

**Universidad CEU Cardenal Herrera**  
**CEINDO – CEU Escuela Internacional de Doctorado**

**Programa en Medicina Traslacional**



**CEU**

*Escuela Internacional  
de Doctorado*

**Revisión histórica y análisis bibliométrico  
de la producción científica sobre la  
pulpotomía en dentición temporal.  
Desarrollo de un protocolo basado en la  
mejor evidencia científica disponible.**

TESIS DOCTORAL

Presentada por la licenciada:

D.<sup>a</sup> Nathalia Paola Reynoso Garza

Dirigida por:

Dra. D.<sup>a</sup> Ana María Leyda Menéndez

Dra. D.<sup>a</sup> Marta Ribelles Llop

VALENCIA  
2019





Dra. Ana M<sup>a</sup> Leyda Menéndez y Dra. Marta Ribelles Llop

CERTIFICAN:

Que la presente memoria titulada "Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible" de la que es autora Da. Nathalia Paola Reynoso Garza, ha sido realizada bajo nuestra dirección, y reúne las condiciones científicas y formales para ser defendida ante el tribunal correspondiente, a fin de obtener el Grado de Doctora.

Y, para que conste a efectos oportunos, firmamos la presente en Alfara del Patriarca a 28 de noviembre de 2019.

Fdo.:Dra. Ana M<sup>a</sup> Leyda Menéndez

Fdo.:Dra. Marta Ribelles Llop







Estimada Directora de la CEU Escuela Internacional de Doctorado (CEINDO),  
Por la presente le comunico que, como Tutor de la Tesis Doctoral realizada por  
Da. Nathalia Paola Reynoso Garza titulada "Revisión histórica y análisis  
bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición  
temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica  
disponible.", considero que el trabajo realizado ha sido satisfactorio y solicito  
que se proceda a tramitar su presentación, lectura y defensa siguiendo las  
normas establecidas para el caso.

Alfara del Patriarca a 28 de noviembre de 2019.

Fdo.:Dr. Ivan Zipancic



*Para Reginna,  
“Ni la estrella más lejana es imposible de alcanzar”.*



# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por darme la dicha de conocer personas extraordinarias en este viaje que emprendí sin saber lo que me esperaba, por no soltarme nunca y por hacerme cada día mas fuerte.

A mis directores, Dra. Ana María Leyda Menéndez, Dra. Marta Ribelles Llop y Dr. Ivan Zipancic, gracias por su tiempo, por su apoyo incondicional, por su gran disposición y ayuda que es lo que les caracteriza, por los ánimos y por hacer más fácil este proceso a pesar de cualquier circunstancia. Son la pieza clave para alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A Isaac Hernández, por su colaboración en este trabajo, por su disposición y sus conocimientos para hacer posibles muchas partes de esta investigación.

A todos los docentes que han pasado por mi carrera como odontóloga, pero especialmente a mi profesor Alfredo Salinas quien me alentó a esta especialidad tan bonita y noble que es la odontopediatría. No me equivoqué.

A mi familia, Mamá, Papá, Luciana, que han sido mi motor diario. Los que desde la grada echan porras sin importar nada, por hacerme la carga más ligera y hacer menos dura la distancia, sin ustedes esto no sería posible y este reto es por y para ustedes.

A mi sobrina Reginna, eres y siempre serás ese pedacito que va conmigo, aunque estemos lejos en la distancia. Este trabajo es para que nunca te des por vencida de aquellos sueños y metas que anhelas con todo el corazón, pues todo lo que te propongas lo podrás lograr si lo deseas con todas tus fuerzas, gracias por ser mí inspiración.

A mis amigos de Monterrey, que nunca me dejaron sola, que soportaron mis lagrimas y me daban ánimos para seguir este camino, por todas las video llamadas, mensajes a distancia y pláticas casi diarias, gracias por que, aunque se que quisiéramos estar todos juntos me apoyan incondicionalmente en mis sueños.



