

Materiales y técnicas de terapia pulpar vital en molares permanentes con caries en adultos:

Umbrella Review

María Fernanda Rueda Villamizar, Marian Paola Ruiz Osorio y Juliana Catalina

Villamil Mendoza

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Director

Martha Lucely Duarte Monsalve

Magister en Odontología, Especialista en Endodoncia

Subdirector

Sandra Milena Alonso González

Magister en Odontología, Especialista en Endodoncia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2022

Materiales y técnicas de terapia pulpar vital en primer molar permanente con caries en adultos: Umbrella Review	12
1. Introducción	12
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Justificación	15
1.3 Hipótesis	16
2. Marco teórico	17
2.1 Primeros molares permanentes	17
2.1.1 Embriología.....	17
2.1.2 Etapa de Lamina dental	17
2.1.3 Etapa de brote o yema	18
2.1.4 Etapa de casquete	18
2.1.5 Etapa de campana.....	18
2.1.6 Formación de la corona	19
2.1.7 Formación de la raíz	19
2.2 Características radiculares de molares	20
2.2.1 Primer molar superior.....	20
2.2.2 Primer molar inferior.....	21
2.3 Caries dental	21

2.3.1 Etiología de la caries dental	21
2.3.2 Factores de riesgo.....	22
2.3.3 Promoción y prevención de la caries dental.....	22
2.3.4 Clasificación y diagnóstico de la caries dental.....	23
2.4 Terapia pulpar vital	24
2.4.1 Definición	24
2.4.2 Clasificación de las patologías pulpaes.	25
2.5 Tratamientos	27
2.5.1 Recubrimiento pulpar indirecto	27
2.5.2 Recubrimiento pulpar directo	28
2.5.3 Biopulpectomía	29
2.5.4 Apexificación	29
2.5.5 Apexogénesis	30
2.6 Materiales utilizados en tratamientos de pulpa vital	30
2.7 Declaración PRISMA para informes de Revisiones Sistemáticas.	30
3. Objetivos.....	33
3.1 Objetivo general.....	33
3.2 Objetivos específicos.....	33
4. Materiales y métodos	33
4.1 Tipo de estudio.....	33

4.2 Selección y descripción de participantes	34
4.2.1 Población	34
4.2.2 Muestra	34
4.2.3 Tipo de muestreo.....	34
4.3 Variables	34
4.4 Instrumento	35
4.5 Procedimiento	35
4.6 Informe prueba piloto.....	37
4.7 Plan de análisis estadístico univariado.....	37
4.8 Implicaciones bioéticas	38
5. Resultados.....	38
5.1 Aspectos Generales	38
5.2 Aspectos Bibliométricos	39
5.3 Aspectos Relacionados con la calidad de los artículos.....	43
5.4 Aspectos Relacionados con la técnica	44
5.5 Aspectos relacionados con los materiales.	45
5.6 Técnica y material con mejores resultados	47
6. Discusión	48
6.1 Conclusiones.....	52
6.2 Recomendaciones.....	52

Referencias	54
Apéndices	61

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Declaración PRISMA</i>	31
Tabla 2. <i>Ecuaciones de búsqueda empleadas en base de datos</i>	35
Tabla 3. <i>Clasificación de impacto de las revistas</i>	40

Lista de figuras

Figura 1. <i>Flujograma de selección de acuerdo con los criterios de inclusión</i>	36
Figura 2. <i>Base de datos en donde se encontraron los artículos.....</i>	39
Figura 3. <i>Año de publicación de los artículos</i>	40
Figura 4. <i>Tipos de estudio analizados dentro de las revisiones sistemáticas.....</i>	42
Figura 5. <i>Nivel de educación del autor</i>	43
Figura 6. <i>Técnicas encontradas</i>	44
Figura 7. <i>Materiales analizados en las revisiones sistemáticas.....</i>	46

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Operacionalización de variables</i>	60
Apéndice B. <i>Instrumento</i>	62
Apéndice C. <i>Plan de análisis estadístico</i>	63

Resumen

Introducción: la pulpa dental es un tejido no mineralizado que aporta la vitalidad al diente. En este sentido, cuando la caries dental afecta pulpa, se debe realizar endodoncia convencional. Con la llegada de la odontología mínimamente invasiva se proponen los tratamientos de terapia pulpar vital (VPT) cuyo objetivo es preservar el diente vital retirando la infección causada por caries dental únicamente de la estructura cameral del diente. *Objetivo:* identificar las alternativas de materiales y técnicas indicadas, para preservar la vitalidad de la pulpa en molares permanentes afectados por lesiones cariosas cavitacionales activas, reportadas en la literatura científica entre 2015-2021. *Materiales y métodos:* Umbrella review en donde se recopilaron estudios de bases de datos como “PubMed”, “Science Direct”, “Scopus” y “Cochrane Library”. Se realizó la lectura y evaluación de calidad de las revisiones sistemáticas mediante la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) y después se agregó la información obtenida a una base de datos en Microsoft Excel. *Resultados:* Se analizaron 12 revisiones sistemáticas, el 66,7% (8) de la información fue obtenida de PubMed. La técnica con mayor evidencia científica encontrada fue la pulpotomía, seguida del recubrimiento pulpar directo. El agregado trióxido mineral (MTA) reportó como el biomaterial más implementado con tasas de éxito cercanas al 100%, además de ser el más estudiado dentro de los documentos analizados en las revisiones sistemáticas. *Conclusiones:* El hidróxido de calcio, aunque es el material con mayor investigación, reporta riesgo de fracaso a largo plazo. Por otro lado, el MTA y la Biodentina, utilizados en la pulpotomía y en el recubrimiento pulpar directo en molares permanentes, se evidencian como los materiales de elección con mejores resultados, según la literatura analizada. Se recomienda seguir realizando investigaciones que permitan solidificar estas propuestas para realizar tratamientos mínimamente invasivos exitosos.

Palabras clave: pulpa dental, primer molar permanente, recubrimiento de la pulpa dental, exposición de la pulpa dental, materiales de recubrimiento pulpar, diente molar

Abstract

Introduction: the dental pulp is a nonmineralized tissue that provides vitality to the tooth. In this sense, when tooth decay affects pulp, conventional endodontics should be performed. With the advent of minimally invasive dentistry, vital pulp therapy (PTV) treatments are proposed to preserve the vital tooth by removing the infection caused by tooth decay only from the chamber structure of the tooth. *Objective:* to identify the alternatives of indicated materials and techniques, to preserve the vitality of the pulp in permanent molars affected by active cavitational carious lesions, reported in the scientific literature between 2015-2021. *Materials and methods:* Umbrella review where database studies such as "PubMed", "Science Direct", "Scopus" and "Cochrane Library" were collected. The systematic reviews were read and evaluated using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) declaration and then the information obtained was added to a database in Microsoft Excel. *Results:* 12 systematic reviews were analyzed, 66.7% (8) of the information was obtained from PubMed. The technique with the greatest scientific evidence found was pulpotomy, followed by direct pulp coating. Mineral trioxide aggregate (MTA) reported as the most implemented biomaterial with success rates close to 100%, in addition to being the most studied within the documents analyzed in the systematic reviews. *Conclusions:* Calcium hydroxide, although it is the most researched material, reports risk of long-term failure. On the other hand, MTA and Biodentina, used in pulpotomy and in direct pulp coating in permanent molars, are the materials of choice with the best results, according to the analyzed literature. Further research is recommended to solidify these proposals for successful minimally invasive treatments.

Keywords: dental pulp, Dental pulp coating, dental pulp exposure, pulp coating materials, molar tooth.

Materiales y técnicas de terapia pulpar vital en molares permanentes con caries en adultos:**Umbrella Review****1. Introducción**

La pulpa dental es un tejido no mineralizado que aporta la vitalidad al diente, esta se puede ver afectada mediante microorganismos orales que se posicionan en la estructura dentaria. Unos de los principales factores que puede llegar a causar una lesión en la pulpa es la caries dental, razón por la cual es importante detectar estas lesiones a tiempo para poder realizar un tratamiento oportuno conservando la vitalidad pulpar (Nyush y Garcia-Godoy et ál, 2014).

La caries dental es una enfermedad de salud pública que afecta principalmente a la población de estratos bajos que tienen difícil acceso a educación en salud oral (Bagramian, et ál., 2009). La asociación dental americana (ADA) propone un sistema de clasificación de caries (CCS) que facilita el diagnóstico de la caries dental (Young et ál, 2015). Con relación a los dientes afectados por caries dental, existe evidencia de que el 83% presentan lesión cariosa cavitacional, siendo el primer molar el diente más afectado por caries dental ya que es el primer diente permanente en erupcionar en boca. Una detección tardía de caries podría desencadenar en patologías pulpares, lo que conduciría a la remoción mecánica del tejido pulpar incluso la extracción del diente (Saber et ál, 2018).

La terapia pulpar vital es un tratamiento mínimamente invasivo que comprende tres técnicas: recubrimiento pulpar directo, recubrimiento pulpar indirecto y pulpotomía; éste es oportuno para la pulpitis reversible en molares permanentes con antecedentes de caries dental, esta lesión puede desarrollarse de manera gradual, la cual inicia siendo reversible si se elimina el estímulo a tiempo o, por el contrario, irreversible. El diagnóstico se da basado en los signos y síntomas, la extensión, las respuestas a las pruebas pulpares y a la percusión. En cuanto a la

sintomatología, el dolor provocado es distintivo de una pulpitis reversible y el dolor espontáneo es característico de una pulpitis irreversible. Por otra parte, hay evidencia científica que reporta altas tasas de éxito en la pulpitis irreversible sintomática realizando pulpotomía completa teniendo como objetivo principal mantener la vitalidad de la pulpa radicular y la salud periapical. (Santos et ál, 2021a).

Dependiendo la extensión de la lesión y la sintomatología se puede determinar el tratamiento oportuno. Para esto es importante tener en cuenta los exámenes clínicos y radiográficos en el momento de la consulta. Los tratamientos que se realizan en una terapia pulpar vital son: recubrimiento pulpar indirecto, recubrimiento pulpar directo y pulpotomía (Carrasco, 2017a).

En la literatura no hay consenso de la técnica ideal de TPV, por tanto, es importante revisar los procedimientos y materiales registrados; estudiarlos y analizarlos para fundamentar su implementación en la clínica. El objetivo de este proyecto de grado es estudiar los procedimientos y técnicas apropiadas encontradas en la literatura para mantener la pulpa vital, teniendo en cuenta los materiales ideales para cada procedimiento (Santos et ál, 2021a).

1.1 Planteamiento del problema

La inflamación de la pulpa es causada debido a una alteración generada por trauma y/o microorganismos orales que ingresan al tejido pulpar principalmente a partir de una lesión cariosa. Dependiendo de los hallazgos clínicos y radiográficos se puede determinar la severidad de la lesión, dando como resultado patologías como pulpitis reversible o pulpitis irreversible indicadas para el tratamiento de terapia pulpar vital cuyo objetivo es realizar una remoción mínimamente invasiva de tejido afectado con el fin de mantener la vitalidad del diente (Rechenberg et ál, 2016).

Entre el 60% y 90% de la población escolar a nivel mundial presenta caries dental, siendo esta la patología que se observa con más frecuencia en la población (Saber et ál, 2018). En

Colombia de acuerdo con el ENSAB IV 60,48% de los niños entre 5 y 12 años presentan lesiones cariosas avanzadas y dientes obturados o perdidos por caries, por otra parte, el 92,06% de estos niños presenta lesiones que incluyen caries no cavitacionales. En cuanto a pacientes con dentición permanente hay evidencia de que entre el 91,58% y el 98,60% presenta caries dental. (Gaviria A et ál, 2012). De acuerdo con Duarte Niño et al, en 2014 los niños en edad escolar en Floridablanca-Santander evidencian una prevalencia de caries dental del 57,3%, donde los factores de riesgo sobresalientes fueron: pertenecer a un estrato socioeconómico 1-2 y sexo masculino (Duarte Niño et al., 2014).

El diente más propenso a tener caries dental es el primer molar, ya que es el primer diente permanente en erupcionar, esto es de poco conocimiento, por tal motivo la caries avanza significativamente hasta desencadenar la pérdida dental, lo que puede llegar a ocurrir antes de los 15 años sin saber las consecuencias que se presentan, debido a su funcionalidad y la importancia que tiene en cavidad oral. El tratamiento para la caries dental varía según la complejidad que el paciente presente; hay muchos factores que se deben tener en cuenta como son: la formación radicular y maduración de la pulpa dental, el nivel de destrucción coronal del diente e incluso el comportamiento del paciente (Saber et ál, 2018).

En la actualidad se ha considerado como primera opción mantener la vitalidad pulpar antes de considerar la exodoncia del diente, por lo que se han venido realizando algunos tratamientos para la conservación de la pulpa, los cuales son el recubrimiento pulpar indirecto, recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía. El objetivo de estos tratamientos es crear una barrera de tejido recuperando la superficie afectada, preservando su funcionalidad y asegurando un diente vital sin la necesidad de realizar tratamientos invasivos que afecten la vitalidad de la pulpa (Krastl, 2019).

