2.4.4. Desventajas de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE)

La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) presenta las siguientes desventajas⁵⁴:

- Mala soldabilidad.
- Baja resistencia a la fluencia.
- Baja resistencia a la radiación.

- Alto contenido de microvacíos.

2.4.5. Usos de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en odontología

Debido a su versatilidad, el Politetrafluoroetileno (PTFE) se aplica ampliamente en odontología y ofrece muchas ventajas para su uso clínico. Por todo esto, se ha convertido en un material popular, utilizado en la odontología actual, en muchas formas y procedimientos.

Usos^{22,54,55}:

- Suturas quirúrgicas.
- Hilo dental.
- Membrana para guía de regeneración ósea.
- Recubrimientos de accesorios e instrumentos dentales. Sustituyendo el algodón por teflón para obturar o sellar el aditamento del implante antes de su cementación, evitando la presencia de humedad, eliminando el exceso de aire del interior y evitando una posible contaminación.
- Odontología estética y restauradora, en aislamiento y reconstrucción de puntos de contacto.
- Implantología oral, sustituyendo por cinta de PTFE las resinas usadas como selladores, evitando la obstrucción de la cabeza del tornillo.
- En los tornillos del implante, al momento de atornillar y desatornillar, para evitar un desgaste accidental de la cabeza del tornillo y del destornillador.
- Unión implante aditamento, colocando una membrana milimétrica de cinta de PTFE, a modo de arandela entre la conexión aditamento/implante, será menos agresiva la unión, pues el sellado hermético será más estable y se evitarán micromovimientos.
- Tornillos de cicatrización: colocando una membrana milimétrica de cinta de PTFE a modo de arandela, entre la conexión implante/pilar de cicatrización. Tendrá una unión excelente para

la carga inmediata de la prótesis. Esto nos evitará micromovimientos o desajustes.

- Protector en rebases de acrílicos: se puede utilizar la cinta de PTFE en sustitución del hule como aislante, espaciador y separador. Al momento de realizar algún rebasado de acrílico sobre algún aditamento o barra para protegerlo.
- Rebase de provisionales.
- Elaboración de perno muñón.
- Obturación provisional en tratamiento endodóntico: utilizando el teflón para obturación provisional en endodoncia, conseguiremos grandes resultados, evitando la humedad, mal olor, y contaminación, cuando el tratamiento se realizará en varias citas.
- Transporte: al momento de trasladar el tornillo del implante con el desarmador, evitaremos accidentes y pérdidas del mismo, si retenemos con teflón la unión del implante o el tornillo.

2.4.6. Algodón

Es la planta textil de fibra suave de mayor importancia a nivel mundial. La palabra algodón significa tejido fino. Sus nombres comunes son: *Gossypium herbaceum* (algodón indio), *Gossypium barbadense* (algodón egipcio), *Gossypium hirsutum* (algodón americano). Su flor es de color amarillo, blanco y rojo purpura⁵⁶.



Figura 2. Planta de algodón⁵⁶.

2.4.7. Algodón de uso odontológico

El algodón utilizado en medicina y odontología está hecho a partir de algodón Noils. Dicha fibra está compuesta de un 88% a un 96 % de celulosa. El algodón es completamente hidrófilo con el fin de poder llevar a cabo su función como absorbente de fluidos⁵⁷.



Figura 3. Algodón de uso odontológico⁵⁸.

2.4.8. Propiedades del algodón

El algodón es un material que presenta las siguientes propiedades^{56,58}:

- No provoca reacciones alérgicas.
- Por su suavidad no maltrata los tejidos bucales.
- Fácil manipulación.
- No se adhiere a las membranas de las mucosas
- Buena capacidad de absorción de fluidos.
- Insolubles a los fluidos orgánicos.
- pH próximo al neutro.

2.4.9. Características y ventajas del algodón

- **Absorción:** característica crucial, pues asegura el aislamiento correcto de la saliva y la humedad de la boca durante cualquier intervención.
- **Duración:** los rollos de algodón no solo deben asegurar una correcta absorción, si no también garantizar la durabilidad del mismo durante el tratamiento.
- **Bacteriológicamente seguro:** al tratarse de un insumo médico utilizado en diferentes intervenciones, es de fundamental importancia para la seguridad de los pacientes utilizar productos de calidad médica, que tenga un nivel adecuado de carga biológica.
- **Confort:** no debe irritar la mucosa bucal ni dejar residuos en los tejidos en los que entra en contacto.
- **Flexibilidad:** deben ofrecer la flexibilidad máxima para adaptarse a la zona de aplicación, y mantener la posición y forma en la que se colocan.
- **Ecológicamente sostenible:** no debe contener dioxinas peligrosas, para evitar contaminación tanto en el ambiente como en el paciente^{22,58}.

2.4.10. Usos y aplicaciones del algodón en odontología

En odontología, el algodón tiene dos funciones básicas, estas son las siguientes⁵⁷:

- **Absorber y disminuir los fluidos bucales,** lo que facilita el trabajo del odontólogo, permitiendo crear un campo operatorio limpio y seco.
- **Retractar la mejilla, carrillos, labios, lengua,** mientras absorbe humedad.

El algodón es un recurso fundamental en muchos tratamientos e intervenciones dentales, desde una simple limpieza bucal, hasta el sellado o intervenciones en las distintas áreas de odontología, dígase, odontopediatría, endodoncia, odontología estética.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de estudio

Este estudio se realizó a partir de una investigación secundaria, por medio de una revisión sistemática de literatura científica, sobre la comparación entre dos materiales espaciadores utilizados en endodoncia.

3.2. Variables y operacionalización de las variables

3.2.1. Variables dependientes

- Cinta de politetrafluoroetileno (PTFE).
- Algodón.

3.2.2. Variables independientes

- Contaminación microbiana.
- Sellado hermético.
- Microfiltración.

3.2.3. Operacionalización de las variables

| Variable | Definición | Indicador | Dimensión |
|--------------------------------------|--|--|---|
| Politetrafluoroetileno (PTFE) | Es un polímero lineal de politetrafluoroetileno. Es comúnmente encontrado en forma de cinta y tiene múltiples aplicaciones, gracias a sus propiedades, entre ellas lubricar y sellar ^{9,34} . | Sellado hermético. Microfiltración. | Efectivo. No efectivo. |
| Algodón | El algodón utilizado en medicina y odontología, está hecho a partir de algodón Noils. Esta fibra está compuesta de un 88%- 96%de celulosa, es completamente hidrófilo con el fin de poder llevar a cabo su función como absorbente de fluido ^{9,57} . | Sellado hermético. Microfiltración. | Efectivo. No efectivo. |
| Contaminación microbiana | Se refiere a la introducción involuntaria de microorganismos infecciosos, tales como bacterias y hongos, toxinas y subproductos ⁵⁹ . | Pruebas de laboratorio que indiquen la presencia de los microorganismos (cultivo e identificación microbiológica). | Presencia de microorganismos. Ausencia de microorganismos. |
| Sellado hermético | Capacidad de un material de crear un sello, evitando cualquier posible grado de filtración de microorganismos y fluidos ⁶⁰ . | Presencia o ausencia de adaptación marginal. Presencia o ausencia de microfiltración. | Adaptación marginal. Microfiltración. |
| Microfiltración | Es el movimiento de aire, fluidos bacterias, iones y moléculas que se | Métodos para detección de microfiltraciones | Presencia de fluidos y bacterias. |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| | da entre la pared de la cavidad del diente y el material de restauración ⁶⁰ . | (penetración de tinte, filtración de fluidos, método de infiltración de bacterias y toxinas). | Ausencia de fluidos y bacterias. |
|--|--|---|----------------------------------|

3.3. Estrategia de búsqueda

Las búsquedas avanzadas de los artículos científicos se realizaron empleando los términos Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS). Las palabras claves utilizadas fueron las que se mencionan a continuación: *bicuspid*, "*cotton fiber*", "*dental leakage*", *endodontics*, *molar*, *polytetrafluoroethylene*, "*root canal preparation*", las mismas fueron traducidas al idioma español y al portugués. La estrategia de búsqueda fue llevada a cabo en los idiomas español, inglés y portugués. La búsqueda fue realizada en las bases de datos siguientes: Pubmed, EBSCO Discovery Service, Scopus, Google Académico y Science Direct (ver **Tablas 1, 2, 3**). Las referencias se organizaron utilizando el gestor de referencias Mendeley.