## ÍNDICE





1	INTRODUCCIÓN .....	17
1.1	MEDICINA TRASLACIONAL.....	19
1.2	LA BIBLIOMETRÍA.....	20
1.2.1	Bibliometría en las Ciencias de la Salud .....	21
1.2.2	Los indicadores bibliométricos.....	23
1.2.2.1	El Factor de impacto .....	23
1.2.2.2	Número de citaciones o citas .....	24
1.2.2.3	El índice H.....	25
1.2.2.4	Vida media .....	25
1.2.2.5	La temática de los documentos.....	26
1.2.3	Bibliometría en odontología.....	26
1.3	LA PULPOTOMÍA.....	27
1.3.1	Concepto de pulpotomía.....	27
1.3.2	Diagnóstico de la patología pulpar en dentición temporal .....	29
1.3.2.1	Factores generales.....	30
1.3.2.2	Factores regionales.....	31
1.3.2.3	Factores locales .....	31
1.3.3	Objetivos de la pulpotomía .....	34
1.3.4	Técnica para la realización de una pulpotomía .....	35
1.3.5	Materiales empleados para el tratamiento del tejido pulpar remanente .....	37
1.3.5.1	Agentes de uso clásico .....	39
1.3.5.2	Materiales bioactivos empleados en pulpotomía en dentición temporal.....	57
1.3.5.3	Otros productos alternativos empleados en pulpotomía en dentición temporal.....	68
1.3.5.4	Agentes biológicos en fase de investigación.....	75
1.3.6	Guías clínicas sobre pulpotomía en dientes temporales.....	80
1.4	JUSTIFICACIÓN .....	88
2	OBJETIVOS .....	91
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	93
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	93
3	MATERIAL Y MÉTODO .....	95
3.1	FUENTE DE LOS DATOS, TERMINOS DE BÚSQUEDA Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	97
3.2	TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	98
3.3	ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	100
3.4	ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO .....	100
3.4.1	Categorización de los artículos.....	100
3.4.2	Análisis bibliométrico clásico .....	102
3.5	REVISIÓN DE LAS RS SOBRE PULPOTOMÍA EN DENTICIÓN TEMPORAL.....	103
3.5.1	Establecimiento de la pregunta de investigación.....	103
3.5.2	Ajuste en la selección de la muestra para la RS .....	103
3.5.3	Evaluación crítica de las RS .....	104
3.5.4	Evaluación de la calidad de la evidencia .....	105
3.5.5	Establecimiento de la fuerza de las recomendaciones.....	109
3.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS.....	111
4	RESULTADOS .....	113
4.1	ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO CLÁSICO .....	115
4.2	REVISIÓN DE LAS RS.....	158

4.2.1	Evaluación crítica de las RS .....	158
4.2.2	Evaluación de la calidad de la evidencia .....	166
4.2.3	Establecimiento del nivel de recomendación clínica .....	171
5	DISCUSIÓN .....	175
5.1	DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	177
5.1.1	Tipo de estudio .....	177
5.1.1.1	Análisis bibliométrico .....	178
5.1.1.2	Revisión de las RS sobre pulpotomía en dentición temporal .....	180
5.1.2	Selección de las fuentes de los datos .....	181
5.1.3	Criterios de inclusión y exclusión .....	183
5.1.4	Establecimiento del periodo de estudio .....	186
5.1.5	Análisis bibliométrico. Selección de los indicadores bibliométricos .....	188
5.1.6	Revisión de las RS. Evaluación crítica .....	190
5.1.7	Revisión de las RS: Evaluación de la calidad de la evidencia .....	192
5.1.8	Revisión de las RS. Establecimiento del nivel de las recomendaciones clínicas .....	193
5.2	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	194
5.2.1	Análisis bibliométrico .....	194
5.2.1.1	Distribución cronológica de los artículos seleccionados .....	194
5.2.1.2	Productividad por revistas .....	196
5.2.1.3	Productividad por autores .....	196
5.2.1.4	Productividad por regiones .....	197
5.2.1.5	Clasificación según la temática de los artículos .....	197
5.2.1.6	Productividad según tipo de estudio .....	198
5.2.1.7	Clasificación según el número de autores firmantes .....	200
5.2.1.8	Citas obtenidas .....	201
5.2.1.9	Vida media .....	202
5.2.1.10	Indicador de Factor de impacto .....	203
5.2.1.11	Índice H de los autores .....	204
5.2.2	Revisión de las RS sobre pulpotomía en dentición temporal .....	204
5.2.2.1	Evaluación crítica de las RS .....	204
5.2.2.2	Evaluación de la calidad de la evidencia .....	208
5.2.2.3	Establecimiento del nivel de recomendación clínica .....	210
5.3	PROTOCOLO PARA LA REALIZACIÓN DE PULPOTOMÍAS EN DIENTES TEMPORALES	212
5.4	LÍNEAS DE FUTURO EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES PROFUNDAS DE CARIES EN DIENTES TEMPORALES .....	214
5.5	LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	215
6	CONCLUSIONES .....	217
7	BIBLIOGRAFÍA .....	221
8	ANEXOS .....	251
	ÍNDICE DE TABLAS .....	277
	ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	279
	ÍNDICE DE FIGURAS .....	281