Por tanto, se hace necesario revisar la literatura actualizada y determinar que tratamiento para pulpa vital es más predecible, que materiales se están utilizando y cuáles son sus principales características, recopilando datos a través de revisiones sistemáticas de tasas de éxito o fracaso en cada una de las técnicas descritas (Zanini et ál,2016).

De acuerdo con lo mencionado se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Cuáles son las técnicas y materiales implementadas, reportadas en la literatura en los años 2015 al 2021, para preservar la vitalidad de la pulpa en molares afectados por lesiones cariosas cavitacionales activas?

1.2 Justificación

La pulpa es un tejido blando no mineralizado, altamente vascularizado e innervado que se encuentra al interior de los dientes. Es importante mencionar las funciones de la pulpa, tejido clave para la vitalidad del diente, la primera función es formativa, esta da lugar a la formación de dentina, la pulpa pasa a hacer parte de la dentina por las prolongaciones odontoblásticas que las conectan entre sí, por este motivo la dentina al ser atacada por una lesión cariosa, los procesos odontoblásticos que están en la pulpa son atacados de igual manera. La pulpa también nutre de manera sustancial a la dentina y le aporta hidratación que es esencial para el metabolismo; otra de las funciones del tejido pulpar es la sensorial, la pulpa responde inevitablemente al daño con dolor (Berutti y Gagliani, 2017).

El tejido pulpar también tiene una función defensiva, esta se produce por medio de la inflamación. Todos los tejidos responden a las lesiones, sean físicas, químicas o bacterianas ya que al reaccionar de esta forma previene el daño absoluto del tejido (Berutti y Gagliani, 2017).

Conociendo la fisiología y las funciones de la pulpa, se hace necesario establecer protocolos que permitan preservar su vitalidad, esto se realiza mediante el análisis de la literatura científica, con el fin de dar a conocer los diferentes procedimientos, del mismo, modo conocer los

materiales y técnicas ideales para el tratamiento, objeto de la presente investigación (Parisay et ál, 2015).

Para realizar un tratamiento de terapia pulpar vital es importante lograr un diagnóstico temprano del estado de la pulpa y de los tejidos peri radiculares para la preservación de la pulpa vital, por lo tanto es necesario estudiar un material biocompatible, estable y que logre un sellado hermético para impedir contaminación bacteriana y de esta forma, permita conservar la vitalidad del tejido para que este siga cumpliendo con sus funciones fisiológicas (Parisay et ál, 2015).

A nivel académico este proyecto aportará fuente de consulta a la comunidad estudiantil y a los docentes de la universidad Santo Tomás, del mismo modo al grupo de investigación SEMF en donde se encontrará información relacionada con la terapia pulpar vital y los procedimientos clínicos ideales al momento de atender a un paciente con enfermedad pulpar.

En el ámbito personal este proyecto permitirá fortalecer la lectura critica, búsqueda en base de datos fomentando la investigación y fortaleciendo aptitudes de un segundo idioma, así como también reforzar las competencias sobre el tratamiento y las indicaciones para la terapia pulpar vital.

Por lo anterior el objetivo de este proyecto de investigación es estudiar la terapia pulpar vital con sus diferentes técnicas reportadas en la literatura teniendo en cuenta los materiales selladores y restauradores adecuados para cada plan de tratamiento. Buscando de esta forma un procedimiento menos invasivo (Santos et ál, 2021a).

1.3 Hipótesis

Hipótesis alternativa

- Se encuentra evidencia en la literatura científica acerca de técnicas y materiales empleados en los diferentes procedimientos clínicos sobre terapia pulpar vital.

Hipótesis nula

- No se encuentra evidencia de que las patologías pulpares con lesión en los tejidos de soporte sean viables para una terapia pulpar vital.

2. Marco teórico

2.1 Primeros molares permanentes

2.1.1 Embriología

El órgano dental atraviesa una serie de etapas que pueden ser esquematizadas como crecimiento y diferenciación, organogénesis, mineralización y erupción. Al estar presente la lámina dental y el cartílago de Meckel en la octava y novena semana inicia la formación del germen dental, toma la forma de capuchón o casquete y aparece el nudo del esmalte, en el tercer y cuarto mes el germen ya tiene forma de campana e inicia la separación del epitelio bucal. En el quinto mes la cúspide comienza a calcificarse después de la aposición primitiva de dentina, seguida por la posición del esmalte, Se inicia la reducción del retículo estrellado del órgano del esmalte y el germen está separado por el epitelio bucal. En la lámina dental primitiva están un grupo de células con tendencia a la queratinización las cuales son las perlas serres (Berutti y Gagliani, 2017).

La odontogénesis se basa en la sucesión de diversos eventos biológicos que llevan la formación de la pieza dental, allí se diferencian 4 fases las cuales son: Etapa de lámina dental, Etapa del brote o yema, etapa de casquete y etapa de campana (Yu y Klein, 2020).

2.1.2 Etapa de Lámina dental

En la sexta y séptima semana de vida embrionaria la cavidad oral es cubierta por un epitelio estratificado y dos capas, una superficial de células planas y una capa profunda de células basales altas, de esta manera se forma el esbozo del maxilar superior y el de la mandíbula, una lámina epitelial con aspecto de herradura la cual es la cresta dental o lamina epitelial primitiva, esta lamina

es sumergida en el mesénquima originando dos procesos, el proceso externo o lamina vestibular que se convierte en surco vestibular y el proceso interno o lamina dental que representa el esbozo primordial de la proporción ectodérmica de la pieza dental (Schour,2016).

2.1.3 Etapa de brote o yema

Partiendo de la lámina dental, las células epiteliales en estado de reproducción se sumergen en el mesénquima en dirección lingual originando brotes rodeados de células originarias de la cresta neural. Esta etapa termina en el segundo mes de vida embrionaria cuando erupciona la dentadura temporal. Los dientes permanentes que no han erupcionado son originarios de la lámina dental accesoria y el esbozo del órgano del esmalte del primer molar permanente aparece en el cuarto mes de vida embrionaria. Los dientes permanentes se originan de la lámina dental secundaria (Yu y Klein, 2020).

2.1.4 Etapa de casquete

El brote toma forma de casquete para invaginar el epitelio en su extremidad libre y de esta manera las células mesenquimáticas se multipliquen y se concentren cerca a la invaginación. En esta etapa se forma el órgano del esmalte, las células van a formar el nudo del esmalte, el cual se proyecta en la papila dental; allí se formarán los ameloblastos, que van a producir esmalte y de esta manera se inducirá la formación de dentina. La papila mesenquimatosa será la encargada de originar la dentina coronal y radicular, transformándose en la pulpa dental. Finalmente, alrededor del germen dental aparece el saco dental, que va a dar origen al cemento y al periodonto. (Yu y Klein, 2020).

2.1.5 Etapa de campana

Se da en la decimocuarta semana de vida embrionaria, es llamada así por la forma que asume el órgano del esmalte. Las celdas del epitelio interno del órgano del esmalte ante la papila

dental, define la forma de la corona. El retículo estrellado se encuentra separado del epitelio interno por células planas las cuales serán la capa intermedia, esta capa es esencial para la formación del esmalte (Berutti y Gagliani, 2017).

2.1.6 Formación de la corona

En esta etapa se da la diferenciación de ameloblastos y odontoblastos para dar paso a la formación de esmalte y dentina. En el momento en que los odontoblastos se alejan de la membrana basal crean una zona acelular, en donde se van a encontrar las fibras de Von Korff, las cuales se van a convertir en predentina, convirtiéndose en túbulos de dentina después de su calcificación. Después de estar formada la primera capa de dentina, los ameloblastos van a secretar la primera capa de proteínas del esmalte. Las células adyacentes de la papila dental producen cambios en la morfología de las células del epitelio dental interno. La diferenciación de los odontoblastos es causada por la papila dental para así formar la matriz orgánica de la dentina, los odontoblastos son los encargados de crear la predentina, la primera capa del esmalte es secretada por los ameloblastos, cuando inicia la mineralización de dentina empieza a formarse el esmalte (Cortés, 2011).

2.1.7 Formación de la raíz

La lamina radicular o también llamada vaina epitelial de Hertwig es formada por las células del epitelio dental interno y externo, junto con el estrato intermedio y retículo estrellado; esta se desarrolla alrededor de la papila y el folículo dental donde rodea todo excepto la porción basal de la papila. El diafragma epitelial encierra el agujero apical primario. Las células epiteliales internas de la vaina radicular incluyen progresivamente la papila dental en expansión para así comenzar la diferenciación de los odontoblastos por medio de las células periféricas de la papila dental, formadas por células del folículo dental. Esta lamina da curvatura, forma y número de raíces del

diente. La corona empieza a desplazarse desde la cripta ósea hacia el exterior por medio del aumento de la longitud radicular, esta alteración permite que la raíz siga formándose y el diente siga erupcionando (Sperber et ál,1989).

2.2 Características radicales de molares

Los primeros molares son los primeros dientes permanentes es erupcionar en boca, aproximadamente entre los 6 y los 7 años. Es la unidad dental más importante de la masticación siendo la base estructural al momento de dicha acción, es considerado como llave de oclusión. Su pérdida es muy frecuente entre la edad de 12 y 18 años ya que son los dientes más susceptibles a la caries dental, su morfología es amplia pues consta de 5 cúspides en la superficie oclusal lo cual favorece el establecimiento de bacterias en esta superficie. Esto también hace que sea más complicada al momento del cepillado. Es por esto por lo que las medidas preventivas son muy importantes ya que este diente determina el patrón de la masticación de cada individuo (Martín et ál, 2015).

2.2.1 Primer molar superior

Presentan tres raíces; la raíz palatina es de mayor diámetro, recta y en milímetros más larga que las raíces vestibulares, la mesovestibular y la distovestibular presentan conductos estrechos con curvaturas moderadas. (Gaba et ál, 2019)

Presenta 4 cuernos pulpares que corresponde con forma y tamaño de cada cúspide el de mayor tamaño es el mesopalatino, el conducto palatino es de forma circular, el conducto distovestibular es recto con dirección de mesial hacia distal o puede tener una ligera curvatura mesial, la raíz mesovestibular es más ancha en sentido vestibulo lingual que mesodistal, la raíz mesovestibular tiene dos conductos (Gaba et ál, 2019)

2.2.2 Primer molar inferior

Tienen dos raíces, una mesial y una distal. La presencia de conductos varía de acuerdo con el diente, el primer molar tiene tres conductos en la raíz mesial se encuentra el conducto mesovestibular y el mesolingual, son delgados en la raíz distal se encuentra el conducto distal de forma muy ovalado con diámetro mayor en sentido vestíbulo lingual. La raíz mesial y distal puede tener en su ápice una curvatura desde suave hasta marcada (de Pablo et ál, 2010).

2.3 Caries dental

La caries dental es una lesión multifactorial, es decir que la caries puede estar dada por varios aspectos como lo son la dieta, enfermedades de base, maloclusión, falta de higiene oral, entre otros. Por esta razón es importante detectar de manera temprana las lesiones cariosas en cavidad oral y su causa principal, para así realizar un abordaje completo en el paciente y tratar de esta forma realizar un tratamiento integral (Pitts et ál, 2017).

2.3.1 Etiología de la caries dental

El principal factor causal de la caries es la relación que hay entre el huésped y los factores ambientales, el componente clave es la biopelícula dental, aquí se expresaran de manera compleja los factores biológicos, sociales y de comportamiento (Cocco et ál, 2017).

Los carbohidratos fermentables son la principal causa del desarrollo de biopelícula cariogénica, cuando la biopelícula madura se producen azúcares y hay una mayor cariogenicidad desencadenando un ambiente ácido dentro de la biopelícula, lo que generaría la proliferación de bacterias que tienen la capacidad de permanecer en ambientes ácidos un ejemplo de éstas sería; los *streptococcus mutans* y *Lactobacillus* (Cocco et ál, 2017).

2.3.2 Factores de riesgo

Para evaluar el riesgo de la enfermedad de caries tanto en niños como en adultos es importante partir de una correcta anamnesis, en donde el odontólogo entra a realizar una serie de preguntas entendibles de manera que el paciente pueda responder sin complicaciones. Dentro de estas preguntas se debe incluir el historial médico, es necesario saber si el paciente se encuentra comprometido sistémicamente ya que es un factor importante en el riesgo y la prevención de caries (Featherstone y Chaffee, 2018; Pitts N. et ál., 2017).

Del mismo modo también es importante conocer su historial familiar, social y cultural, por ejemplo, saber en qué lugar nació, su nivel socioeconómico, su nivel educativo, a que se dedica, en el caso de los niños también es importante conocer su núcleo familiar. Por otra parte, es importante indagar sobre la dieta diaria del paciente, ya que el consumo de altos niveles de azúcar favorece la producción de bacterias que van a generar caries dental. Todos estos factores ayudan al profesional a determinar el nivel de riesgo en el que se encuentra el paciente al momento de presentar caries dental (Featherstone y Chaffee, 2018; Pitts N. et ál., 2017).