En la estrategia de búsqueda de artículos científicos se utilizaron diversos aditamentos como los operadores booleanos AND, OR y NOT, para relacionar, conectar, especificar o excluir con mayor facilidad los términos y así aminorar la búsqueda. Se utilizaron también paréntesis y comillas, para una mejor especificación. Además de la utilización de algunos filtros: área y tipo de estudio.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en inglés.

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Cantidad de artículos encontrados | Fecha de búsqueda | Fecha de actualización |
|-------------------------|---|-----------------------------------|-------------------|------------------------|
| Pubmed | ((((((((molar) AND (bicuspid)) NOT ("tooth deciduous")) AND (polytetrafluoroethylene) OR (PTFE)) AND ("cotton fiber")) AND ("root canal preparation")) OR (endodontics)) AND ("dental leakage") | 1,459 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
| EBSCO Discovery Service | (molar AND bicuspid) NOT "tooth deciduous" AND (polytetrafluoroethylene OR ptfе AND "cotton fiber") AND ("root canal preparation" AND endodontics) | 4 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
| Scopus | (molar AND bicuspid) AND NOT ("tooth deciduous") AND (polytetrafluoroethylene OR ptfе AND "cotton fiber") AND ("root canal preparation" OR endodontics AND "dental leakage") | 6,687 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |

| | | | | |
|------------------|---|---------------|----------|-----------|
| Google Académico | Molar OR bicuspid NOT "tooth deciduous" AND polytetrafluoroethylene OR PTFE AND "cotton fiber" AND "root canal preparation" OR endodontics AND "dental leakage" | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
| Science Direct | molar AND bicuspid NOT "tooth deciduous" AND polytetrafluoroethylene OR ptf AND "cotton fiber" AND "root canal preparation" OR endodontics | 664 artículos | 7/8/2022 | 10/8/2022 |

Tabla 2. Estrategias de búsqueda en español.

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Cantidad de artículos encontrados | Fecha de búsqueda | Fecha de actualización |
|---------------|--|-----------------------------------|-------------------|------------------------|
| Pubmed | (((((molar) AND (premolar))) NOT ("diente primario")) AND (politetrafluoroetileno)) OR (PTFE)) OR (teflón) AND ("fibra de algodón")) AND ("tratamiento de conducto radicular")) OR (endodoncia)) AND | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |

| | | | | |
|-------------------------------|--|------------------|-----------|-----------|
| | ("filtración dental") | | | |
| EBSCO Discovery Service | (molar AND premolar) NOT "diente primario" AND (politetrafluoroetileno OR ptfe AND "fibra de algodón") AND ("tratamiento de conducto radicular" AND endodoncia) | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
| Scopus | (molar AND premolar) AND NOT ("diente primario") AND (politetrafluoroetileno OR ptfe AND "fibra de algodón") AND ("tratamiento de canal radicular" OR endodontics AND "filtración dental") | 23,976 artículos | 10/8/2022 | 10/8/2022 |
| Google Académico | Molar AND premolar NOT "diente primario" AND politetrafluoroetileno OR PTFE AND "fibra de algodón" AND "tratamiento de conducto radicular" OR endodoncia AND "filtración dental" | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |

| | | | | |
|----------------|---|--------------|----------|-----------|
| Science Direct | molar AND premolar NOT "diente primario" AND politetrafluoroetileno OR ptfе AND "cotton fiber" AND "tratamiento de canal radicular" OR endodoncia | 39 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
|----------------|---|--------------|----------|-----------|

Tabla 3. Estrategia de búsqueda en portugués.

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Cantidad de artículos encontrados | Fecha de búsqueda | Fecha de actualización |
|-------------------------|--|-----------------------------------|-------------------|------------------------|
| Pubmed | (((((("dente do molar") AND ("dente pre molar")) NOT ("dente decíduo")) AND (politetrafluoretileno) OR (PTFE)) OR (teflón)) AND ("fibra de algodão")) AND ("tratamento do canal radicular")) OR (endodontia)) AND ("Infiltração dentária") | 0 artículos | 3/8/2022 | 7/8/2022 |
| EBSCO Discovery Service | ("Dente do molar" AND "dente pre molar") NOT "dente decíduo" AND (politetrafluoretileno OR ptfе AND "fibra de algodão") AND "tratamento do canal radicular"AND endodontia | 2 artículos | 3/8/2022 | 7/8/2022 |

| | | | | |
|------------------|---|-------------|----------|-----------|
| Scopus | ("dente do molar" AND "dente pre molar") AND NOT ("dente deciduo") AND (politetrafluoretileno OR ptfe AND "fibra de algodão") AND ("tratamiento do canal radicular" OR endodontia AND "Infiltração dentária") | 0 artículos | 3/8/2022 | 7/8/2022 |
| Google Académico | "dente do molar" AND "dente pre molar" NOT "dente deciduo" AND politetrafluoretileno OR ptfe AND "fibra de algodão" "tratamiento do canal radicular" OR endodontia AND "Infiltração dentária" | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |
| Science Direct | "dente do molar" AND "dente pre molar" NOT "dente deciduo" AND politetrafluoretileno OR ptfe AND "fibra de algodão" AND "tratamiento do canal radicular" OR endodontia | 0 artículos | 3/8/2022 | 10/8/2022 |

3.3.1. Modelo PICOS

El modelo P.I.C.O.S funcionó como herramienta auxiliar para la realización de la estrategia de búsqueda, el mismo se deriva de la pregunta de investigación. Este se realizó en los idiomas español, inglés y portugués.

Tabla 4. Tabla PICOS.

| | | Español | Inglés | Portugués |
|----------|------------------------|---|--|--|
| P | Población | Molar Premolar | Molar Bicuspid | Dente do molar Dente pre molar |
| I | Intervención | Politetrafluoroetileno (PTFE) | Polytetrafluoroethylene (PTFE) | Politetrafluoroetileno (PTFE) |
| C | Comparación | Algodón | Cotton fiber | Fibra de algodão |
| O | Resultados | Filtración dental | Dental leakage | Infiltração dentaria |
| S | Tipo de estudio | Ensayos clínicos. Ensayos controlados aleatorios. Estudios observacionales. | Clinical trials. Randomized controlled trials. Observational studies | Testes clínicos. Ensaaios controlados randomizados Estudos observacionais. |

3.3.2. Diagrama de flujo PRISMA

Gracias a la presentación del diagrama de flujo de PRISMA (**Figura 4**), los artículos encontrados pueden observarse de manera más organizada, de acuerdo con las estrategias de búsqueda utilizadas en diferentes bases de datos, identificando así los diferentes tipos de estudios seleccionados, teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad establecidos en esta investigación. Mediante este diagrama se explicó el proceso de selección de los artículos.