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AAPD- *American Academy of Pediatric Dentistry*  
ABS- *Ankaferd Blood Stopper®*  
AG- Anestesia General  
AMSTAR- *Ameasurement Tool to Assess Systematic Reviews*  
BSPD- *British Society of Paediatric Dentistry*  
CaOH<sub>2</sub>- Hidroxido de Calcio  
CBCT- Tomografía Computarizada de Haz Cónico  
CEM- Cemento Enriquecido con Calcio  
CO<sub>2</sub>-Dióxido de carbono  
ECA- Estudio Clínico Aleatorizado  
EE.UU- Estados Unidos  
EINA- Estudio Clínico No Aleatorizado  
EMD-Derivado de Matriz de Esmalte  
FC- Formocresol  
FDA- *Food and Drug Administration*  
FI- Factor de Impacto  
FRP- Fibrina Rica en Plaquetas  
IC- Intervalo de confianza  
JCR- *Journal Citation Reports*  
LASER- *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*  
MA- Metaanálisis  
mm- Milímetro  
MTA- Agregado Trióxido Mineral  
MT- Medicina Traslacional  
NaOCl- Hipoclorito de Sodio  
OPC- Obliteración del Canal Pulpar  
PICO- Poblacion, Intervención, Comparación y Objetivos  
PRF- Fibrina Rica en Plaquetas  
RPD- Recubrimiento Pulpar Directo  
RPI- Recubrimiento Pulpar Indirecto  
RS- Revisión Sistemática  
SCI- *Science Citation Index*  
SIGN- *Scottish Intercollegiate Guidelines Networking Grading System*  
TPI- Tratamiento Pulpar Indirecto  
WoS- *Web of Science*  
ZOE- Oxido de Cinc-Eugenol  
µm- Micrómetro



# **1 INTRODUCCIÓN**



## 1.1 MEDICINA TRASLACIONAL

El término medicina traslacional (MT) se acuñó en la década de los 90 del siglo pasado, pero no empezó a utilizarse como concepto hasta principios del año 2000. Se trata de un enfoque novedoso cuya definición no está todavía completamente cerrada porque aún está en construcción<sup>1</sup>.

En la última década la MT se ha constituido en una disciplina emergente y progresivamente vigorosa especialmente en los centros académicos dedicados a cultivar las ciencias médicas. Para los investigadores en ciencias básicas y preclínicas realizar MT es traducir el conocimiento sobre nuevos mecanismos y técnicas a nuevos enfoques de diagnóstico y tratamiento de determinadas enfermedades. Por tanto, para los investigadores en salud pública la MT significa asegurar que los hallazgos sobre prevención, diagnóstico o tratamiento son aplicados apropiadamente a la población<sup>2</sup>.