2.3.3 Promoción y prevención de la caries dental

La prevención de la caries dental va de la mano del manejo de los principales factores que no permiten su progresión como lo es una dieta balanceada, el adecuado cepillado y uso de los elementos de higiene bucal y algunos medicamentos, es importante crear estrategias para que los niños entiendan la importancia de mantener hábitos que vayan encaminados con la prevención de esta enfermedad, realizar citas periódicas al odontólogo, en el caso de los niños acompañamiento de sus padres en el aprendizaje de una correcta técnica de cepillado así se promueve y se previene la aparición de caries dental a temprana edad (Razeghi et ál, 2020).

2.3.4 Clasificación y diagnóstico de la caries dental

La asociación dental americana (ADA) ha credo recientemente un sistema de clasificación de la caries (CCS) fácil de implementar, en donde se podrán detectar lesiones de caries cavitacional y no cavitacional incluyendo los hallazgos clínicos que estas lesiones presentan, de esta manera el profesional en salud oral pueda brindar un correcto diagnóstico de caries. Con este nuevo ADA CCS lo que el clínico debe hacer es analizar todas las superficies del diente buscando la presencia de lesiones de caries y determinando la gravedad de la lesión. Este proceso se lleva a cabo en el diente limpio, usando aire comprimido, con una buena iluminación y haciendo uso de la sonda who. Para el diagnóstico de la caries dental se emplea el Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS) (Young et ál, 2015).

Se debe tener en cuenta los siguientes parámetros para la clasificación y el diagnóstico de la caries:

- Superficie sana: las superficies dentales se encuentran sanas, no hay lesiones que se puedan detectar clínicamente, el esmalte dental se encuentra sano y brillante. Se pueden encontrar restauraciones dentales en buen estado. En este caso la superficie dental presenta un ICDAS 0.
- Lesión inicial de caires: se observan los primeros cambios detectables clínicamente, se puede presentar cambio de coloración blanca o café que se limita únicamente a fosas y fisuras. Se encuentran en la superficie más externa del esmalte, la dentina o el cemento radicular. Usualmente son reversibles y las lesiones más leves solo se detectan clínicamente en la superficie seca. En este caso la superficie dental presenta un ICDAS 1 siendo el más leve o un ICDAS 2.

- Lesión moderada de caries: se observan micro cavidades en el esmalte y sombras de dentina detectables a través del esmalte dental, lo cual deja en evidencia que la dentina ya ha sido afectada. Radicularmente se puede presentar pérdida de dentina, en ocasiones el esmalte puede permanecer intacto, pero aun así la presencia de la sombra es evidente. En este caso la superficie dental presenta un ICDAS 3 o 4 dependiendo de que tan severa sea la lesión.
- Lesión severa de caries: existe una ruptura completa del esmalte y la dentina se encuentra expuesta. En este caso la superficie dental presenta un ICDAS 5 o 6 dependiendo la severidad y la extensión de la lesión (Young et ál, 2015).

2.4 Terapia pulpar vital

La finalidad de la terapia pulpar vital es mantener la salud de la pulpa o parte de esta siendo precisos en la eliminación de tejido en un diente con caries dental extensa, la terapia pulpar vital presenta una serie de opciones en sus tratamientos como el recubrimiento pulpar directo, recubrimiento pulpar indirecto, pulpotomía. Son tratamientos conservadores que nos llevarían a mantener la vitalidad de la pulpa dental, estos procesos estaban más indicados en dientes deciduos; sin embargo, en la actualidad se han aplicado en dientes permanentes inmaduros (Sena et ál, 2020).

2.4.1 Definición

La terapia pulpar vital (TPV) es un tratamiento mínimamente invasivo que busca preservar la pulpa vital, eliminando el agente etiológico y colocando material que cubra o proteja la zona afectada, este tratamiento nos va a ayudar a promover el adecuado desarrollo de la raíz y selle apical; sin embargo, la terapia pulpar vital puede llevarnos a algunas complicaciones, por lo que es importante el seguimiento de los pacientes, para que un tratamiento de TPV sea exitoso se requiere: una correcta eliminación del tejido cariado, buena técnica aséptica y mantener una zona correctamente sellada para evitar la contaminación de bacterias utilizando siempre el dique de

goma. Es importante tener en cuenta ciertos parámetros clínicos y radiográficos para garantizar el éxito de la TPV, como lo son: Mantenimiento de la vitalidad pulpar, mínima respuesta inflamatoria, formación de una capa continua de dentina reparadora, ausencia de signos o síntomas clínicos postoperatorios, ausencia de evidencia radiográfica de reabsorción radicular interna o externa, calcificación irregular u otra patología cambios (Akhlaghi y Khademi, 2015).

Para la realización de terapia pulpar vital en un diente afectado por caries profunda se debe aplicar solución anestésica de lidocaína al 2% con epinefrina al 1:80.00, posteriormente se solicita al paciente que realice enjuague con clorhexidina al 0,2%. Es de suma importancia realizar aislamiento con dique de goma para no exponer el diente a bacterias y microorganismos, la remoción del tejido cariado y de la pulpa en caso de pulpotomía se debe realizar con una fresa redonda estéril y abundante irrigación. La hemostasia se debe realizar con solución salina estéril aplicado en bolitas de algodón. Si la hemostasia no tiene éxito la terapia pulpar no se puede realizar. Se debe realizar control clínico a las 24 horas, a la semana y a los 12 meses (Asgary et ál,2013)

2.4.2 Clasificación de las patologías pulpares.

La inflamación del tejido pulpar es lo que llamamos pulpitis, esto se produce ya que en el diente se localiza un estímulo que estaría provocando un daño, como lo puede ser la colonización bacteriana en la estructura dental; la pulpitis reversible como su nombre lo indica se puede revertir, esto se realizaría retirando el estímulo causante y realizando una restauración adecuada en la pieza dentaria, en la pulpitis irreversible se valora la extensión de la lesión cariosa, la respuesta de las pruebas de sensibilidad, los signos y síntomas clínicos que ha presentado el paciente antes y en la actualidad, el tipo de dolor si es espontáneo, severo o provocado, también es muy importante contar con las ayudas diagnósticas como la radiografías para hacer un buen examen de los tejidos

periapicales, en algunos casos la inflamación en el tejido pulpar cuando hablamos de pulpitis irreversible abarca solo el tejido que se encuentra en la cámara pulpar, por tal motivo, se ha cuestionado a través del tiempo la manera en que se trata este tipo de pulpitis con esa característica en particular, ya que la pulpa radicular se encuentra sin inflamación y viable, estaría indicada para realizar una terapia pulpar vital y así preservar por más tiempo la salud de este tejido pulpar (Santos et al, 2021b).

2.4.2.1 Pulpitis Reversible son los hallazgos clínicos y radiográficos que señalan la inflamación del tejido pulpar que aún puede repararse, realizando un tratamiento adecuado en la eliminación del estímulo que lo está provocando. Para realizar un buen diagnóstico debemos tener en cuenta que esta se presenta en el momento en que hay sensibilidad al frío o al dulce pero que al retirar el agente este desaparece, esto es provocado principalmente por la presencia de caries cavitacional profundas o restauraciones en mal estado que no comprometen tejido pulpar (Carrasco, 2017).

Las características principales son:

- Sensibilidad a los cambios de temperatura (dolor provocado)
- El dolor puede ser: fuerte, de corta duración, profundo.
- No hay lesiones periodontales.

2.4.2.1.1 Patogenicidad de la pulpitis reversible la caries es la causa de inflamación más habitual para el tejido pulpar; hay reducción de la prolongación citoplasmática de los odontoblastos y los núcleos de estos se desplazan hacia los túbulos dentinarios. Si el agente etiológico como caries recurrente, trauma coronal/oclusal, una cavidad que compromete dentina no se retira en el momento oportuno, se originaría la muerte celular de los odontoblastos, el proceso continúa, el

resultado de la degradación celular incrementa el daño y ocasiona vasodilatación capilar, esto llevará a un aumento de la presión tisular (Carrasco, 2017).

2.4.2.2 Pulpitis Irreversible la pulpitis irreversible muestra una pulpa inflamada, varios estudios histológicos y microbiológicos han indicado que la inflamación y presencia de bacterias se encuentra delimitada en el tejido pulpar coronal y no llega a tejido pulpar radicular. Estos hallazgos son los que han cuestionado el tratamiento a seguir en esta patología y ha dejado entrar nuevas técnicas de manejo para la patología (Cushley, 2019).

La propagación de la pulpitis irreversible no puede ser establecida hasta que no se pueda confirmar que el ligamento periodontal tiene lesión.

Las características principales del dolor son:

- Menos fuerte pero no se va si el estímulo se elimina (dolor espontaneo)
- El dolor es proporcional a la lesión que se encuentre en el tejido pulpar

(Carrasco, 2017b).

La pulpitis irreversible se trata con tratamiento de conducto en la mayoría de los casos y si se realiza de la manera adecuada tiene una tasa de éxito elevada. Esto, requiere de tiempo, es costoso para el paciente y consiste en retirar totalmente el nervio del diente; La eliminación del tejido pulpar debilita el diente estructuralmente dejándolo predispuesto a caries, infecciones y fracturas. Por este motivo es tan importante mantener la pulpa vital (Cushley, 2019).

2.5 Tratamientos

2.5.1 Recubrimiento pulpar indirecto

Es un tratamiento para caries agudas y profundas donde no hay exposición pulpar, es usado en pacientes jóvenes (Pereira et ál, 2010).

Es un tratamiento el cual es de mínima intervención en dientes con lesiones cariosas activas profundas donde alcanza el tercio interno del espesor dentinario, no hay presencia de signos, síntomas donde afecte la pulpa. Se retira el tejido cariado reblandecido y el epitelio desmineralizado el cual se encuentra cerca a la pulpa se mantiene para impedir una aproximación a la misma, a su vez protegerlo con propiedades químicas biocompatibles, así como el óxido de zinc y el hidróxido de calcio para estimular cicatrización y reparación. Esto con el fin de evadir la dicha aproximación a la pulpa y a su vez promover la formación de dentina reparativa para toda actividad bacteriana e inactivarlas (Carrasco, 2017).

Cotton en 1974 llego a una conclusión mediante sus experimentos, siempre debe eliminarse la caries blanda, suave o cariosa, esto solo se puede producir resultados exitosos cuando la dentina este intacta, aunque desmineralizada, por lo tanto, es mejor no arriesgar la pulpa. Leung y col en 1980 recomiendan volver a penetrar la cavidad para eliminar por completo la dentina cariosa (Seltzer y Bender, 1984).

En 1979 Okada y col compararon el efecto de diversas preparaciones comerciales con suspensiones acuosas de hidróxido de calcio, como agentes de recubrimiento pulpar en 100 pacientes, donde clínicamente el tratamiento se consideró exitoso en todos los casos, sin síntomas, se recomienda instrumentar a mano para eliminar paredes de esmalte sin soporte en dientes con caries profunda. Después se coloca oxido de zinc eugenol en la cavidad, siempre y cuando él se tenga la certeza de no haber expuesto la pulpa (Seltzer y Bender, 1984).

2.5.2 Recubrimiento pulpar directo

Procedimiento donde la pulpa dental es expuesta ya sea accidentalmente durante la preparación, fractura dental, caries profundas, es cubierta por un material protector que al mismo tiempo va a estimular la formación de dentina reparadora (Pereira et ál, 2010).

No está indicado para ninguna dentición si la exposición pulpar es por caries. Como objetivo se quiere preservar la pulpa vital, no deben presentar síntomas o signos como edema, sensibilidad y dolor, radiográficamente no debe aparecer radio lucidez apical en la región de la furca o reabsorciones radiculares en la región de la furca, así mismo no puede presentar daño al diente próximo, cuando se presenta rizogénesis incompleta estos dientes deben seguir con su formación radicular (Carrasco, 2017).

2.5.3 Biopulpectomía

Es el tratamiento de conducto radicular con vitalidad pulpar, esta técnica es utilizada para eliminar la pulpa dental, la pulpa está inflamada en respuesta a un agente agresor puede ser de origen bacteriano como la caries dental, uno de sus objetivos es conservar la pieza dental en boca (Mirabá y Endara, 2017).

Es la técnica la cual es empleada con el uso de anestésicos locales, porque se realizará en dientes que presenten vitalidad pulpar y es más usado en pulpitis aguda, también presentado en fracasos de pulpotomía o durante la realización se presente sangrado rojo oscuro, reabsorción interna en dentina y exposición de la pulpa en cavidad oral durante 24 - 48 horas después del trauma (Carrasco, 2017a).

2.5.4 Apexificación

La apexificación es un estímulo para la formación de una barrera de calcificación en la punta de la raíz del diente el cual no ha completado la formación de la raíz. Para obtener el estímulo necesario para formar la barrera apical radicular, se debe colocar un material inductor en el conducto radicular. (Pereira et ál, 2016).

Existen varios materiales, entre ellos está el MTA, estudios confirman que es el más utilizado actualmente por su éxito en los resultados clínicos en pacientes con dientes inmaduros

donde fueron tratados con MTA y alcanzo a la reparación de una lesión periapical (Pereira et ál, 2016).