3.4. Aspectos éticos implicados en la investigación

Este estudio se realizó presentando resultados confiables e inequívocos, teniendo en cuenta los aspectos éticos, respetando los derechos de los autores sobre los diversos artículos de estudios encontrados en las búsquedas estratégicas de información, respaldados en su protección. Teniendo en cuenta que todos los criterios expresados en el ámbito de un trabajo de investigación deben que ser citados desde la fuente original utilizada. Al finalizar este

estudio, el documento fue introducido al programa electrónico de prevención de plagio TURNITI, en el cual se tuvo en cuenta que la cantidad mínima permitida de coincidencias es de 15%. Los autores de este trabajo de investigación cuentan con la certificación de buenas prácticas clínicas realizado por el *NIDA Clinical Trial Network* (**Anexo 1**).

3.5. Criterios de elegibilidad

Los artículos científicos fueron seleccionados para su revisión como resultado de la búsqueda avanzada en las bases electrónicas ya mencionadas, por lo que se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

3.5.1. Criterios de inclusión

- Artículos, ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorizados y estudios observacionales, publicados en el alfabeto latino entre estos el idioma español, francés y portugués, publicados entre 2000 y 2022.
- Artículos que describieran y relacionaran la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón utilizado en endodoncia.
- Población de estudio en dientes posteriores permanentes.
- Tesis doctorales.

3.5.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos incompletos publicados en plataformas no certificadas, revisiones sistemáticas.
- Tesis doctorales de universidades no reconocidas y no sustentadas.
- Artículos que describan y relacionen materiales espaciadores utilizados en endodoncia diferentes a la cinta politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón.
- Artículos cuya población de estudio sea en dientes deciduos.

3.6. Selección de los estudios

La selección de los artículos se realizó de acuerdo con los siguientes pasos:

Una vez realizada la estrategia de búsqueda avanzada en cada base de datos, y obtenido el total de artículos en cada una de ellas, los artículos fueron guardados en el gestor de referencias Mendeley. Se procedió a la descarga de los artículos en formato CSV, se realizó un documento en Excel con una hoja para cada base de datos, identificada con su nombre, y se colocó el total de artículos en su respectiva hoja de Excel, agregando a cada hoja una columna llamada "aceptado" y otra llamada "no aceptado", para en lo adelante poder realizar la depuración de artículos según los criterios de inclusión y exclusión de esta investigación y explicar por qué se incluían o se excluían.

Identificación y selección: este paso fue realizado individualmente por los sujetos que realizaron esta investigación, se seleccionaron únicamente los artículos relevantes a nuestro tema de estudio, y que los mismo tuvieran disponible título y resumen. Los artículos excluidos fueron marcados en la hoja de Excel con color rojo, y los incluidos fueron marcados de color verde.

Revisión: los artículos seleccionados anteriormente, fueron revisados de forma individual por cada uno de los sustentantes de esta investigación, esto se realizó con la finalidad de escoger aquellos artículos que cumplieran plenamente con los criterios de inclusión de este trabajo de investigación. Realizado esto de manera individual por cada uno de los investigadores, se procedió a la comparación de los artículos seleccionados por cada uno para confirmar los artículos a seleccionar de forma definitiva.

Exclusión: los artículos se descargaron para una revisión a profundidad y a texto completo, aplicando los criterios de elegibilidad y siguiendo las pautas de PRISMA. Los artículos duplicados fueron eliminados utilizando la herramienta filtro del programa Excel.

Verificación: Se analizó y se evaluó de forma exhaustiva cada artículo, tomando en cuenta las referencias bibliográficas presentadas por estos, que cumplieran con los criterios y que pudieran enriquecer esta investigación.

Para la redacción final del monográfico fueron realizados los procedimientos siguientes:

- Se detectaron e identificaron los aspectos y puntos conceptuales ofrecidos por las publicaciones para basar el tema en estudio.
- Elaboración y desarrollo de un esquema que permitiera redactar la revisión bibliográfica o monográfico.
- Redacción precisa y concisa del documento final tipo monográfico.

3.7. Recolección de la información

La recolección de la información se realizó con la tabla de resumen descriptivo detallando la información contenida en los estudios incluidos en la revisión para ser analizados. Se incluyó el autor, año, país, diseño o tipo de estudio, objetivo principal del estudio, población, intervención, resultados y conclusión.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1. Resultados

Se identificaron un total de 32,831 artículos de las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed (n=1,459), Science Direct (n=703), EBSCO Discovery Service (n=6), SCOPUS (n=30,663) y Google Académico (n=0). Después de evaluar el título y el resumen, fueron excluidos un total de 32,824 artículos, por no coincidir con el tema en estudio. A continuación, se seleccionaron siete artículos, de los cuales tres fueron rechazados por duplicidad. Por lo que se seleccionaron cuatro artículos para ser leídos a texto completo y realizar el estudio de investigación (ver **Figura 5**).

Entre los cuatro artículos estudiados hubo una población total de 200 muestras. Paranjpe et al.¹² (n=26), Olsson et al.¹⁴ (n=50), Alkadi y Alsalleeh¹⁷ (n=52), Surrenda et al.²² (n=72), siendo el de Surrenda et al.²² el de mayor número de muestras.

Todos los estudios fueron realizados en dientes posteriores (premolares y molares) permanentes. Todos realizaron primero procedimientos estandarizados de cavidad de acceso, limpieza y esterilización de los dientes antes de empezar con la recolección de las muestras para no correr el riesgo de tener dientes contaminados previos y luego procedieron con la recolección de las muestras base y finales, cada estudio con sus diferentes protocolos (ver **Tabla 5**).

Con respecto a los espaciadores endodónticos estudiados los cuales fueron la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón, en los estudios de Paranjpe et al.¹², Olsson et al.¹⁴, Alkadi y Alsalleeh¹⁷, tras obtener los resultados de sus estudios revelaron que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) tuvo mayor efectividad como material espaciador endodóntico en comparación con el algodón.

Surendra et al.²² adicional a la evaluación de la cinta de politetrafluoroetileno y el algodón,

evaluaron también la espuma como espaciador endodóntico, resultando la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) con mejores resultados frente al algodón y a la espuma.

En cuanto al sellado hermético y la microfiltración los autores Paranjpe et al.¹², Olsson et al.¹⁴, Alkadi y Alsalleeh¹⁷ y Surendra et al.²², al finalizar cada estudio los resultados revelaron que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) tiene una mejor capacidad de sellado hermético y menor nivel de microfiltración en comparación con el algodón, ya que en los grupos en los cuales se utilizó la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador endodóntico se observaron menores niveles de microfiltración.