El principal objetivo de la MT es la mejora, modificación o creación de terapias para combatir la enfermedad y se basa en el principio que dicta que todos los descubrimientos científicos relacionados con la medicina deben ser desarrollados para posteriormente poder ser aplicados en la práctica<sup>3</sup>. El impacto directo de la MT sobre la práctica clínica se debe principalmente a que los resultados son publicados en revistas de alto impacto y cada vez es más frecuente encontrar artículos cuyos resultados están basados en este tipo de investigación traslacional<sup>4</sup>.

Entre los impactos positivos que genera la MT se han señalado los siguientes: a) la integración de la investigación clínica con metodologías punteras tales como la biología computacional, la imagenología avanzada entre otras; b) la implementación de bancos de tejido humano y desarrollo de bio-bancos ligados a bases de datos clínicos de alta calidad para la identificación de fenotipos relevantes de pacientes portadores de enfermedades específicas; c) la validación de la aplicación de nuevas tecnologías en determinados enfermos; d) el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar la calidad de vida de los pacientes; e) la posibilidad de agregar evidencia científica a normas, a políticas

de salud pública y/o a guías para el uso de medicamentos, terapias, enfoques preventivos y atención sanitaria<sup>5</sup>.

Otro enfoque importantísimo de la medicina actual es su base en la evidencia lo que promueve un punto de vista más racional, riguroso y sistemático para la salud, y se fundamenta en la premisa de que las decisiones deben estar sustentadas de la mejor manera posible por las pruebas disponibles, e incluir además un análisis racional. Este nuevo rumbo debe vincular las evidencias científicas a la toma de decisiones clínicas para hacer más rápida su utilización en los pacientes que no tienen otras alternativas terapéuticas<sup>1</sup>.

Estos dos grandes enfoques actuales de las ciencias biomédicas: la MT y basada en la evidencia, siguen manteniendo el centro del proceso en la persona que es atendida, pero el paciente no es el final de una línea sino el elemento de unión de un ciclo que permite constantemente aprender de lo que se hace para ir haciéndolo cada vez mejor. De este modo la investigación sustenta la atención y dicha atención genera datos que si son correctamente recogidos, analizados e interpretados vuelven a generar investigación. Esto implica múltiples actores, todos relevantes, y un arduo trabajo colaborativo donde la constante revisión y análisis de las acciones realizadas en el pasado se conjuga con la acción en el presente enfocados siempre hacia una perspectiva de futuro.

En la fase de analizar la investigación realizada en un campo de la ciencia hasta un determinado momento, es en la que se cuenta con la bibliometría.

## **1.2 LA BIBLIOMETRÍA**

La bibliometría es la aplicación de las matemáticas y el método estadístico a la publicación de los resultados de la investigación científica<sup>6</sup>. El término bibliometría lo acuñó Pritchard para describir aquellos estudios dedicados a cuantificar los procesos de comunicación escrita, definiéndose como la aplicación de los métodos matemáticos a los libros y otros medios de comunicación. Posteriormente han sido muchos los autores que la han redefinido, centrándose fundamentalmente en la necesidad de estudiar, contar,



clasificar y evaluar la producción y consumo de información científica mediante métodos cuantitativos y tratamiento estadístico<sup>7-10</sup>. En resumen, es un proceso de extracción de datos científicos y es fundamental para medir objetivamente el impacto de las publicaciones académicas<sup>11</sup>. De esta manera la bibliometría se convierte en una herramienta capaz de determinar fenómenos y tendencias que acontecen en el ámbito científico a partir de su literatura, con independencia de que muchos conocimientos y elementos de los fenómenos científicos no se encuentren escritos<sup>12</sup>.

Por esto, hoy en día, la mayoría de los informes de ciencia y tecnología incluyen una sección bibliométrica que proporciona datos interesantes para el análisis de la investigación en países o regiones. Estos análisis contribuyen a describir el perfil temático de las unidades de investigación, identificar sus fortalezas, analizar sus prácticas de colaboración y estudiar las tendencias a lo largo del tiempo<sup>7</sup>.