2.5.5 Apexogénesis

La Apexogénesis es el tratamiento indicado donde se mantiene la vitalidad de la pulpa para así permitir el desarrollo de la raíz en un diente inmaduro, es importante hacer una evaluación adecuada para determinar el diagnóstico preciso y el tratamiento adecuado. En pacientes jóvenes la pulpa es capaz de recuperarse de lesiones más rápido porque es más celular, el desarrollo completo de las raíces requiere una pulpa viable, Puede diferenciarse en odontoblastos que producen dentina. Para que la pulpa se regenere tiene una variedad de Células, nervios y vasos sanguíneos. Para regenerar este órgano, es importante tener en cuenta los requisitos previos necesarios, incluidos Capaz de diferenciarse en células de la pulpa dental. (Pereira et ál, 2016).

2.6 Materiales utilizados en tratamientos de pulpa vital

A lo largo del tiempo ha existido una amplia lista de materiales que se pueden usar para realizar un recubrimiento pulpar, es importante que estos materiales cumplan con las siguientes características: estimulación de producción de dentina reparadora, mantener la vitalidad pulpar, bactericida, adhesión a la dentina y otros materiales de restauración, alta resistencia, liberación de flúor, radio opacidad, sellado contra las bacterias (Qureshi et ál, 2014) (Samer et ál, 2020).

Dentro de los materiales más utilizados en la terapia pulpar vital se encuentra el Hidróxido de Calcio (CH), Ionómero de vidrio modificado con resina, Agregado de trióxido mineral (MTA), Biodentine y Biocerámica.

2.7 Declaración PRISMA para informes de Revisiones Sistemáticas.

La declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) es una guía que fue publicada en 2009 para mejorar la integridad del informe de

revisiones sistemáticas y metaanálisis. Es utilizada por autores e investigadores de todo el mundo con el fin de planificar, preparar y publicar sus revisiones sistemáticas y metaanálisis (Hutton et ál, 2016)

Tabla 1. Declaración PRISMA

Sección	Item	Elemento de la lista de verificación de PRISMA-ScR	Reportado en la página #
Título			
Título	1	Identifique el informe como una revisión del alcance.	
Resumen			
Estructurado / Summary	2	Proporcione un resumen estructurado que incluya (según corresponda): antecedentes, objetivos, criterios de elegibilidad, fuentes de evidencia, métodos de gráficos, resultados y conclusiones relacionadas con las preguntas y los objetivos de la revisión.	
Introducción			
Fundamento	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya sabe. Explicar por qué las preguntas/objetivos de revisión se prestan a un enfoque de revisión de alcance.	
Objetivos	4	Proporcionar una declaración explícita de las preguntas y objetivos que se abordan con referencia a sus elementos clave (por ejemplo: Población o participantes, conceptos y contexto) u otros elementos clave relevantes utilizados para conceptualizar las preguntas y objetivos de revisión.	
Métodos			
Protocolo y Registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión; indicar si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, una dirección web); y si está disponible, proporcione información de registro, incluido el número de registro.	
Criterio de Elegibilidad	6	Especifique las características de las fuentes de evidencia utilizadas como criterios de elegibilidad (p. ej., años considerados, idioma y estado de publicación), y proporcione una justificación.	
Información / Fuentes	7	Describa todas las fuentes de información en la búsqueda (p. ej., bases de datos con fechas de cobertura y contacto con los autores para identificar fuentes adicionales), así como la fecha en que se ejecutó la búsqueda más reciente.	
Búsqueda	8	Presentar la estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos 1 base de datos, incluidos los límites utilizados, de modo que pueda repetirse.	
Selección de fuentes de evidencia	9	Indique el proceso para seleccionar fuentes de evidencia (es decir, selección y elegibilidad) incluido en la revisión de alcance.	

Gráficos de datos	10	Describa los métodos para graficar los datos de las fuentes de evidencia incluidas (p. ej., formularios calibrados o formularios que el equipo haya probado antes de su uso, y si el registro de datos se realizó de forma independiente o por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos de investigadores
Elementos de datos	11	Enumere y defina todas las variables para las cuales se buscaron datos y todas las suposiciones y simplificaciones realizadas.
Valoración crítica de fuentes individuales de evidencia	12	Enumere y defina todas las variables para las cuales se buscaron datos y todas las suposiciones y simplificaciones realizadas.
Síntesis de resultados	13	Describa los métodos para manejar y resumir los datos que se graficaron.
Resultados		
Selección de fuentes de evidencia	14	Proporcione el número de fuentes de evidencia examinadas, evaluadas para determinar su elegibilidad e incluidas en la revisión, con las razones de las exclusiones en cada etapa, idealmente utilizando un diagrama de flujo.
Características de fuentes de evidencia	15	Para cada fuente de evidencia, presente las características para las cuales se graficaron los datos y proporcione las citas.
Valoración crítica dentro de las fuentes de evidencia	16	Si lo ha hecho, presente datos sobre la evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas (ver ítem 12).
Resultados de las fuentes de evidencia	17	Para cada fuente de evidencia incluida, presente los datos relevantes que se graficaron y que se relacionan con las preguntas y los objetivos de la revisión.
Síntesis de resultados	18	Para cada fuente de evidencia incluida, presente los datos relevantes que se graficaron y que se relacionan con las preguntas y los objetivos de la revisión.
Discusión		
Resumen de evidencia	19	Resuma los resultados principales (incluida una descripción general de los conceptos, temas y tipos de evidencia disponibles), vincúlelos a las preguntas y objetivos de la revisión y considere la relevancia para los grupos clave.
Limitaciones	20	Analice las limitaciones del proceso de revisión del alcance.
Conclusiones	21	Proporcione una interpretación general de los resultados con respecto a las preguntas y objetivos de la revisión, así como las implicaciones potenciales y/o los próximos pasos.
Fondos		

Fondos	22	Describa las fuentes de financiamiento para las fuentes de evidencia incluidas, así como las fuentes de financiamiento para la revisión de alcance. Describa el papel de los financiadores de la revisión de alcance.
---------------	----	---

Tomado de Page, et ál., (2020).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Identificar las alternativas de, materiales y técnicas indicadas, para preservar la vitalidad de la pulpa en molares permanentes afectados por lesiones cariosas cavitacionales activas, reportadas en la literatura científica entre 2015-2021.

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad de las revisiones sistemáticas incluidas en la presente investigación.
- Sintetizar las técnicas utilizadas para el manejo de la terapia pulpar de acuerdo con las características clínicas de los molares afectados.
- Describir los diferentes materiales reportados en la literatura para el tratamiento de terapia pulpar vital.
- Determinar cuál es la técnica y el material con mejores resultados reportados en la literatura.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

La presente investigación es un estudio de fuentes secundarias, Umbrella Review, este tipo de estudio propone realizar una revisión de revisiones sistemáticas con el fin de sintetizar de forma organizada la información científica que se encuentra en las diferentes bases de datos aportando un mayor nivel de evidencia científica (Fusar y Radua, 2018).

4.2 Selección y descripción de participantes

4.2.1 Población

La población de este estudio fueron revisiones sistemáticas sobre terapia pulpar vital en molares permanentes con caries, las cuales se encuentran en bases de datos.

4.2.2 Muestra

La muestra se determinó mediante estrategias de búsqueda de revisiones sistemáticas, por medio de bases de datos como PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Scopus, donde se emplearán 11 ecuaciones, tal como se observa en la tabla 1. Se determinó una población total de 66.115 artículos.

4.2.3 Tipo de muestreo

En esta investigación se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia en los que se tendrán en cuenta criterios de inclusión y de exclusión de acuerdo con la temática relacionada con la investigación.

4.2.3.1 Criterios de inclusión.

- Artículos de revisiones sistemáticas, que estudien los parámetros de terapia pulpar vital en molares permanente.
- Artículos en idioma inglés y portugués.
- Artículos científicos que estén disponibles entre el año 2015 a 2021.

4.2.3.2 Criterios de exclusión.

- Artículos que no permiten un acceso de forma completa.

4.3 Variables

Se tuvo en cuenta 12 variables seleccionadas para este trabajo de investigación, su definición conceptual, operativa y su medición se encuentran descritas en el apéndice A.

4.4 Instrumento

Se realizó una base de datos en Excel donde se registró cada una de las variables de estudio de acuerdo con los objetivos de la presente investigación. Apéndice B.

4.5 Procedimiento

Fase 1. Una vez se determinó el tema de investigación en acuerdo con la directora del proyecto, se eligió el tipo de estudio que se llevaría a cabo. Posteriormente se realizó la búsqueda en bases de datos como: Pubmed, Cochrane Library, Science Direct, Scopus utilizando términos controlados DeCS: “Therapy”, “Pulp”, “Vital”, “Molars”, “Biocompatible Materials”, “Pulpitis”, “Endodontic”, “Regenerative Endodontics”, “Combined Modality Therapy”, “Decay”, “Treatment”, “Pulpotomy”, “Management”, “Vital Pulp”, “Molars”, “Prevent”.

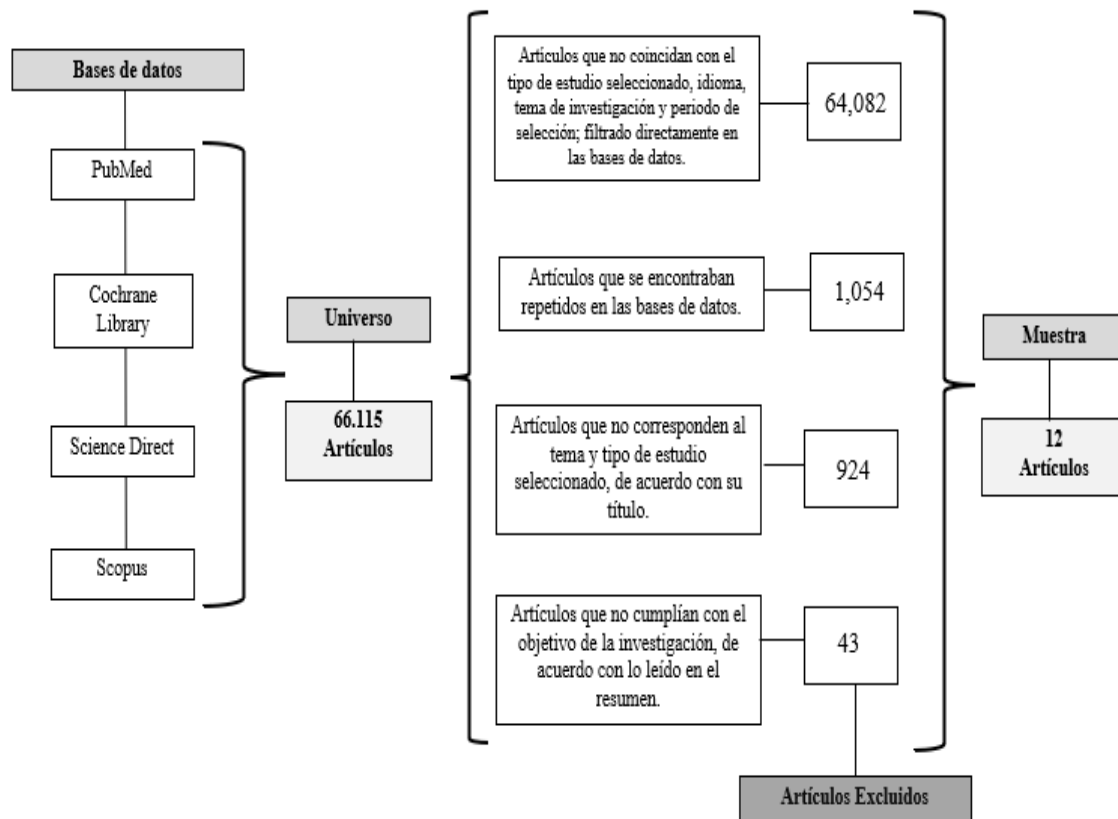
Teniendo en cuenta los anteriores términos, se estructuraron diferentes ecuaciones de búsqueda, que se encuentran en la tabla 2, las cuales facilitaron la selección adecuada de los artículos revisados en este proyecto de grado.

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda empleadas en base de datos

Ecuación	Resultados en base de datos o motor de búsqueda			
	Pubmed	Cochrane Library	Science Direct	Scopus
(vital) AND (Pulp) AND (therapy)	1.430	274	7.573	1.083
(pulpitis) AND (therapy) AND (materials)	412	95	1.732	275
(caries) AND (molars permanent) AND (pulp therapy)	213	0	2.004	0
(vital pulp therapy) AND (materials)	555	119	5.961	509
(pulp) AND (teeth permanent) AND (exposed)	226	86	5.538	307
(treatment) AND (deep caries)	870	283	12.147	879
(endodontic) AND (prevent) AND (tooth) AND (permanent)	792	29	3.312	56
(management) AND (pulp vital)	231	57	8.925	288
(pulp) AND (vital) AND (permanent molar) AND (regenerative)	4	3	1.083	4
(treatment) AND (regenerative) AND (pulp vital)	125	14	5.126	108
(pulpotomy) AND (materials)	716	246	1.587	838
Total	5.574	1.206	54.988	4.347
		66.115		

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para realizar la búsqueda en las diferentes bases de datos fueron los criterios de inclusión reportados en el tipo de muestreo, con el objetivo de disminuir y limitar la cantidad de artículos encontrados hasta recopilar los estudios más completos e indicados para esta investigación, en donde se obtuvo un universo de 66,115 artículos tal como se evidencia en la figura 1.