Con relación a la contaminación microbiana, Paranjpe et al.¹² luego de inocular el caldo TYHK con bacterias, los resultados arrojaron que hubo una mayor contaminación microbiana en el grupo de algodón en donde observaron que nueve de las 10 muestras indicaron la presencia de colonias en las placas de agar (*Streptococcus gordinii* que fue la bacteria utilizada) en comparación con el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) arrojando un mínimo de muestras con presencia de colonias bacterianas (*Streptococcus gordinii*) que solo se observó una de las 10 muestras con presencia de estas. Olsson et al.¹⁴ en su estudio clínico, incubaron bacterias en placas de agar durante 48 horas, para evaluar la presencia de crecimiento microbiano por medio de las unidades formadoras de colonias (UFC), al finalizar el estudio pudieron observar que hubo una mayor cantidad de muestras positivas para el crecimiento microbiano en el grupo de algodón, en donde indican que 15 de las 24 muestras fueron positivas para el crecimiento de las unidades formadoras de colonias (UFC) en comparación con el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) que solo dos muestras de las 24 fueron positivas. Alkadi y Alsalleeh¹⁷ utilizaron un modelo de fuga microbiana de doble cámara con *Enterococcus faecalis* como cepa de prueba y se sometieron al análisis cuantitativo de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR) para cuantificar los niveles bacterianos, las muestras se realizaron en los días siete, 14, 21 y 30, al finalizar el estudio los días 21 y 30 fueron los relevantes, ya que el grupo de algodón exhibió mayores fugas microbianas, arrojando un número significativamente mayor de muestras en comparación con la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE), y el análisis cuantitativo de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR) reveló niveles más altos de

recuentos de *Enterococcus faecalis* en muestras de gránulos de algodón en comparación con las muestras de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE).

Por otro lado, el estudio de Surendra et al.²² también evaluó un tercer material como espaciador endodóntico que fue la espuma, para evaluar la carga microbiana de estos tres, lo realizaron desde la línea base y después de siete días en placas de agar por medio de caldos de brain-heart infusión (BHI), durante 48 horas. Las placas de agar se incubaron aeróbicamente y luego se midieron las unidades formadoras de colonias (UFC), luego de finalizar el estudio afirmaron que hubo un aumento en la carga microbiana durante el periodo de siete días en los tres grupos, pero tras la comparación de estos, se encontró que los valores para el grupo de algodón fueron mayores que los valores de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma.

4.1.1. Resultados de artículos incluidos en la revisión

| Autor y año | Resultados |
|--|---|
| <p>Paranjpe et al.¹² 2012</p> | <p>Este estudio comparó dos espaciadores endodónticos fueron la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón. En su estudio <i>in vitro</i> reportaron que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) funcionó mejor que el algodón.</p> |
| <p>Olsson et al.¹⁴ 2017</p> | <p>Este estudio comparó dos espaciadores endodónticos que fueron el algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). En su estudio <i>in vivo</i> demostraron que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) dio lugar a menos muestras positivas para bacterias, y menores niveles de microfiltración en comparación con el algodón y reportó que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) fue más fácil de manipular.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Alkadi y Alsalleeh¹⁷ 2019</p> | <p>Este estudio comparó dos espaciadores endodónticos que fueron la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón. Este estudio informó que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador endodóntico mostró una capacidad de sellado mejorada en comparación con la bolita de algodón.</p> |
| <p>Surendra et al.²² 2021</p> | <p>Este estudio comparó tres espaciadores endodónticos que fueron el algodón, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma. Tras la comparación de los tres, reportaron que entre estos tres espaciadores el grupo de politetrafluoroetileno (PTFE) y el grupo de espuma se desempeñaron mejor en comparación con el algodón. En cambio, la comparación entre el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma no informó diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, se recomienda el uso de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma sobre el algodón como material espaciador endodóntico</p> |

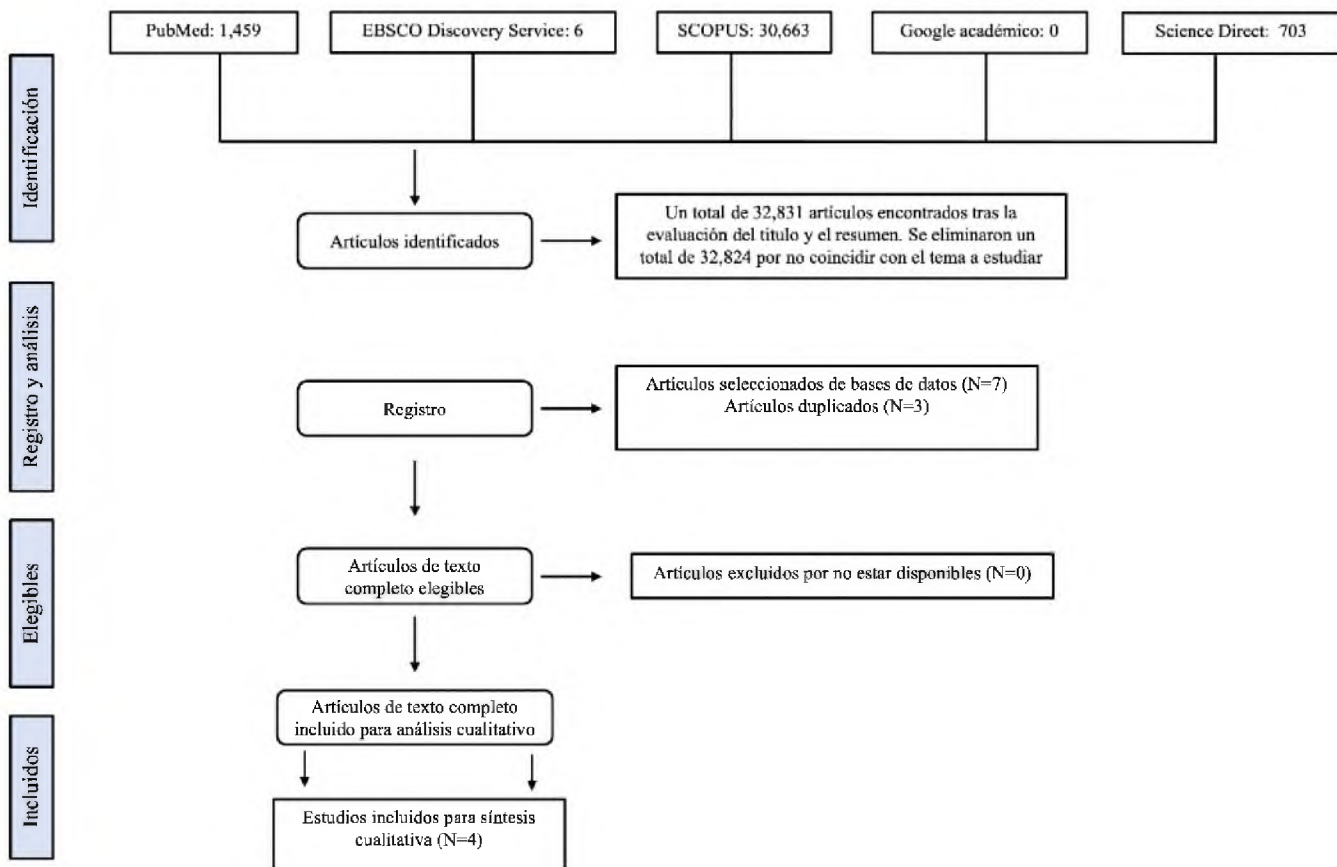


Figura 4. Diagrama de flujo con las características de los estudios evaluados.