### **1.2.1 Bibliometría en las Ciencias de la Salud**

En el campo de la salud, la bibliometría se usa principalmente para medir la influencia o el impacto de los artículos de investigación. Los métodos bibliométricos calculan cuánta influencia tiene un artículo determinado en las futuras investigaciones<sup>13</sup>, y permiten conocer y analizar a los productores, los procesos y la evolución de la investigación mediante indicadores como: el tamaño medido por el número de publicaciones en la literatura científica, el promedio de autores por artículo, la longitud promedio del artículo, el número promedio de documentos por autor en un periodo de tiempo determinado, la mezcla teórica o experimental que caracteriza cada disciplina, el promedio de referencias por artículo, la proporción de referencias que se hacen a otros artículos en la literatura, el porcentaje de coautores a nivel internacional o la velocidad a la que evoluciona el proceso de citas<sup>14</sup>. Actualmente, instituciones e incluso países están recurriendo a este método para facilitar sus procesos de revisión<sup>10</sup>.

Los diferentes métodos bibliométricos, por ejemplo, los índices de citas son cada vez más usados como herramienta para la evaluación del rendimiento de la investigación, para hacer declaraciones sobre sus características cualitativas, y para orientar aspectos importantes de la ciencia, como la promoción de investigadores y la asignación de fondos a ciertos campos o grupos de investigación<sup>15</sup>.

Con relación a los productores, esta ciencia es imprescindible para complementar el conocimiento que se tiene de los investigadores, pudiendo con una gran cantidad de técnicas medir tanto su producción científica como el consumo de información que realizan. Su aplicación ha supuesto una gran ayuda a la hora de definir los sistemas y servicios de información más adecuados para ellos<sup>8</sup>.

En la era actual de la digitalización de la publicación académica, las oportunidades para mejorar la visibilidad de los investigadores y autores de cualquier rincón del mundo aumentan rápidamente. Así de manera rápida y fácil las llamadas métricas alternativas o *altmetrics* disponibles actualmente, pueden mostrarse en perfiles individuales cruzando la información de varias bases de datos bibliográficas, motores de búsqueda y plataformas de redes sociales<sup>16</sup>.

En el pasado, una publicación científica solía ser algo más sencillo. El escenario actual, sin embargo, es completamente diferente. Los patrones de publicación de cualquier investigador se han convertido en los árbitros de su carrera científica, con lo que los científicos actuales están constantemente pendientes de ello puesto que cada vez más sus publicaciones se utilizan para la evaluación de la calidad de su investigación<sup>17</sup>.

La bibliometría, que abarca una amplia variedad de enfoques y métodos, emplea, como ya se ha mencionado, los indicadores bibliométricos para alcanzar un estudio consistente y estandarizado<sup>15</sup>, con el que medir la visibilidad de las publicaciones científicas. Estos indicadores pueden proporcionar ayuda en el éxito de la evaluación de la búsqueda, el impacto en la comunidad científica y la optimización de las políticas de búsqueda. También ayudan a los investigadores en la selección de revistas en las que publicar sus manuscritos<sup>18</sup>, ya que como

hemos mencionado la presunta calidad de un conjunto definido de revistas se ha convertido en el principal criterio de evaluación de su trabajo científico<sup>17</sup>.

### **1.2.2 Los indicadores bibliométricos**

Los indicadores bibliométricos se aplican tanto a nivel macro (países), como para estudiar la producción de unidades más pequeñas, a nivel micro (disciplinas, autores, centros e instituciones o incluso equipos completos de investigación). Su uso a nivel institucional es especialmente relevante, ya que las instituciones pueden monitorear su actividad a través de estos indicadores y completar sus evaluaciones con información adicional sobre productos, además de publicaciones científicas, que permiten el análisis del esfuerzo científico en sus diferentes dimensiones<sup>6</sup>.

La fuente principal de los indicadores bibliométricos para la comunidad científica es el *Journal Citation Reports* (JCR) creado por *Thomson Reuters*. Estos indicadores bibliométricos aportan información actualizada de cada una de las revistas<sup>18</sup> y de ellos, destacan por su uso y relevancia actual el factor de impacto (FI), el número de citas, el índice H y la vida media. A continuación, se profundizará un poco más en cada uno de ellos.