Figura 1. *Flujograma de selección de acuerdo con los criterios de inclusión*



Fase 2: Para lograr la muestra definitiva de los artículos se tuvieron en cuenta los criterios de exclusión que se aplicaran a los artículos seleccionados previamente, con el objetivo de disminuir el universo y llegar a la muestra definitiva. No hubo desacuerdo entre los investigadores para la selección de los artículos seleccionados.

Después de la selección de los artículos encontrados se clasificaron según las variables propuestas en el apéndice A, se tabuló toda la información recopilada en una base de datos en Microsoft Excel y de esta manera se realizó el análisis de la información obtenida, año de publicación, nivel de educación del autor, tema de los artículos, idioma, revista de publicación, número de artículos encontrados en cada revisión, tipo de estudio analizado en la revisión, se realizó la evaluación de calidad de cada artículos con la declaración PRISMA, teniendo en cuenta lo estipulado en cada ítem y el contenido de las investigaciones, afiliación institucional de los autores, materiales utilizados en TPV, tasa de éxito en la TPV, y técnicas para preservar la vitalidad pulpar.

4.6 Informe prueba piloto

Se realizó la selección de los artículos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una muestra de 12 artículos, de los cuales se utilizaron 5 para la prueba piloto. Seguido a esto, se realizó una tabla en el formato Excel con los artículos y cada una de las variables, la tabla evidenció que los artículos escogidos daban respuesta a los objetivos propuestos por el autor.

4.7 Plan de análisis estadístico univariado

El análisis estadístico se realizó en Excel, se efectuó un análisis univariado para calcular frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas tales como fecha de publicación del artículo, nivel de educación del autor principal de los artículos encontrados, tema de los artículos seleccionados etc. Se emplearon medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (DE y RIC) para variables como numero de artículos encontrados en cada revisión y tasa de éxito de la terapia pulpar encontrado en las revisiones sistemáticas de acuerdo como se distribuyan los datos cuantitativos.

4.8 Implicaciones bioéticas

Dado que la presente investigación está basada en estudios de fuentes secundarias encontradas en bases de datos, se acoge según el artículo 31° de la ley 23 de 1982 (protección del derecho de autor en Colombia) *“Es permitido citar a un autor transcribiendo los pasajes necesarios, siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra de donde se toma. En cada cita deberá mencionarse el nombre del autor de la obra citada y el título de dicha obra”*.

Los artículos utilizados en esta investigación son de libre acceso y publico conocimiento debido a que se encuentran publicados en bases de datos digitales, por esta razón no es necesario un consentimiento informado firmado por los autores de los artículos encontrados.

5. Resultados

5.1 Aspectos Generales

En este estudio se realizó la búsqueda inicial del tema en bases de datos como PubMed, Science Direct, Scopus y Cochrane Library en donde se recopiló un total de 66,115 artículos, seguidamente se aplicaron filtros de búsqueda desde las bases como: subtemas, tipo de estudio, idioma, y periodo de publicación, de acuerdo, con los criterios de inclusión, quedando un total de 2,033 artículos. Posteriormente, se realizó la depuración de artículos que se encontraban repetidos, lo que permitió descartar 1,054 artículos.

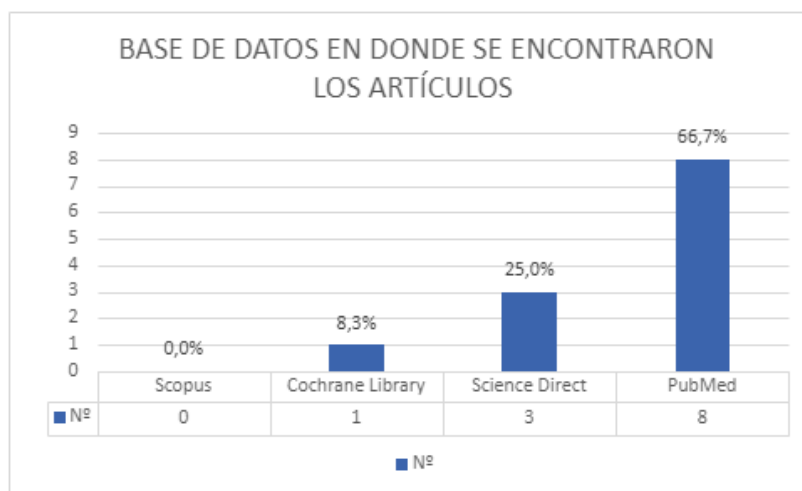
Seguidamente, se realizó una segunda revisión de los títulos de los artículos previamente seleccionados y se eliminaron 924 artículos que no coincidían con los criterios de selección. Finalmente, se revisaron los resúmenes detallados de los 55 documentos seleccionados, de los

cuales se eliminaron nuevamente 43 que no respondían a los objetivos planteados en este estudio. De este modo, se obtuvo una muestra total de 12 artículos que fueron analizados en la presente investigación (figura 1).

5.2 Aspectos Bibliométricos

En la presente investigación se evaluaron un total de 12 revisiones sistemáticas, de las cuales se pudo establecer, en primera instancia que PubMed fue la base de datos que aportó mayor cantidad de evidencia científica con un total de ocho (8) estudios publicados en texto completo, correspondientes al 66,7% de la muestra. Por otra parte, Science Direct aportó un total de tres (3) revisiones sistemáticas en texto completo correspondientes al 25,0% y en la base de datos, Cochrane Library solo se encontró un (1) artículo en texto completo que aportara información a esta investigación, el cual se ve reflejado en un 8,3% del total de la muestra. Finalmente, se estableció que en la base de datos Scopus no se encontró ningún artículo que aportara la información necesaria a este trabajo de investigación.

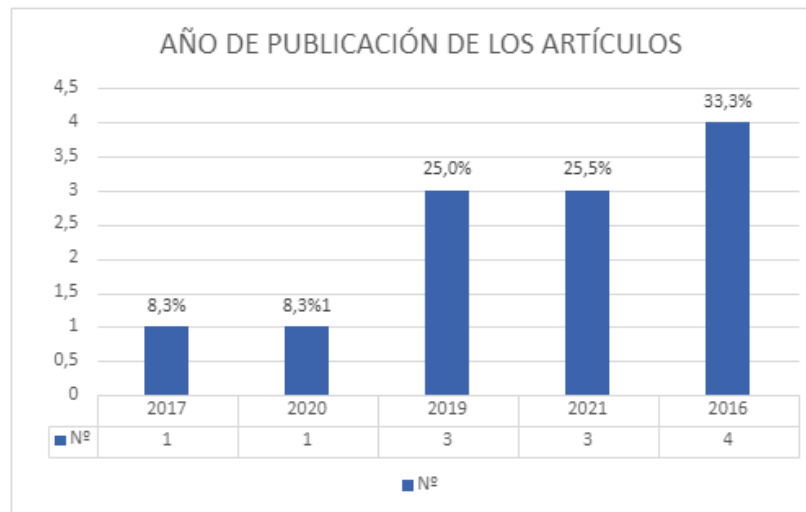
Figura 2. Base de datos en donde se encontraron los artículos



Con relación al año con mayor cantidad de publicaciones científicas encontradas, se pudo concluir que el año 2016 fue el que mayor cantidad de estudios publicados presentó, con un 33,3%

del total de la muestra recopilada en esta investigación correspondiente a cuatro (4) documentos, seguido por el año 2019 y 2021 con un 25,0% de estudios publicados cada uno. Finalmente, los años en los que menos se evidenciaron publicaciones fueron el 2017 y 2020 con un 8,3% cada uno, del total de la muestra.

Figura 3. Año de publicación de los artículos



Los estudios seleccionados en esta investigación pertenecen a diferentes revistas, en este caso se pretende mostrar el impacto que mide la frecuencia con la cual fueron citados los artículos, lo que permitió establecer, de acuerdo con la base de datos Science Direct, la siguiente clasificación de impacto:

Tabla 3. Calidad de los artículos y clasificación de impacto de las revistas

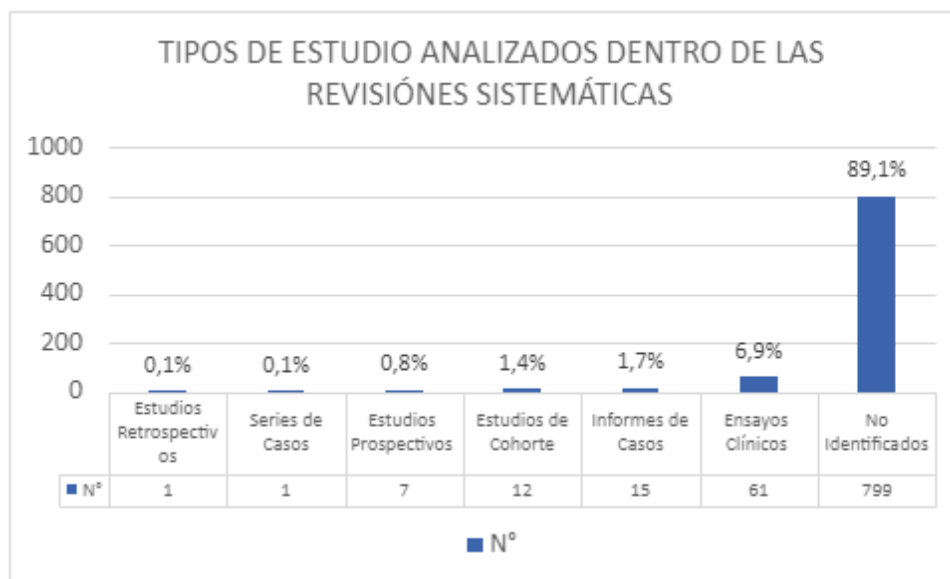
Artículo	Revistas	Mejor Cuartil Science	Calidad PRISMA
Different materials for direct pulp capping: systematic review and meta-analysis and trial sequential analysis	Clinical Oral Investigations	Q1	59%
WITHDRAWN: Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality.	Cochrane Database Syst Rev	Q1	72%
Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps	International Endodontic Journal	Q1	72%

in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis			
Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis	Journal of Dentistry	Q1	86%
A Review of Criteria for the Evaluation of Pulpotomy Outcomes in Mature Permanent Teeth	Journal of Endodontics	Q1	77%
Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: A systematic review	Journal of Biomedical Materials Research	Q1	63%
Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide for apexification of immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis.	Journal of the Formosan Medical Association	Q2	63%
Which procedures and materials could be applied for full pulpotomy in permanent mature teeth? A systematic review	Acta Odontológica Scandinavica	Q3	72%
Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp capping materials: A meta-analysis	Dental Materials Journal	Q3	72%
Vital Pulp Therapy in Permanent Mature Posterior Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Systematic Review of Treatment Outcomes.	Medicina (Kaunas)	Q4	81%
Success rates of coronal and partial pulpotomies in mature permanent molars: a systematic review and single-arm meta-analysis	Quintessence Publishing Deutschland	Q4	86%
Outcome of Partial Pulpotomy in Cariously Exposed Posterior Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis	Journal of Endodontics	Q1	81%

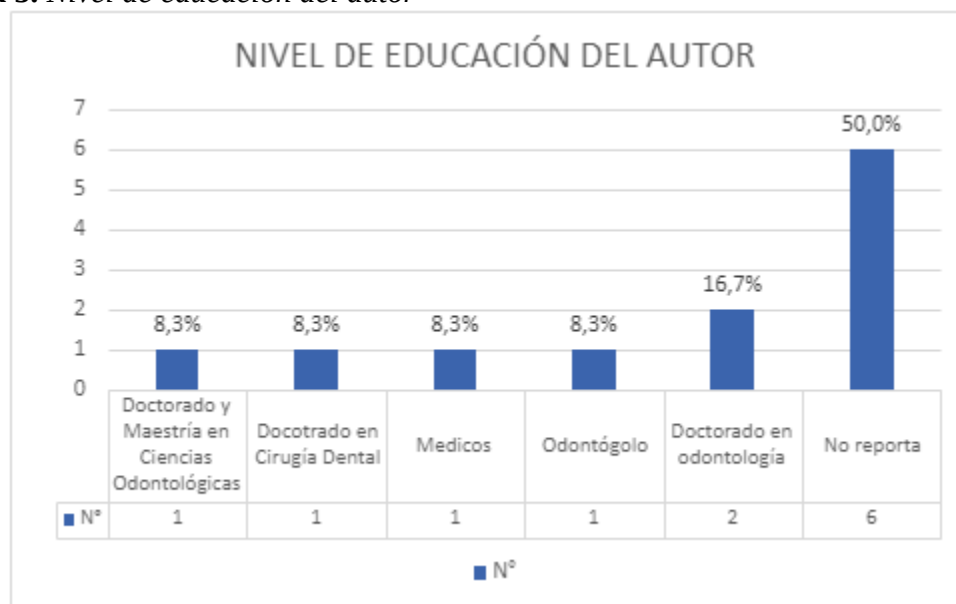
Las revisiones sistemáticas analizadas en este trabajo de investigación contaron con un total de 888 estudios analizados, correspondientes al 100% de los documentos estudiados dentro de estas revisiones, 799 artículos (89,1%) no fueron identificados los tipos de estudio, sin embargo, el autor que estudió estos archivos reporta que, de los estudios incluidos, el 24% fueron in vitro; 38% experimentos con animales y 38% ensayos clínicos. Por otra parte, los ensayos clínicos fueron los más estudiados, con un total de 61 (6,1%) ensayos clínicos incluidos en las revisiones

sistemáticas. Se analizaron también estudios de cohorte con un total de 12 estudios (1,4%), y también 15(1,7%) informes de casos. Finalmente se evidenció que los tipos de estudio menos analizados fueron los estudios prospectivos con 7(0,8%) artículos, seguido de los estudios retrospectivos y series de casos, cada uno con solo 1 (0,1%) estudio.