4.2. Resumen descriptivo de las características de los artículos incluidos en esta revisión

Tabla 4. Características generales de los estudios.

| Características del estudio | | | Población | | Intervención | Resultados | |
|-----------------------------------|------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Autor, año y país | Diseño de estudio | Objetivo principal del estudio | Tipo de dientes | Nº total y grupos | | Resultado | Conclusión principal |
| Paranjpe et al. 2012. USA. | Ensayo clínico aleatorizado. | Evaluar microbiológicamente la eficacia del algodón y de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). | Molares humanos, maxilares y mandibulares, con coronas intactas. | 26 molares. División de los grupos: Grupo uno (control): tres molares con algodón. Grupo dos (control): tres molares con cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). | Primero se realizaron los procedimientos estandarizados de cavidades de acceso y limpieza. Se inculó caldo con bacterias para los grupos experimentales, mientras que los grupos control se sumergieron en caldo en el caldo TYHK solo sin la introducción de | Al finalizar el estudio los resultados fueron que: nueve de las 10 muestras del grupo tres experimental (algodón) mostraron la presencia de colonias en las placas de agar lo que indica la absorción de Streptococcus gordonii. En cambio, solo una de las muestras del grupo cuatro experimental (cinta de | Este estudio comparó la efectividad del algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) utilizados como materiales espaciadores. La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) funcionó mejor que el algodón en este estudio <i>in vitro</i> . |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | | <p>Grupo tres (experimental): 10 dientes con algodón.</p> <p>Grupo 4 (experimental): 10 dientes con cinta de politetrafluoroetileno (PTFE).</p> | <p>bacterias (el inoculante bacteriano utilizado fue <i>Streptococcus gordonii</i>).</p> <p>Se evaluó la contaminación bacteriana del algodón y la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) después de siete días.</p> <p>El caldo TYHK y el espaciador se colocaron en placas de agar TYHK y se incubaron en condiciones anaeróbicas durante 48 horas.</p> | <p>politetrafluoroetileno) mostró la presencia de colonias en las placas de agar.</p> <p>Los controles negativos del grupo uno y dos no mostraron crecimiento en las placas de agar. Nueve muestras del grupo tres y ninguna del grupo cuatro mostraron contaminación de las cavidades de acceso, evaluadas por la turbidez del caldo líquido.</p> | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|

| | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|--|--|---|---|--|--|
| | | | | | La contaminación por <i>Streptococcus gordonii</i> del material espaciador se evaluó de la cavidad de acceso observando la turbidez del caldo. | | |
| Olsson et al. 2017. USA. | Ensayo clínico aleatorizado. | Evaluar las ventajas de usar la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en comparación con el uso del algodón y verificar que espaciador mostró menos fugas bacterianas entre los tratamientos de endodoncia. | Primeros y segundos molares permanentes con diagnostico pulpar endodóntico de pulpitis irreversible, necrótica o con terapia previamente iniciada. | Participaron 50 pacientes. Dientes aleatoriamente: Grupo algodón: (n=24) Grupo cinta de politetrafluoroetileno (PTFE): (n=24) | Los espaciadores de algodón y cinta de politetrafluoroetileno (PTFE). En los dientes se realizaron procedimientos de estandarización, limpieza, restauraciones y procedimientos endodónticos. Al inicio (muestra uno: S1) y después | Después de finalizar el estudio, los resultados arrojaron que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las muestras de algodón y las de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE), reportando que 15 de las 24 muestras de algodón fueron positivas para el crecimiento microbiano y dos de | Este estudio in vivo demostró que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) dio lugar a menos muestras positivas para bacterias en comparación con el algodón. Además, la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) era más fácil de utilizar y retirar del acceso endodóntico en |

| | | | | | | | |
|--|------------------------|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>de un intervalo de tiempo de dos a cuatro semanas (muestra dos: S2).</p> <p>Las muestras se incubaron en las placas de agar durante 48 horas y se evaluó la presencia de crecimiento microbiano (UFC).</p> | <p>las 24 muestras de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) fueron positivas.</p> | <p>comparación con el algodón.</p> |
| <p>Alkadi y Alsalleeh .2019. India.</p> | <p>Ensayo clínico.</p> | <p>Evaluar la capacidad de sellado del espaciador de acceso de politetrafluoroetileno (PTFE) contra la fuga microbiana y compararla con la de una bolita de algodón.</p> | <p>Premolares de una sola raíz. Que estén intactos o mínimamente cariados, con canales rectos o mínimamente curvos, desarrollo</p> | <p>52 premolares de una sola raíz.</p> <p>Dos grupos experimentales (n=20) según el espaciador endodóntico; bolita de algodón o cinta de politetrafluoroetileno</p> | <p>Primero se realizaron los procedimientos de estandarización de cavidad de acceso, limpieza y modelado.</p> <p>Se utilizó un modelo de fuga microbiana de doble cámara con <i>Enterococcus</i></p> | <p>Al finalizar el estudio los resultados arrojaron que: a los días siete y 14, los grupos experimentales filtraron de manera similar según lo determinado por la turbidez del caldo. Sin embargo, en los días</p> | <p>En este estudio se pudo concluir que el espaciador de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) mostró una capacidad de sellado mejorada en comparación con la bolita de algodón de uso común y puede</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|--|
| | | | <p>apical completo y sin reabsorción o fisuras detectables.</p> | <p>(PTFE), y dos grupos de control (n=6)</p> | <p><i>faecalis</i> como cepa de prueba.</p> <p>En los días siete, 14, 21 y 30, se obtuvieron muestras de la solución de las cámaras inferiores y se sometieron al análisis cuantitativo de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR) para cuantificar los niveles bacterianos.</p> | <p>21 y 30, un número significativamente mayor de muestras de gránulos de algodón exhibieron fugas microbianas. El análisis cuantitativo de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR) reveló niveles más altos de recuentos de <i>Enterococcus faecalis</i> en muestras de gránulos de algodón en comparación con las muestras de politetrafluoroetileno (PTFE). Esta diferencia fue estadísticamente significativa el día</p> | <p>servir como un espaciador de cavidad de acceso endodóntico alternativo.</p> |
|--|--|--|---|---|---|---|--|

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---|---|--|---|--|---|
| | | | | | | siete, pero no el día 30. | |
| Surendra et al. 2021. India. | Ensayo clínico aleatorizado. | Evaluación microbiológica de algodón, cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y espuma como material espaciador endodóntico. | Premolares y molares permanentes, con diagnóstico de pulpitis irreversible sintomática y asintomática, necrosis pulpar, con al menos tres paredes intactas. | 72 dientes. Los dientes se asignaron aleatoriamente: Algodón (n=24). Cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) (n=24). Espuma (n=24). | Se anestesió. Cuando fue necesario se realizó limpieza de caries y se preparó la cavidad acceso endodóntico en línea recta. Se tomaron las muestras de las cavidades de acceso: Al inicio (muestra uno: S1), después de siete días (muestra dos: S2). Para detectar un aumento en la carga microbiana en placas | Tras finalizar el estudio con base a los valores P ($P < 0,05$) se arrojó el siguiente resultado: Se mostró una diferencia estadísticamente significativa tanto en la línea de base como después de los siete días en el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y en el grupo de la espuma, en comparación con el algodón, siendo más favorable el uso de cinta de | Dentro de las conclusiones del estudio actual, se puede afirmar que el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el grupo de espuma se desempeñaron mejor, y por lo tanto, se recomienda el uso de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma, sobre el algodón como espaciador endodóntico. |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | | <p>de agar (aerobiosis durante 48 horas) y se calcularon las unidades formadoras de colonias (UFC).</p> | <p>politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma. En cambio, la comparación entre el grupo de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma no informó diferencias estadísticamente significativas.</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

5. Conclusiones

La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) ha demostrado presentar una efectividad superior en correlación a otros materiales espaciadores de uso endodóntico disponibles, más específicamente; el algodón y la espuma. Comprobándose la efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno después de un tiempo de siete días.

El uso de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) ha evidenciado su eficacia frente al algodón, siendo sus características físicas y mecánicas a nivel clínico, idóneas para mantener los canales de acceso conservados y libres de bacterias, propiedades como su insolubilidad, flexibilidad y resistencia, la constatan. La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) ha expuesto datos más significativos al algodón, todo esto relacionado también con sus propiedades; ya que no envejece, ni endurece.