#### **1.2.2.1 El Factor de impacto**

Definido por Eugene Garfield en los años 50, es probablemente el indicador bibliométrico más conocido y mide de forma global la repercusión que tiene una revista en base a la citación que reciben los artículos que en ella se publican. Su cálculo es relativamente sencillo: el FI de una revista para un año concreto es el cociente entre las citas recibidas de otras revistas durante ese año a artículos publicados por ella durante los dos años anteriores y el total de artículos publicados durante el mismo periodo de tiempo<sup>19-22</sup>.

Cada año se calcula el FI para cada revista científica y JCR publica el listado. Esta publicación es uno de los eventos más esperados del año por revistas, editoriales y por la comunidad científica en general. Esta lista se divide en cuartiles, así el número total de revistas incluidas se divide en 4 grupos. Las revistas con mayor FI estarán contenidas en el primer cuartil (Q1), y en función de la disminución del FI, en el segundo (Q2), tercer (Q3) o cuarto cuartil (Q4). Los investigadores buscan siempre publicar en revistas Q1 o Q2, es decir contenidas en los dos primeros cuartiles, ya que esto va a identificar la calidad de su trabajo y va a influir en la trayectoria del grupo de investigación y en el currículum de los autores.

### **1.2.2.2 Número de citaciones o citas**

Es el número de veces que es citado el artículo de un autor, como referencia bibliográfica en los artículos o publicaciones de otros autores. Este indicador bibliométrico es una ayuda para saber la frecuencia con que ese documento ha sido utilizado por su interés científico<sup>7</sup>.

La tradición científica requiere que cuando un investigador publica un trabajo se refiera a trabajos anteriores relacionados con el tema. Estas referencias conducen a las fuentes de las ideas contenidas en el trabajo, es decir, sirven para identificar aquellos estudios previos cuyas teorías, conceptos, métodos, aparatos, etc. son usados o inspiran al autor para desarrollar su nueva investigación. Se estima que, de todas las referencias bibliográficas aparecidas en los trabajos científicos, el 50% aproximadamente se distribuye de forma no sistemática entre la totalidad de la literatura anterior y el otro 50% se concentra en un número muy reducido de trabajos anteriores correspondiente a la producción de los grupos que lideran esa disciplina<sup>22</sup>.

El proceso de citación es un proceso complejo, las referencias o citas son los hilos que conectan las publicaciones y su contenido. Muchas bases de datos bibliográficos utilizan estas conexiones convirtiéndose en índices de citas que se pueden buscar en *Web of Science (WoS)*, creada por *Thomson Reuters*. Cada publicación puede aparecer en la base de datos como una referencia (o una cita)

tantas veces como la hayan incluido otros autores en sus respectivos trabajos realizados posteriormente al citado<sup>22,23</sup>.

### **1.2.2.3 El índice H**

Es un indicador propuesto por el físico Jorge Hirsch en 2005 para medir el impacto del investigador en base a sus artículos más citados. Se refiere a la cantidad de artículos que tiene un investigador que, al menos, tienen el mismo número de citas en cada uno de ellos, por ejemplo: un investigador con índice H igual a 30 al menos ha publicado 30 artículos científicos que se han citado en al menos 30 trabajos publicados. Su aplicación se ha extendido y el concepto se aplica para medir la productividad y el impacto de grupos de investigación, universidades, revistas científicas e incluso naciones<sup>24,25</sup>. Recientemente se ha propuesto este índice H como una medida representativa del logro científico individual<sup>24,26</sup>.

### **1.2.2.4 Vida media**

Es el análisis de los años de publicación de los trabajos referenciados y permite averiguar el semiperiodo o envejecimiento de la literatura utilizada en cualquier ámbito. Cuando las publicaciones caen en desuso rápidamente se las clasifica como obsoletas<sup>27</sup>. Así, si se afirma que en el año 1998 una revista tuvo una vida media de 5,5 años significa que la mitad de todas las referencias bibliográficas empleadas en los artículos que esa revista publicó ese año son de artículos publicados durante los 5,5 años previos y el resto de las referencias se hallará disperso entre los años anteriores. Cuanto menor sea la vida media de una revista, más rápido es el envejecimiento de sus publicaciones<sup>28</sup>, y más reciente la información contenida en ellas.