Figura 4. Tipos de estudio analizados dentro de las revisiones sistemáticas



De acuerdo con el nivel de educación de los autores, se estableció que 6 (50%) de ellos no reportaron el nivel académico en el que se encuentra, sin embargo, en 2 (16,7%) de las revisiones seleccionadas en la muestra se encontró que los autores presentaban doctorado en Odontología. Se evidenció también que en una (8,3%) revisión sistemática el autor tenía el título de Doctorado y Maestría en ciencias Odontológicas, en otro de los documentos (8,3%) el autor principal tenía el título de Doctorado en Cirugía dental, así mismo en 2 de las revisiones se encontró que el autor principal era Médico y Odontólogo respectivamente, obteniendo cada uno un 8,3% del total del nivel académico de los autores encontrados en las revisiones sistemáticas.

Figura 5. Nivel de educación del autor

5.3 Aspectos Relacionados con la calidad de los artículos

Se revisó la calidad de los artículos de acuerdo con la declaración PRISMA, permitió evidenciar que nueve (75%) de los artículos seleccionados cumplieran con un resumen estructurado. Por otro lado, la totalidad de los artículos cumplieron con los requerimientos de la introducción que incluía los objetivos de este. Con respecto a materiales y métodos solo un artículo cumplió con todos los ítems establecidos por la declaración PRISMA, mientras que el 92% (11) presentaron falencias al describir las fuentes de información de la búsqueda, además, no reportaban las variables enumeradas y no especificaban los criterios de elegibilidad.

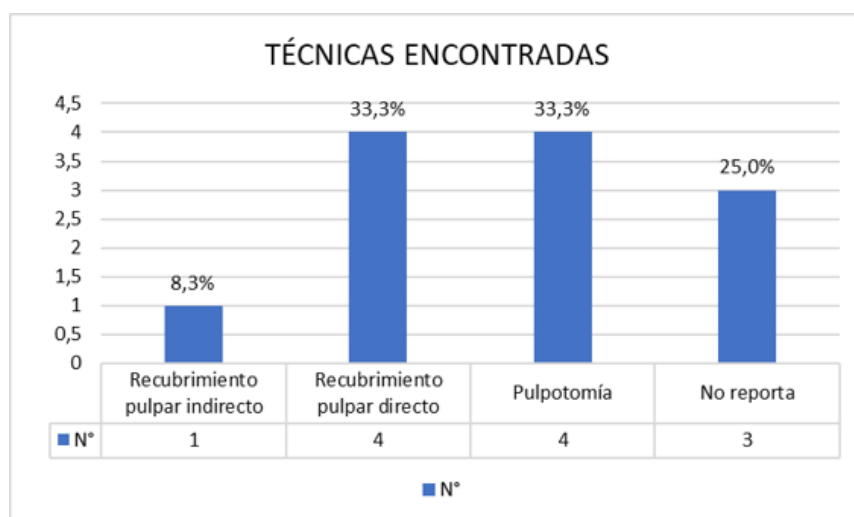
En el apartado de resultados, se encontró falta de valoración crítica dentro de las fuentes de evidencia, en algunos casos no se proporcionó el número de fuentes de evidencias examinadas. En la discusión el 66% (8) de los estudios cumplieron con un detallado informe de los principales resultados; así mismo, analizaron las limitaciones del proceso, proporcionaron una interpretación general de los resultados con respecto a las preguntas y objetivos planteados. Por último, en cuanto

a las fuentes de financiamiento se evidencia que el 91,6% de los artículos reportaron los fondos de financiamiento utilizados en la revisión.

5.4 Aspectos Relacionados con la técnica

Las técnicas más reportadas fueron recubrimiento pulpar directo, estudiado en 4 (33,3%) revisiones sistemáticas, pulpotomía de igual manera en 4 (33,3%), el recubrimiento pulpar indirecto en 1 (8,3%) y por último en 3 (25,0%) de las revisiones sistemáticas no se reportó ninguna técnica.

Figura 6. Técnicas encontradas



De acuerdo con el análisis que se realizó en el presente estudio se pudo evidenciar que diferentes técnicas estudiadas para realizar tratamientos de terapia pulpar vital, Marjorie Zanini y colaboradores identificaron la pulpotomía como un procedimiento de interés en el campo de la endodoncia, pero con poca evidencia para sugerir este procedimiento como una técnica fácil de aplicar ya que puede presentar diversos factores secundarios que pueden interferir en el éxito del tratamiento (Zanini et al., 2016).

Se encontró evidencia del recubrimiento pulpar indirecto realizada con hidróxido de calcio debido a sus propiedades biológicas y antibacterianas, en una revisión sistemática realizada por Da Rosa y colaboradores se analizaron estudios clínicos para evaluar el comportamiento de esta técnica, ya que en los últimos años se ha recomendado realizar recubrimiento pulpar indirecto con el fin de preservar la dentina y evitar la exposición pulpar. (Da Rosa et ál, 2018).

Otra técnica utilizada reportada es el recubrimiento pulpar directo utilizando el hidróxido de calcio para el recubrimiento pulpar directo, este material utilizado tiene el historial más largo de éxito clínico, aunque el aumento en su alcalinidad causa irritación del tejido nervioso en relación con él. También, provee un sellado deficiente, no tiene la capacidad de unirse a los sustratos dentales y a los materiales restauradores (Da Rosa et ál, 2018).

Por otra parte, Firas Elmsmari y colaboradores reportan la pulpotomía como una opción de tratamiento idónea en el campo de la terapia pulpar vital al tratar lesiones cariosas extensas en molares permanentes donde las tasas de éxito clínico después del tratamiento indicaron 98% a los seis meses, 96% al año y 92% a los dos años (Elmsmari et ál, 2019).

5.5 Aspectos relacionados con los materiales.

De acuerdo con la presente investigación, en relación con los materiales utilizados, se logró identificar que 71 (38,40%) documentos evaluaron al MTA (agregado de trióxido mineral). Siendo el material más estudiado recientemente.

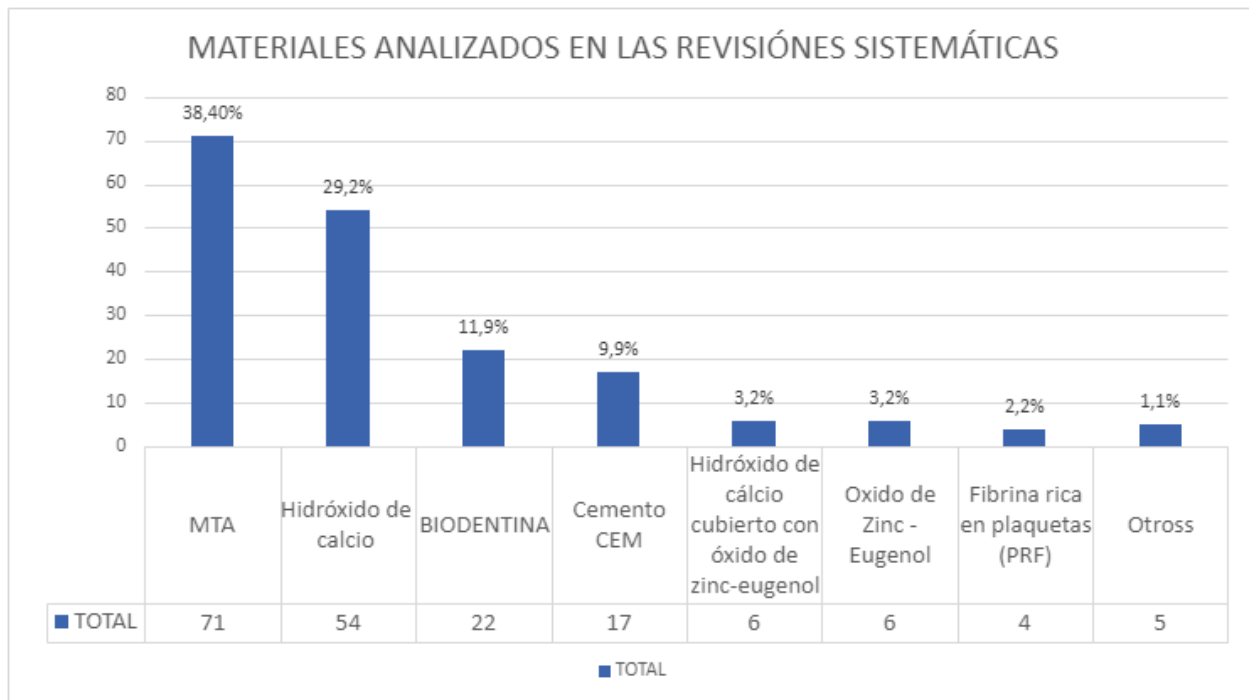
El uso de cementos de silicato de calcio hidralúcido (HCSC) ha favorecido la terapia pulpar vital; dentro de estos cementos se encuentra el agregado trióxido mineral (MTA), el cemento de mezcla enriquecido con calcio (CEM), y Biodentine. Se han informado tasas de éxito que van del 92% al 100% después de un año de tratamiento en pulpotomía completa usando estos cementos. A los 3 a 5 años de tratamiento, se informaron tasas de éxito clínico del 85 % y el 90

%, tasas de éxito radiográfico del 92 % y 100 % y tasas de éxito general del 85 % y el 90 % para pulpotomía parcial con MTA y Biodentine.

Otro de los materiales a los que se hace referencia, en las diferentes revisiones, es el Hidróxido de Calcio (CaOH_2), el cual fue evaluado en el 29,2% (54) de los estudios incluidos en las diferentes revisiones, en los últimos tiempos, se está utilizando la Biodentine, que fue analizado en el 11,9% (22) de las revisiones incluidas en esta investigación.

Finalmente, otros materiales que fueron evaluados en estas revisiones fueron el Cemento CEM con 9,9 (17), Hidróxido de calcio cubierto con óxido de zinc – eugenol con 3,2% (6), Óxido de zinc – eugenol con 3,2% (6), Fibrina rica en plaquetas (PRF) con 2,2% (4), Ionómero de vidrio 1,1% (2), Endocem Zr, Cemento de silicato tricálcico y cemento de policarboxilato, cada uno con 0,5% (1).

Figura 7. Materiales analizados en las revisiones sistemáticas



5.6 Técnica y material con mejores resultados

Da Rosa W y colaboradores en su investigación indican que el agregado trióxido mineral (MTA) utilizado en pulpotomía presenta una tasa de éxito del 53%; en cuanto al recubrimiento pulpar directo reporta tasas de éxito del 48% (Da Rosa et ál,2018).

Por otra parte, Cushley S y colaboradores reportan que el MTA utilizado en recubrimiento pulpar directo presenta una tasa de éxito del 84% a los 3 años de seguimiento del tratamiento (Cushley, et al,2019). De igual manera, Elmsmari y colaboradores denotan que el MTA utilizado en pulpotomía presenta tasas de éxito del 92% a los 2 años de seguimiento del tratamiento (Elmsmari et ál,2019).

Finalmente, Santos J y colaboradores, expresan en su investigación que, el MTA utilizado en pulpotomía presenta tasas de éxito del 85% a los 5 años de seguimiento del tratamiento, por otro lado, la Biodentina utilizada en la pulpotomía tiene tasas de éxito del 90% a los 5 años de seguimiento (Santos et ál, 2021).

5.7 Aspectos relacionados con la terapia pulpar vital en molares permanentes

Se evidenció que los molares permanentes con lesiones cariosas extensas y profundas son aptos para realizar tratamiento de TPV, teniendo en cuenta signos y síntomas clínicos. La técnica que reporta mayor evidencia para el tratamiento de estos dientes es la pulpotomía (Lin et ál, 2021) (Elmsmari et ál, 2019) (Santos et ál, 2021). Lin y colaboradores informan tasas de éxito clínico al año de seguimiento del 90% a 97,9%, A los 2 años de 88.8% al 100%. Estas tasas de éxito se obtuvieron utilizando los siguientes medicamentos: MTA, CEM e Hidróxido de Cálcio. Se encontró que el MTA tiene un comportamiento positivo clínico y radiográfico frente al Hidróxido de cálcio en el tratamiento de estos dientes (Lin et ál,2021).