En conclusión, queda evidenciado que las ventajas que posee la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en comparación con el algodón, son mayores y por consiguiente lo postulan como el material espaciador de elección en endodoncia, para mantener selladas y conservadas las vías de acceso a los conductos radiculares, así como también al complejo dentinopulpar propiamente dicho.

Referencias bibliográficas

1. Nacif M, Marceliano M, Alves F. Contamination of gutta-percha cones in clinical use by endodontic specialists and clinicians. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2017;28(2):327-340. DOI: 10.17533/udea.rfo.v28n2a6
2. Rodríguez C, Oporto V, Gonzalo H. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus Faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura. *Revista Odontológica Mexicana*.2015;19(3):181-186. DOI: 10.1016/j.rod mex.2015.04.002
3. Vianna M, Horz H, Conrads G, Zaia A, SouzaFilho F, Gomes B. Effect of root canal procedures on endotoxins and endodontic pathogens. *Oral Microbiol Immunol* 2007; 22(6): 411-418. DOI: 10.1111/j.1399- 302X.2007.00379.x
4. Gomes B, Vianna M, Matsumoto C, Rossi V, Zaia A, Ferraz C et al. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100(4): 512-517. DOI: 10.1016/j.tripleo.2004.10.002
5. Ericson H. Endodontology-epidemiologic considerations. *Endodontol Traumatol*. 1999; 7: 189-195. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1999.tb00434.x
6. Sattar M, Patel M, Alani, A. Clinical applications of polytetrafluoroethylene (PTFE) tape in restorative dentistry. *British Dental Journal*.2017;222(3):151-158. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2017.110.pdf>.
7. Hernandez G. uses and techniques of polytetrafluoroethylene (PTFE) in dentistry. *Quintessence: Publicación internacional de odontología*, ISSN 0214- 0985, Vol. 7, N.º. 6,2019,p402-409.Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/327288084_uses_and_techniques_of_polytetrafluoroethylene_PTFE_in_dentistry.
8. Hilú R, Fernando B. El éxito en endodoncia. *Endodoncia (Mex)*. 2009;27(3):131-8. Disponible en: <http://www.medlinedental.es/pdf-doc/endo/v27-3-7.pdf>.

9. Tascón J, Giraldo J, Marid A, Gallego M. Valor comercial y eficacia de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) para la remoción de la biopelícula dental interproximal comparado con la seda dental de nylon en adolescentes y adultos jóvenes. *Colomb Med.* 2006;37(4):287-92. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v37n4/v37n4a05.pdf>.
10. Ortiz B, Villavicencio J, Garzón J. Colonización bacteriana de membranas de PTFE-e en regeneración tisular guiada. *Revista ADM.* 2006;63(4):135-41. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2006/od064d.pdf>.
11. Macedo N, Monteiro A, Macedo L. Calcium sulfate and PTFE nonporous barrier for regeneration of experimental bone defects. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet].* 2008;13(6): E375-379. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed8&NEWS=N&AN=18521057>.
12. Paranjpe A, Jain S, Alibhai K, Wadhvani C, Darveau R, Johnson J. In vitro microbiologic evaluation of PTFE and cotton as spacer materials. *Quintessence Int.*2012;43(8):703-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23034423>.
13. Olcay K, Steier L, Erdogan H, Belli S. Polytetrafluoroethylene tape as temporary restorative material: a fluid filtration study. *J Istanbul Univ. Fac Dent;*49(3):17-22. DOI: 10.17096/jiufd.08659
14. Olsson T, Chan D, Johnson JD, Paranjpe A. *In-vivo* microbiologic evaluation of polytetrafluoroethylene and cotton as endodontic spacer materials. *Quintessence Int.* 2017; 20:609-614. DOI: 10.3290/j.qi. a38679
15. Prabhakar A, Dixit K, Raju O. Evaluación microbiológica de la cinta de algodón y politetrafluoroetileno (PTFE) como materiales espaciadores endodónticos en molares primarios un estudio *in vivo*. *J Clin Pediatr Dent.*2017;42(1):1-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28937894>.
16. Tay L, Herrera D, Urban V, Jorge J. Utilização da fita de politetrafluoroetileno como matriz em odontología restauradora: relato de caso clínico. *Rev. Odontol UNESP.*

2009;38(1):59-63.

Disponible

en:

<https://www.revodontolunesp.com.br/article/588018887f8c9d0a098b4cb9>.

17. Alkadi M, Alsalleeh F. *ex vivo* microbial leakage analysis of polytetrafluoroethylene tape and cotton pellet as endodontic access cavity spacer. *J Conserv Dent*. 2019;22(4):381-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31802824/>.
18. De La Maza Zea J. Análisis de la permeabilidad y adherencia bacteriana en membranas no reabsorbibles de polipropileno y politetrafluoretileno de alta densidad [tesis doctoral]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador;2019.1-93. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19737/1/T-UCE-0015-ODO-251.pdf>
19. Shetty A, Garg P, Hegde M, Rao L, Shetty C. Microbiological evaluation of polytetrafluoroethylene (PTFE) tape, cellulose sponge and cotton as spacer materials combined with intracanal medicament-an *in vitro* study. *Indian Journal of Public Health Research and Development*.2019;10(3):61-65. DOI: 10.5958/0976-5506.2019.00458.3.
20. Khatab A, Abdelhafez L. Evaluación de la cinta de algodón y politetrafluoroetileno como espaciador endodóntico marcial en pulpectomía de molares primarios. *Revista dental egipcia*, 2020; 66(2): 715-726. DOI: 10.21608/edj.2020.27254.1097
21. Rozo D, Forero D, Angarita M, Ramos A, Romero A, Sánchez M, et al. Comparación del grado de microfiltración de dos separadores utilizados para el selle temporal en endodoncia. [Tesis de pregrado]. [Villavicencio]: Universidad Cooperativa de Colombia; 2021.1-80. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/35336>.
22. Surendra P, Shah C, Dedania S, Bajpai A, Gandhi N. Microbiologic evaluation of cotton, polytetrafluoroethylene tape, and foam as an endodontic spacer material in permanent premolars and molars: an *ex vivo* study. *Endodontology* 2021; 33(3):139-43. DOI: 10.4103/endo.endo_127_20
23. Mathew A, Lee S, Ha W, Nagendrababu V, Rossi-Fedele G. Microbial Contamination Comparison Between Cotton Pellet and Polytetrafluoroethylene Tape Endodontic Spacers: A Systematic Review. *Eur Endod J*. 2021 Aug;6(2):143-150. DOI: 10.14744/eej.2021.52244

24. Somani R, Arya M, Singh D, Jaidka S, Chakraborty A, Hridya V. Comparative Evaluation of Cotton PTFE Tape and Foam Pellets as Endodontic Spacer in Primary Teeth: An *In Vivo* Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2022;15(1):74-78. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-2340.
25. Hilú R, Fernando B. El éxito en endodoncia. *Endodoncia (Mex)*. 2009;27(3):131-8. Disponible en: <http://www.medlinedental.es/pdf-doc/endo/v27-3-7.pdf>.
26. García, C. Caballero, C., Untiveros, G, Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. *Revista Estomatológica Herediana*.2009;19(1):27-30. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539351006>
27. Garro J, Minguez N, Triana R, Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal. Zabalegui B. Efecto de la saliva y restauración temporal sobre la filtración coronal radicular. *Endodoncia*. 1994; 12(4):174- 180. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400026
28. Camejo M. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008;46(4):1-8. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-27/#>.
29. Alegre Domingo, M. Pronóstico del retratamiento de conductos no quirúrgico. [tesis doctoral]. [Valencia]: Universitat de Valencia. 2017;1-184. Disponible en: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/60930/tesis%20definitiva180717.pdf?sequence=1>
30. Ochoa Torres P. Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: Clip F, IRM, Cavit y Ketac Molar, usado en cavidades con acceso endodóntico. [tesis doctoral][Quito]: Universidad de San Francisco de Quito. 2008.Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/510>
31. Sattar M, Patel M, Alani, A. Clinical applications of polytetrafluoroethylene (PTFE) tape in restorative dentistry. *British Dental Journal*.2017;222(3):151-158. Disponible en:

- <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2017.110.pdf>
32. Weinstein T, Deflorian M, Parenti A, Scutella F. The use of polytetrafluoroethylene (PTFE) for closing the access hole in implant prostheses. Quintessence International 2014;3(3):66-69. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266327124_L'uso_del_politetrafluoroetilene_PTFE_per_la_chiusura_del_foro_d'accesso_in_protesi_implantari
 33. Lins, R, Marques J, Teixeira J, Amaral G, Sassone L. In vitro analysis of microbial contamination of paper points. RSBO.2014;11(4):336-339. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-56852014000400003.
 34. Hernandez G. uses and techniques of polytetrafluoroethylene (PTFE) in dentistry. (citado 25 de marzo 2022). Quintessence: Publicación internacional de odontología, ISSN 0214-0985, Vol. 7, N.º. 6, 2019, págs. 402-409. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/327288084_uses_and_techniques_of_polytetrafluoroethylene_PTFE_in_dentistry.
 35. Soares I, Fernando G. El escenario. Tavares T. endodoncia: técnicas y fundamentos. 2da e. Buenos Aires. Editorial panamericana. 2003.p 3-317. Disponible en: https://www.academia.edu/8226348/Soares_and_Goldberg_ENDODONCIA_TECNICA_Y_FUNDAMENTOS
 36. Álvarez J. De Jesús, T. Hernandez J. Diversas técnicas en la preparación y obturación del sistema de conductos. Compendio de Endodoncia. 2da edición. La Habana: Ed ciencias médicas.2016.p.22-214.Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303961195_COMPENDIO_DE_ENDODONCIA
 37. Canalda C, Brau E. Concepto de endodoncia. Canalda E. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. 3era e. España. Elsevier Masson. 2014. P 1-3. Disponible en: https://www.academia.edu/40060605/Endodoncia_T%C3%89CNICAS_CL%C3%8DNICAS_Y_BASES_CIENT%3%8DFICAS
 38. Bergenholtz G, Hörsted P, Reit Introducción a la endodoncia. Moreno M. Endodoncia. 2nd

- ed. México, DF. El manual moderno.2011. 3-7 Disponible en:<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=lpLHCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=endodoncia+&ots=PZKd8DDgo-&sig=pw5inxx1P68b3s9M5-ipdPEde3E#v=onepage&q=endodoncia=false>.
39. Canalda C, Brau E. Biología de la pulpa y de los tejidos periapicales. Llamas R, Villa A. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. 3era e. España. Elsevier Masson. 2014. P 4-9. Disponible en: https://www.academia.edu/40060605/Endodoncia_T%C3%89CNICAS_CL%C3%8DNICAS_Y_BASES_CIENT%3%8DFICAS
 40. Inostroza Silva, C. Características funcionales y propiedades inmunomoduladoras de células madres mesenquimales de origen pulpar para el desarrollo de un modelo de regeneración tisular: estudio experimental in vitro. [Tesis doctoral]. [Barcelona]: Universidad Internacional de Catalunya;2018. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/664669/Tesis%20Carolina%20Inostroza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 41. Figueroa M. Gil M. Órgano Dentino-Pulpar. Sensibilidad Dentinaria. Cátedra de Odontología Operatoria. Fac. Odontología. UCV. Caracas, 2013. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_odontologia/Imágenes/Portal/Odont_Operatoria/%C3%93rgano_Dentino-Pulpar_Sensibilidad_Dentinaria_01.pdf
 42. Castillo D. Pulpa dental. rev la Fac Odontol USCG. [Cuenca]: Universidad de Cuenca.2015;2:1-7. Disponible en: https://www.academia.edu/13131335/Pulpa_Dental
 43. Navarro, M. A. Conceptos Actuales sobre el Complejo Dentino-Pulpar. (2010). Sección: Carlos Bóveda, Endodoncia. Odontoinvitado. Obtenido de: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_49.htm
 44. Gómez M., Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana,2009, p. 175-225. Disponible en: http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/9786077743019.pdf

45. Pérez M, Mota M. Morfología y estructura bacteriana. Eur j Soc Sci. 2009;9(1):48-60. Disponible en: <http://es.scribd.com/document/377502642/morfologia-y-estructura-bacteriana>.
46. Montas Z, Pérez B. Desinfección por ozonificación del área de cirugía mayor de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo mayo-agosto 2018”: Estudio *in vitro*. [Tesis de pregrado]. [Santo Domingo]: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. 2018. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1081>
47. Corcino Acuña G. ¿Qué son las bacterias? Navarro L. Bacterias ¿Por qué me enferman?. 2nd ed. 2018. Asunción, Paraguay. Universidad Politécnica y artística del Paraguay. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915988/gino-corsini-las-bacterias-por-que-me-enferman.pdf>
48. Vargas T, Kuno A. Morfología bacteriana. Rev Actual Clin. 2014;49(25)94-8. Disponible en: http://metabase.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/1466/280_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
49. Prieto JP, Calvo A. Infecciones orofaciales / Orofacial infections Bases microbiológicas y antibióticos/ Microbiological bases and Antibiotics. 2004;(1):1-18. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v9Suppli/medoralv9supplip15.pdf?rel=0>.
50. Barroso E. “Interacciones de los polifenoles del vino con la microbiota de la cavidad bucal humana”. bajo su dirección en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CSIC-UAM). 2009;1-48. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/60946/1/microbiota%20de%20la%20cavidad%20bucal.pdf>
51. Rodríguez C, Oporto V. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura. Rev Odontológica Mex. 2015;19(3):181-6. DOI: 10.1016/j.rodsmex.2015.04.002

52. Seabra O, Siqueira J. Contamination of gutta-percha an Resilon cones taken directly from the manufacturer. Clin Oral Investig 2010; 14(3): 327-330.DOI: 10.1007/s00784-009-0295-z
53. Genebre. Cinta de Teflón “PTFE”. [internet]2011;0-1.Disponible en: <https://www.genebre.es/3950-cinta-ptfe>.
54. Dentistas México. Uso del teflón en odontología.[internet].2009.[consultado 2 de abril del 2022].Disponible en:<http://usodelteflonenodontologia.blogspot.com/2009/12/uso-del-teflon-en-odontologia.html>.
55. Meza A. In vitro evaluation of bacterial adhesion and bacterial viability of Streptococcus mutans, Streptococcus sanguinis, Porphyromonas gingivalis and the abutment surface of the dental implants of titanium and zirconium. [tesis de pregrado].[Lima]: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.2017.Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622856/Meza_SA.pdf?sequence=5
56. Augstburger F, Berger J, Censkowsky U, Heid P, Milz J, Streit C. Algodón. [internet]2010;1-16. [consultado el 2 de abril del 2022]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1793/AE_269.pdf?sequence=1&isAllo
[w](#)
57. New stetic S.A. [internet]. New stetic.2019 [citado 10 septiembre 2021]. Disponible en: https://cdn1.totalcode.net/newstetic/docs/6_FT%20Algodon.pdf
58. Rollos dentales de algodón: Aspectos a tener en cuenta [internet]. Euronda monoart.2020. [citado 4 de abril 2022]. Disponible en: <https://monoart.euronda.es/rollos-dentales-de-algodon>.
59. Rodas M. Afectación de las estructuras dentales debido a microfiltración durante el proceso de blanqueamiento. [tesis de pregrado]. [Riobamba-Ecuador]: Universidad Nacional de Chimborazo.2018. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5197/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2018->