### **1.2.2.5 La temática de los documentos**

Es un aspecto de gran interés para cualquier centro de información, pues le permite conocer las áreas de trabajo de sus usuarios y otras áreas relacionadas, pudiendo elaborar productos de información específicos para los distintos colectivos a los que se dirige. Su cálculo se realiza a partir de las referencias bibliográficas de los documentos publicados por los investigadores, pues permite estudiar la frecuencia de los temas más citados, y por tanto más utilizados en su investigación. De dichas bibliografías se obtienen los títulos de las revistas citadas, así como la frecuencia con que aparecen<sup>8</sup>.

### **1.2.3 Bibliometría en odontología**

En las últimas décadas, el área de la odontología se ha desarrollado considerablemente en términos de producción científica y de tasa de citas, igualándose a las de otras áreas de la medicina<sup>29</sup>.

Como cualquier otra disciplina biomédica la odontología tiene campos diferentes de trabajo clínico y por tanto de investigación, lo que genera una larga lista de áreas de estudio que, con el paso del tiempo, lejos de concentrarse, se ha ido ampliando. Dentro de esta lista hay un área específica que es la atención odontológica del paciente infantil desde su nacimiento hasta los 14-18 años: la odontopediatría. Se trata de una disciplina que abarca todos los ámbitos del cuidado y tratamiento bucal a lo largo de las primeras etapas de la vida del ser humano y por lo tanto implica a su vez diversas áreas de estudio e investigación. Una de ellas es la terapia pulpar en dentición temporal. Dentro de esta temática el tratamiento de la pulpotomía es uno de los que más artículos científicos ha generado en los últimos 50 años dentro de la investigación odontopediátrica<sup>30</sup>.

Son muchas las investigaciones llevadas a cabo donde se han estudiado la técnica para realizar una pulpotomía y los diferentes medicamentos empleados para tratar los muñones radiculares, sus características y biocompatibilidad, así como sus resultados a corto, medio y largo plazo, tanto a nivel clínico como radiográfico. Son un gran número de trabajos de diseño y

características metodológicas muy diversas, situación que influye en la calidad de la evidencia científica de la que disponemos. En estos últimos años, donde los protocolos de calidad y seguridad odontológica se han vuelto más exigentes, y donde la evidencia científica es fundamental, se ha hecho indispensable el estudio exhaustivo de la pulpotomía<sup>29,30</sup>.

A continuación, se revisará en profundidad el conocimiento acumulado sobre este procedimiento hasta nuestros días.

### 1.3 LA PULPOTOMÍA

#### 1.3.1 Concepto de pulpotomía

La pulpotomía ha sido empleada en odontopediatría desde hace más de 100 años con una fuerte base empírica o clínica<sup>31</sup> y su concepto se ha expresado de diversas maneras a lo largo del tiempo. Finn y Dorland en 1965 consideraban la pulpotomía como *“la escisión quirúrgica de la porción coronal de la pulpa vital”*, mientras que McDonald dos años antes la describió como *“la remoción de la porción coronal de la pulpa”*, y Brauer en 1964 como *“la remoción de la porción bulbar entera de la pulpa”*<sup>32</sup>. Todos ellos hablan de un mismo procedimiento que se basa en la premisa de que el tejido pulpar radicular está sano y es capaz de cicatrizar después de la amputación quirúrgica de la pulpa coronal afectada o infectada<sup>33</sup>. Es el procedimiento pulpar más realizado en dentición temporal y en último término busca mantener el diente en boca vital y asintomático hasta su normal momento de exfoliación<sup>27,34-36</sup>. Sin embargo, antes de su realización requiere que el profesional valore si esta es pertinente y si se dan las condiciones para realizarla, contrastando la situación clínica del diente a tratar con las indicaciones y contraindicaciones de la técnica (**tabla 1**).