6. Discusión

Preservar la salud del tejido pulpar debería ser un estandarte en la práctica clínica odontológica; en función de esto, se presenta la terapia pulpar vital como una serie de procedimientos conservadores o de mínima intervención para prevenir el tratamiento endodóntico convencional. Técnicas como el recubrimiento pulpar directo, pulpotomía parcial y pulpotomía completa se han incluido como tratamientos alternativos en dientes permanentes con lesiones cariosas profundas (Sena R, 2020).

Actualmente la terapia pulpar vital no está indicada para diagnósticos de pulpitis irreversible; sin embargo, Santos y colaboradores en una revisión sistemática estudiaron series de casos y estudios cohortes basados en los resultados de TPV en dientes maduros con pulpitis irreversible sintomática, reportaron tratamientos de pulpotomía completa con tasas de éxito clínico y radiográfico de 92-100% entre los 3-5 años de progresión usando MTA, CEM o BIODENTINA (Santos et ál, 2021).

Sadaf en un estudio de revisión basado en la evidencia reportó que, para llegar a altas tasas de éxito, calidad y tomar decisiones clínicas asertivas es importante basarse en la mejor evidencia disponible y válida teniendo en cuenta que existen opiniones contradictorias sobre la pulpotomía coronal en dientes permanentes con pulpitis irreversible. Al realizar una pulpotomía en un diente maduro por pulpitis irreversible podría presentarse duda por parte del clínico al no tener seguridad del estado en que se encuentra ésta en el momento del tratamiento, también la falta de evidencia científica válida a corto y largo plazo. Por esto, es importante seguir estudiando este tipo de procedimientos para llegar al tratamiento indicado utilizando los materiales idóneos (Sadaf, 2020).

Las tasas de éxito con respecto a la pulpotomía encontradas en los artículos revisados en esta investigación fueron del 90-100% como tratamiento para la terapia pulpar vital. S Cushley y

colaboradores reportaron de igual manera altas tasas de éxito a los 12 y 36 meses de seguimiento. Los materiales con mayor tasa de éxito encontrados en la literatura para la pulpotomía fueron MTA y Biodentina; Aunque, los estudios analizados en la revisión sistemática señalan la pulpotomía como una técnica idónea en los tratamientos para la terapia pulpar vital, también se sugiere que para citar este método como un procedimiento fácil y de elección aún faltan más ensayos clínicos bien estudiados (Cushley et ál, 2019).

Iaculli y colaboradores reportaron la terapia pulpar vital como un tratamiento potencial frente a la endodoncia convencional, ya que se puede evitar la eliminación total de la pulpa y realizar el procedimiento de manera parcial, reportaron tasas de éxito clínico y radiográfico de 97,4% y 95,4% después de 12 meses de seguimiento. Por lo tanto, es importante tener en cuenta un diagnóstico asertivo para abrirle campo a nuevas alternativas de tratamiento que nos permitan tener a lo largo del tiempo mejores resultados (Iaculli et ál, 2022).

Recientemente han aumentado las investigaciones sobre el MTA ya que ha demostrado buenos resultados en los ensayos clínicos por sus propiedades, El MTA está compuesto por partículas de silicato tricálcico, aluminato tricalcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico óxido de bismuto, sulfato de calcio dihidratado, su tiempo de fraguado es de 3 a 4 horas, es un cemento alcalino con un pH de 12,5, lo que puede favorecer a efectos antibacterianos, posee fuerza compresiva baja, presenta baja solubilidad y ha demostrado excelente biocompatibilidad y buen sellado lo que evita la microfiltración, tiene adaptación marginal eficiente y reduce la microfiltración de bacterias, potencial dentinogenico y osteogenico. En este sentido el MTA se convierte en un material ideal en los tratamientos de terapia pulpar vital (Miñana,2002) (da Rosa W. et al., 2018).

Respecto al recubrimiento pulpar directo Hoseinifar y colaboradores realizaron una evaluación histológica de la respuesta de la pulpa con MTA, Biodentine y CEM, se evaluaron 38 dientes, 9 en el grupo de MTA, 10 en el grupo de Biodentine, 9 MTZ Y 10 grupo de control. El grupo de MTA indujo a la formación de dentina secundaria en el 55,6% de la muestra y ninguna de la muestra mostró inflamación. El grupo de CEM 22,2% de las muestras reportó inflamación leve y el 11,1% inflamación moderada, en el 66,7% de las muestras se presentó infamación moderada. Biodentine indicó inflamación leve en el 60% y 30% moderada, hubo formación de dentina en 8 (80%) muestras (Hoseinifar et ál, 2020).

Por otra parte, se encontró que la Biodentina reporta tasas de éxito del 96% en recubrimiento pulpar directo después de 6 meses de tratamiento, luego de 2 años reportó tasas de éxito del 86%. S. Rajasekharan y colaboradores mencionan que la Biodentina presenta resistencia a la compresión, micro dureza, resistencia a la flexión, capacidad de sellado, fuerza de adherencia y liberación de iones de calcio superiores en comparación con otros cementos a base de silicato tricálcico. Es por esto que la Biodentine se muestra como un material ideal debido a su capacidad adaptativa en el tratamiento de terapia pulpar vital (Rajasekharan et ál, 2018).

Con relación a los molares permanentes la TPV está siendo considerada como un tratamiento viable ya que al no retirar el tejido pulpar se acentúa la formación de dentina, brinda posibilidad de reparación y soporte nutricional. La pulpotomía ha sido un tratamiento importante sobre dientes inmaduros con exposición pulpar, y en dientes maduros no se ha recomendado porque aparentemente estos dientes contienen un flujo sanguíneo más bajo y no tendrían la facultad de responder de manera idónea a una reacción inflamatoria; no obstante, esta teoría ha tenido discrepancia debido a la probabilidad elevada del tejido pulpar libre de infección de repararse en dientes maduros con formación radicular completa (Lin et ál,2021).

Wells y colaboradores en una revisión de la efectividad clínica, la rentabilidad y las pautas realizada en el año 2019 reportaron que al realizar TPV con CEM frente al tratamiento endodóntico convencional (TEC) no tuvieron discrepancias significativas, el éxito clínico después de 2 años fue del 98,18% en los dos grupos TPV Y TEC. También indicaron buena respuesta de la TPV utilizando MTA, los dientes analizados se encontraban sin síntomas clínicos, no se presentó cambios periapicales de estos pero el tamaño de la muestra fue pequeña (11 dientes) (Wells et ál,2019).

Realizar TPV en molares permanentes maduros ha ofrecido a los clínicos nuevas alternativas para mantener estos dientes en boca por un tiempo prolongado, ya que conservar la pulpa vital defiende el diente de la sobrecarga oclusal y por ende evita que éste se fracture. Además, este tratamiento es más accesible para el paciente por su bajo costo en comparación con el tratamiento endodóntico convencional (Lin et ál, 2021).

Las limitaciones evidenciadas en este trabajo de investigación fueron la falta de estudios clínicos en cuánto a las técnicas utilizadas; sin embargo, las fortalezas del presente estudio es principalmente la información suministrada que indica que el material con mejores resultados es el MTA y Biodentina, siendo el MTA ideal para la pulpotomía y la Biodentina para el recubrimiento pulpar directo.

Es importante tener en cuenta los resultados planteados en esta investigación para futuros estudios y prácticas clínicas, ya que la terapia pulpar vital es un procedimiento que debe ser planteado como un tratamiento de primera elección si los factores así lo permiten para mantener y preservar la estructura dental.

6.1 Conclusiones

Se evaluó la calidad de las revisiones sistemáticas de acuerdo con la declaración PRISMA en donde se logró determinar que los 12 artículos cumplían con la mayoría de los ítems propuestos en la guía. Con esto podemos concluir que los estudios realizados en los últimos años han sido estudios estructurados de manera adecuada.

Mediante la revisión de la literatura, se encontró que se han venido implementando estudios sobre la terapia pulpar vital, aunque es importante seguir realizando investigación para dar continuidad a los procedimientos planteados.

Se evidenció que la pulpotomía ha sido la técnica que mayor evidencia científica ha reportado; por otra parte, el material más estudiado ha sido el hidróxido de calcio, sin embargo, hoy en día el de mayor elección es el agregado trióxido mineral (MTA) debido a que su tasa de éxito es más cercana al 100% incluso al pasar el tiempo.

6.2 Recomendaciones

Se sugiere realizar investigaciones sobre la terapia pulpar vital enfocando los estudios en el primer molar permanente ya que es el primer diente permanente en erupcionar y por lo tanto es el más predispuesto a presentar caries dental.

Se encontró que algunos autores discrepan en la selección del tratamiento de terapia pulpar vital para dientes sintomáticos, por esta razón se recomienda realizar mayores investigaciones sobre las patologías en las que está indicado este tratamiento.

Se recomienda realizar ensayos clínicos controlados aleatorizados sobre pulpotomía parcial y coronal en adultos para tener mayor evidencia científica sobre estos tratamientos.

Se sugiere investigar sobre terapia pulpar vital en dientes afectados por trauma dental ya que es un tratamiento ideal para esta condición u otras causas diferentes, ya que esta investigación solo se enfocó en caries dental.

Es ideal que las revisiones sistemáticas estructuren de manera adecuada las variables y del mismo modo sean clasificadas, ya que se evidenció irregularidad en este apartado al aplicar la declaración PRISMA.

Referencias

Akhlaghi, N., y Khademi, A. (2015). Outcomes of vital pulp therapy in permanent teeth with different medicaments based on review of the literature. In *Dental Research Journal*. (406). www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480

Berutti E. Gagliani M. (2017). *Manual de endodoncia*. Amolca

Cardoso P, Herrera D, Correia A, Nagata Y, Farias T, Jesus A. (2016). *Clinical alternatives for treatment of traumatized immature teeth: an update review*. *Revista Estomatológica Herediana*, 26(4), 271-280. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000400010&lng=es&tlng=en.

Carrasco R. (2017a). *Manejo de terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes* [Trabajo de grado / cirujando dentista]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Repositorio Institucional Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Dspace. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1578>

Carrasco R. (2017b). *Manejo de terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes* [Trabajo de grado / cirujando dentista]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Repositorio Institucional Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Dspace. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1578>

Cocco, F., Carta, G., Cagetti, M. G., Strohmenger, L., Lingström, P., y Campus, G. (2017). The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. *Clinical Oral Investigations*, 21(9), 2733–2740. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2075-5>

Cortés M. (2011). Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de madrid. Aplicación a la estimación de la edad dentaria. Universidad Complutense de Madrid, 1–117.

Cushley, S., Duncan, H. F., Lappin, M. J., Tomson, P. L., Lundy, F. T., Cooper, P., Clarke, M., & el Karim, I. A. (2019). Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. In *Journal of Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.005>

Cushley, S., Duncan, H. F., Lappin, M. J., Tomson, P. L., Lundy, F. T., Cooper, P., Clarke, M., y el Karim, I. A. (2019). Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. In *Journal of Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.005>

Da Rosa W., Cocco A., Silva T., Mesquita L., Galarça A., Silva A., y Piva E. (2018). Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: A systematic review. In *Journal of Biomedical Materials Research*. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.33934>

De Pablo, Ó. V., Estevez, R., Péix Sánchez, M., Heilborn, C., y Cohenca, N. (2010). Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: A systematic review. In *Journal of Endodontics*. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.055>

Duarte Niño, S. M., Jaimes Rodríguez, M., Osorio Lizarazo, J. F., Rodríguez Castro, K. V., Suárez Muñoz, S. P., Martínez López, C. A., y Aranzazu-Moya, G. C. (2014). Características salivales y otros factores asociados con la presencia de caries dental en escolares. *UstaSalud*. <https://doi.org/10.15332/us.v13i2.1731>

Elmsmari, F., Ruiz, X. F., Miró, Q., Feijoo-Pato, N., Durán-Sindreu, F., y Olivieri, J. G. (2019). Outcome of Partial Pulpotomy in Cariously Exposed Posterior Permanent Teeth: A

Systematic Review and Meta-analysis. In *Journal of Endodontics* (Vol. 45, Issue 11, pp. 1296-1306.e3). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.07.005>

Featherstone, J. D. B., y Chaffee, B. W. (2018). The Evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA®). *Advances in Dental Research*. <https://doi.org/10.1177/0022034517736500>

Fusar P, y Radua J. (2018). Ten simple rules for conducting umbrella reviews. *Evidence-Based Mental Health*. <https://doi.org/10.1136/ebmental-2018-300014>

Gaba, C., Gurtu, A., Bansal, R., y Kumar, P. (2019). Morphological measurements of anatomical landmarks in human maxillary first molar pulp chambers and evaluation of number of pulp canal orifices using spiral computed tomography: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*, https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_568_18

Gaviria A., Muños N., Ruiz F., Burgos G., Ospina M., Osorio E., Arias J., Ortiz L., Huertas N., Ortiz J., Nates F., Dávila C., y Bonilla J. (2012). *IV Estudio nacional de salud bucal*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>