[0009.pdf](#)

60. Rodríguez V. capacidad de sellado hermético de las técnicas de obturación por compactación lateral vs compactación vertical caliente. Estudio *in vitro*. [tesis de pregrado][Carabobo]: Universidad de Carabobo.2018 Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/7265/vrodriguez.pdf?sequence=1>

Apéndice

Ensayo científico

Efectividad de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) vs algodón utilizados como materiales espaciadores en dientes posteriores permanentes en endodoncia

Los principios fundamentales del tratamiento endodóntico deben estar dirigidos a eliminar todas las bacterias del diente y luego intentar mantener el diente desinfectado, evitando así cualquier tipo de contaminación tanto durante como después del tratamiento endodóntico. Cabe destacar que los espaciadores endodónticos son materiales que se colocan debajo de las restauraciones temporales entre las citas de la endodoncia. Esto evita que el material de restauración temporal obstruya los orificios de entrada del canal radicular y permite una fácil extracción del mismo. Algunos artículos han demostrado las ventajas de usar cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) sobre el uso de algodón como espaciador endodóntico. De allí surge la premisa de que la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) tiene un mejor desempeño como material espaciador endodóntico sobre el algodón.

La infección microbiana es la causa más común de las infecciones endodónticas. Por lo tanto, el propósito del tratamiento del conducto radicular es crear un ambiente biológicamente aceptable dentro del sistema del conducto radicular que permita la curación y el mantenimiento continuo de la salud del tejido perirradicular. Este objetivo se logra eliminando las bacterias del interior del sistema de conductos radiculares y sellando el conducto radicular y el diente para evitar la reinfección. Está bien establecido que el sellado coronal es tan importante como la obturación del conducto radicular. Esto es cierto incluso en el período entre citas de endodoncia que requieren de visitas múltiples. En consecuencia, el papel de los espaciadores endodónticos y el material de restauración temporal entra en escena. De todas las propiedades de un material de restauración ideal, la más crucial es que tenga

fugas mínimas o nulas.

El uso de algodón como espaciador endodóntico fue defendido ampliamente en la literatura desde finales de la década de 1970. La ventaja del algodón es la facilidad de remoción de la restauración temporal sin correr el riesgo de remover innecesariamente la estructura dental intacta o, peor aún, perforar el piso de la cámara pulpar. Sin embargo, el grosor del material provisional podría correr el riesgo de reducirse, podría actuar como un cojín durante la colocación y la estabilidad de la restauración podría verse comprometida.

Distintos investigadores han estudiado el uso de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como material espaciador endodóntico. Olsson et al., Alkaddi y Alsalleeh, Paranjpe et al., Prabhakar et al. Todos hicieron estudios demostrables, en los cuales la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) obtuvo resultados excelentes, pues se comprobaba que este material impide la fuga microbiana, el crecimiento de bacterias, el taponamiento de los orificios de entrada de los conductos radiculares, y que por ser un material no fibroso no se adhiere a las paredes de la cavidad ni al material provisional utilizado.

Otros estudios también han evaluado otros materiales espaciadores endodónticos. Surendra et al. Shetty et al. Aparte de la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y el algodón, estudiaron la espuma como material espaciador endodóntico. Al comparar los tres materiales no hubo diferencias significativas entre la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) y la espuma, pero sí hubo diferencias con el algodón, pues fue el material que tuvo peor desempeño de los tres materiales en estudio, ya que este permitió el paso de fluidos y fungió como fuente de crecimiento bacteriano.

Por este motivo muchos odontólogos han optado por utilizar la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador endodóntico. La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) es un material no fibroso, inorgánico, similar a una cinta. Es inorgánico, lo que reduce el potencial de adsorción bacteriana. No es fibroso, lo que reduce las posibilidades de que se

impregne dentro del material de restauración temporal. No es esponjoso, lo que permite un mejor soporte para el material de restauración temporal que lo recubre. En publicaciones recientes, se recomienda el uso de cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) en odontología en varios campos, como odontología adhesiva, prostodoncia, implantología y endodoncia. Investigaciones anteriores sobre la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como espaciador endodóntico han mostrado buenos resultados *in vitro e in vivo* en dientes permanentes.

El algodón se ha utilizado tradicionalmente en endodoncia como espaciador de elección entre citas debajo de los materiales de restauración provisional. Además de esto muchos endodoncistas utilizan bolitas de algodón como soporte de los medicamentos. Una vez finalizada la terapia endodóntica, los gránulos de algodón se utilizan a menudo como espaciadores por encima de los canales llenos de gutapercha y por debajo de los materiales provisionales para facilitar la retirada de la restauración y guiar al clínico hasta los orificios de entrada de los canales radiculares. La eliminación de las fibras de algodón puede ser un reto porque a menudo quedan atrapadas en las paredes de la cavidad, comprometiendo potencialmente la integridad de la restauración definitiva. En algunos casos, como en los dientes en los cuales se ha realizado una cavidad de acceso conservadora, la extracción de la bolita de algodón puede ser bastante difícil. Si no se proporciona una restauración definitiva relativamente pronto después de la terapia endodóntica, las fuerzas masticatorias pueden causar desgaste o abrasión de la superficie de la restauración provisional, reduciendo así su grosor por debajo de los 3,5 mm deseados. Esto puede dar lugar a la exposición de las fibras de algodón atrapadas al entorno oral, lo que podría dar lugar al inicio de la microfiltración coronal de la cavidad oral. La cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) es un material no fibroso, lo que mejora su eficacia como espaciador, es de fácil remoción, no pierde su estabilidad dimensional, lo que hace que se ajuste perfectamente a las dimensiones de la cavidad pulpar y no permita la fuga de fluidos contaminantes a través de los conductos radiculares, no contribuye al crecimiento de colonias bacterianas, logrando todo esto, que una vez que el conducto esté totalmente limpio se mantenga en ese estado de asepsia.

Gracias a esta investigación y según la información recolectada, analizada e

interpretada, podemos corroborar cuál de los materiales en estudio se comporta como mejor material espaciador endodóntico. Según las características que presenta, su comportamiento, y los resultados encontrados basados en evidencia científica demostrable, ese material espaciador es la cinta de politetrafluoroetileno (PTFE).

Anexos

Anexo1. Certificados de buenas prácticas clínicas.





**Trabajo de grado modalidad monográfico para optar por el título de Doctor en
Odontología**

**Efectividad de la cinta de Politetrafluoroetileno (PTFE) versus algodón utilizados como
materiales espaciadores en dientes posteriores permanentes en el área de endodoncia:
revisión de literatura**

Sustentante:

Br. Janel Enrique Dominguez Tejeda

Asesor temático:

Dr. Juan Francisco Guzmán

Comité científico:

Dra. Karla Báez

Comité científico:

Dra. Rocío Romero

Comité científico:

Dra. María Guadalupe Silva

Director escuela de Odontología:

Dr. Rogelio Cordero