Hoseinifar, R., Eskandarizadeh, A., Parirokh, M., Torabi, M., Safarian, F., y Rahmanian, E. (2020). Histological Evaluation of Human Pulp Response to Direct Pulp Capping with MTA, CEM Cement, and Biodentine. *Journal of Dentistry (Shiraz, Iran)* <https://doi.org/10.30476/dentjods.2019.81796.0>

Hutton, B., Catalá-López, F., y Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clinica*,. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>

Krastl, G. (2019). *Current recommendations for vital pulp treatment*. European endodontic journal. <https://doi.org/10.3238/dzz-int.2019.0043-0052>

Li, Y., Sui, B., Dahl, C., Bergeron, B., Shipman, P., Niu, L., Chen, J., y Tay, F. R. (2019). Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Dentistry* (Vol. 84, pp. 1–8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.03.010>

Lin, G. S. S., Hisham, A. R. B., Cher, C. Y., Cheah, K. K., Ghani, N. R. N. A., & Noorani, T. Y. (2021). Success rates of coronal and partial pulpotomies in mature permanent molars: A systematic review and single-arm meta-analysis. In *Quintessence International* (Vol. 52, Issue 3, pp. 196–208). Quintessenz Verlags-GmbH. <https://doi.org/10.3290/j.qi.b912685>

Lin, J. C., Lu, J. X., Zeng, Q., Zhao, W., Li, W. Q., y Ling, J. Q. (2016). Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide for apexification of immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the Formosan Medical Association*, 115(7), 523–530. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2016.01.010>

Martín, O., Dopico, P., y Castro, C. (2015). Importancia del primer molar permanente y consecuencias clínicas de su pérdida en edades tempranas del desarrollo. *Rev. Ateneo Argent. Odontol*, 54(2): 23-27. <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/liv02/articulo4.pdf>

Matsuura, T., Ziauddin, S. M., Kawata-Matsuura, V. K. S., Sugimoto, K., Yamada, S., y Yoshimura, A. (2021). Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp capping materials: A meta-analysis. In *Dental Materials Journal* (Vol. 40, Issue 1, pp. 1–7). Japanese Society for Dental Materials and Devices. <https://doi.org/10.4012/dmj.2020-043>

Miñana Gómez, M. (2002). El Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. *RCOE*, 7(3),

283289.https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138123X2002000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Mirabá H, y Endara M. (2017). *Biopulpectomía alternativa como tratamiento en unirradicular [Trabajo de grado, odontología]. Universidad de Guayaquil. Repositorio institucional de la universidad de guayaquil.*

Miyashita, H., Worthington, H. v., Qualtrough, A., y Plasschaert, A. (2016). Pulp management for caries in adults: Maintaining pulp vitality. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2016, Issue 11). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004484.pub3>

Nyush A, y Garcia F. (2014). Pulp development. En *The dental pulp-biology, pathology, and regenerative therapies* (16-20)

Parisay, I., Ghoddusi, J., y Forghani, M. (2015). A Review on Vital Pulp Therapy in Primary Teeth. In *IEJ Iranian Endodontic Journal*

Pereira J, Esteves T, Ramos C, Costa L, Cestari T, Pagani M, y Novoa M. (2010). *Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar.* 1–14.

Pitts N., Zero D., Marsh P., Kim E., Weintraub J., Ramos F., Tagami J., Twetman S, Tsakos G., y Ismail A. (2017). Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers.* <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.30>

Pitts, N. B., Zero, D. T., Marsh, P. D., Ekstrand, K., Weintraub, J. A., Ramos-Gomez, F., Tagami, J., Twetman, S., Tsakos, G., & Ismail, A. (2017). Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers*, 3. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.30>

Qureshi A., Soujanya E., Kumar N., Kumar P., y Hivarao S. (2014). Recent advances in pulp capping materials: An overview. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7719.3980>

Rajasekharan, S., Martens, L. C., Cauwels, R. G. E. C., y Anthonappa, R. P. (2018). Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a 3 year literature review and update. In *European Archives of Paediatric Dentistry* (Vol. 19, Issue 1). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s40368-018-0328-x>

Razeghi, S., Amiri, P., Mohebbi, S. Z., y Kharazifard, M. J. (2020). Impact of Health Promotion Interventions on Early Childhood Caries Prevention in Children Aged 2–5 Years Receiving Dental Treatment Under General Anesthesia. *Frontiers in Public Health*, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00006>

Rechenberg, D. K., Galicia, J. C., y Peters, O. A. (2016). Biological markers for pulpal inflammation: A systematic review. *Public Library of Science*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167289>

Saber, A. M., Altoukhi, D. H., Horaib, M. F., El-Housseiny, A. A., Alamoudi, N. M., y Sabbagh, H. J. (2018). Consequences of early extraction of compromised first permanent molar: A systematic review. *BMC Oral Health* <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0516-4>

Sadaf, D. (2020). Success of Coronal Pulpotomy in Permanent Teeth with Irreversible Pulpitis: An Evidence-based Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.6747>

Samer H, Perez R, y Prichard J. (2020). Vital pulp therapy an insight over the available literature and future expectations. In *European Endodontic Journal* Kare Publishing. <https://doi.org/10.14744/eej.2019.44154>

Santos, J. M., Pereira, J. F., Marques, A., Sequeira, D. B., y Friedman, S. (2021a). Vital pulp therapy in permanent mature posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A systematic review of treatment outcomes. In *Medicina (Lithuania)* <https://doi.org/10.3390/medicina57060573>

Santos, J. M., Pereira, J. F., Marques, A., Sequeira, D. B., y Friedman, S. (2021b). Vital pulp therapy in permanent mature posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A systematic review of treatment outcomes. In *Medicina (Lithuania)*. <https://doi.org/10.3390/medicina57060573>

Schour, I. (2016). Early human tooth development, with special reference to the relationship between the dental lamina and the lip-furrow band’.

Schwendicke, F., Brouwer, F., Schwendicke, A., y Paris, S. (2016). Different materials for direct pulp capping: systematic review and meta-analysis and trial sequential analysis. In *Clinical Oral Investigations* (Vol. 20, Issue 6, pp. 1121–1132). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1802-7>

Seltzer S. Bender I. (1984). *The dental pulp*.

Sena R, C. R. C. S. (2020). *Terapia Pulpar Vital: ¿Una Nueva Alternativa al Tratamiento Endodóntico? Pulp Vital Therapy: a New Alternative to Endodontic Treatment?*

Sena R., Castro R., y Contardo S. (2020). Terapia Pulpar Vital: ¿Una Nueva Alternativa al Tratamiento Endodóntico? *Canal Abierto*.

Sperber G.H. Craniofacial Embriology. Dental Handbook. Fourth Edition. Wright. Great Britain.1989.

Wells C, Dulong C, y McCormack S. (2019). *Vital Pulp Therapy for Endodontic Treatment of Mature Teeth: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines*.

Young, D. A., Nový, B. B., Zeller, G. G., Hale, R., (2015). The american dental association caries classification system for clinical practice: A report of the american dental association council on scientific affairs. *Journal of the American Dental Association*, <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2014.11.018>

Yu, T., y Klein, O. D. (2020). *Molecular and cellular mechanisms of tooth development, homeostasis and repair*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6983727/>

Zanini, M., Hennequin, M., y Cousson, P. Y. (2016). A Review of Criteria for the Evaluation of Pulpotomy Outcomes in Mature Permanent Teeth. In *Journal of Endodontics* <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.008>

Zanini, M., Hennequin, M., y Cousson, P. Y. (2019). Which procedures and materials could be applied for full pulpotomy in permanent mature teeth? A systematic review. In *Acta Odontologica Scandinavica* (Vol. 77, Issue 7, pp. 541–551). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00016357.2019.1614217>

Apéndices

Apéndice A. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valor que asume
----------	-----------------------	----------------------	------------	--------------------	-----------------

Fecha de publicación del artículo	Indicación del tiempo y a menudo del lugar en que se hace u ocurre una cosa, especialmente la que figura en una carta o en un documento señalando el día, el mes y el año.	La fecha de publicación es la fecha en que se publicó la primera solicitud de patente. Es la fecha en que se haga el documento de patente a disposición del público, convirtiéndose así en parte del estado de la técnica.	Cualitativa Nominal	Razón	2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Nivel de educación del autor principal de los artículos encontrados	La educación es el proceso de facilitar el aprendizaje o la adquisición de conocimientos, así como habilidades, valores, creencias y hábitos. El proceso educativo se da a través de la investigación, el debate, la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza.	Formación académica de los autores que publicaron cada artículo.	Cualitativa Politómica	Ordinal	Especialización Maestría Doctorado
Tema de los artículos seleccionados	El tema de un texto es una frase capaz de expresar su significado completo, es decir, una exposición muy breve de su idea principal, en torno a la cual se distribuyen el resto de las ideas secundarias.	Contenido relacionado con el tema seleccionado para el proyecto de investigación.	Cualitativa Politómica	Nominal	Terapia pulpar vital Procedimientos clínicos Técnicas Materiales Otras_____
Idioma en el que se encontró el artículo	Sistema de signos que utiliza una comunidad para comunicarse oralmente o por escrito.	Idioma seleccionado como criterio de inclusión correspondiente a los artículos escogidos.	Cualitativa Politómica	Nominal	Inglés Portugués
Revista en donde fue publicado el artículo seleccionado	Publicación periódica en la que se intenta recoger el progreso de la ciencia, entre otras cosas incluyendo informes sobre las nuevas investigaciones		Cualitativa Politómica	Nominal	PubMed Cochrane Library Science Direct Scopus
Numero de artículos encontrados en cada revisión	Concepto matemático que expresa una cantidad con relación a la unidad de cómputo; resulta de contar los elementos que forman un conjunto. Signo gráfico o conjunto de signos gráficos que expresa o representa esa cantidad.	Cantidad de artículos científicos relacionados con el tipo de estudio escogido, con relación a la temática seleccionada.	Cuantitativa Discreta	Razón	—
Tipo de estudio analizado en la revisión sistemática	Los tipos de estudio son los distintos niveles que puede alcanzar un investigador en función de la profundidad de su análisis. Es decir, los		Cualitativa Politómica	Nominal	Abierta

	distintos tipos de investigación, con sus respectivas metodologías y técnicas, que podemos emplear en dicho campo.				
Calidad de la revisión sistemática	Es la evaluación ordenada y explícita de la literatura a partir de una pregunta clara de investigación, junto a un análisis crítico de acuerdo con diferentes herramientas y un resumen cualitativo de la evidencia.	Evaluar que la revisión sistemática cumpla con los parámetros establecidos en PRISMA.	Cualitativa Politómica	Nominal	Abierta (bueno regular o malo)
Afiliación institucional de los autores	Nombre completo de la institución a la cual pertenece el autor, con la cual se vincula y que actúa como respaldo institucional de su producción científica.	Institución a la que pertenece el autor o autores de cada artículo seleccionado.	Cualitativa Politómica	Nominal	Abierta
Materiales utilizados en la terapia pulpar vital	Los materiales dentales son sustancias que se emplean con la finalidad de modificar, prevenir, diagnosticar, aliviar o curar estados patológicos en el paciente. Además de restaurarle la capacidad funcional, estética y psíquica.	Materiales dentales seleccionados para llevar a cabo un buen tratamiento pulpar vital.	Cualitativa Politómica	Nominal	Abierta
Tasa de éxito de la terapia pulpar encontrado en las revisiones sistemáticas	Una tasa de éxito es un término utilizado para describir el porcentaje de éxito de un esfuerzo. Esta tasa compara específicamente la cantidad de veces que una iniciativa tuvo éxito con la cantidad de veces que se intentó.	Relación porcentual entre caries cavitacional activa en primeros molares permanentes y el número de procedimientos exitosos sobre terapia pulpar vital encontrados en las revisiones sistemáticas.	Cuantitativa Politómica	Nominal	Abierta
Técnicas para preservar la vitalidad pulpar	Son aquellas relacionadas con la atención directa del paciente en los ámbitos de prevención, diagnóstico, tratamiento.	Diferentes métodos propuestos en la literatura para tratar una terapia pulpar vital.	Cualitativa Politómica	Nominal	Abierta

Apéndice B. *Instrumento*

Apéndice C. Plan de análisis estadístico

ANÁLISIS UNIVARIADO		
VARIABLE A TRATAR	NATURALEZA	REPORTE/OPERACIONES
<ul style="list-style-type: none"> · Nivel de educación de los autores de los artículos encontrados · Tema de los artículos seleccionados · Idioma en el que se encontró el artículo · Revista en dónde fue publicado el artículo seleccionado · Tipo de estudio analizado en la revisión sistemática · Calidad de la revisión sistemática · Afiliación institucional de los autores · Materiales utilizados en la terapia pulpar vital · Técnicas para preservar la vitalidad pulpar · Fecha de publicación del artículo 	Cualitativa	Frecuencia absoluta (#) Porcentajes (%)
<ul style="list-style-type: none"> · Numero de artículos encontrados en cada revisión · Tasa de éxito de la terapia pulpar encontrado en las revisiones sistemáticas 	Cuantitativa	Medidas de tendencia central (Moda, media y mediana) Medidas de dispersión (DE O RIQ)