El profesional decidirá que lo más adecuado es la realización de una pulpotomía en un diente cuando en el proceso de diagnóstico el paciente o sus padres refieran dolor no persistente que aparece sólo ante la presencia de un estímulo como frío o calor y desaparece al cesar éste. Además, en la exploración

clínica se observará que no hay evidencia de absceso y/o fístula y que el diente remanente es restaurable. La radiografía periapical permitirá ver una longitud radicular mayor de dos tercios y la ausencia de áreas radiolúcidas periapicales o interradiculares. Otra situación que puede ser indicación de pulpotomía es la exposición accidental puntual de la pulpa cameral<sup>37</sup>.

Sin embargo, cuando el paciente o sus padres refieran dolor intenso o espontáneo y clínicamente pueda observarse absceso, celulitis y/o fístula, movilidad del diente no fisiológica o un tejido coronal remanente que no permita la posterior restauración del diente, todo ello unido a signos radiográficos como radiolucidez periapical o furcal, reabsorción radicular externa patológica o reabsorción radicular interna, el clínico no podrá llevar a cabo una pulpotomía y deberá inclinarse hacia otras opciones terapéuticas como la pulpectomía o la extracción<sup>37</sup>.

Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición pulpar mecánica o por caries.</li> <li>-Inflamación limitada a la pulpa cameral.</li> <li>-Dolor provocado y no persistente.</li> <li>-Diente restaurable.</li> <li>-Dientes con más de 2/3 de su longitud radicular.</li> <li>-No evidencia de absceso o tracto fistuloso.</li> <li>-Ausencia de zonas periapicales o interradiculares radiolúcidas.</li> <li>-Hemorragia controlable en la zona de la amputación<sup>37</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diente no restaurable.</li> <li>-Dientes próximos a exfoliarse sin hueso que recubra la corona del diente permanente.</li> <li>-Reabsorción radicular interna.</li> <li>-Resorción radicular externa patológica.</li> <li>-Historia de dolor espontáneo nocturno.</li> <li>-Presencia de edema y/o fístulas.</li> <li>-Evidencia radiográfica de patología apical y furcal.</li> <li>-Calcificaciones pulpaes.</li> <li>-Movilidad patológica.</li> <li>-Dolor a la percusión y a la palpación.</li> <li>-Hemorragia pulpar no controlable en la zona de la amputación<sup>37-41</sup>.</li> </ul>

**Tabla 1.** Indicaciones y contraindicaciones para la realización de una pulpotomía.

Estas indicaciones y contraindicaciones clásicamente descritas y aceptadas por todos los autores también se han ido completando con el paso del



tiempo. Así Aeinehchi y cols. (2007), incluyeron como contraindicación la presencia de cualquier enfermedad sistémica activa<sup>42</sup> y Bahrololoomi y cols. (2008)<sup>43</sup> consideraron como criterio de éxito relevante que el paciente estuviera sistémicamente sano. Gupta y cols. (2010) añadieron además las lesiones de caries con afectación del suelo de la cámara pulpar<sup>44</sup>. Por último, Cuadros-Fernández y cols. (2016), incluyeron como contraindicación la historia de alergia a cualquiera de los materiales y/o agentes empleados para el tratamiento<sup>45</sup>.

Otros autores como García Godoy y Ranly (1987)<sup>46</sup> o Kusum y cols. (2015)<sup>47</sup> añadieron criterios relacionados con el comportamiento del niño en el consultorio, ya que en odontopediatría el factor “guía de conducta” es esencial en la obtención del éxito de la técnica, porque si el niño no colabora, se dificulta la realización de la misma.

También hoy en día, uno de los requisitos más importantes para el tratamiento odontopediátrico es contar con el consentimiento informado firmado por parte de los padres o tutores legales. Este documento es imprescindible y en él se detallan todas las indicaciones y contraindicaciones y la afirmación de que los padres están dispuestos a someter al niño al tratamiento y a su control periódico, ya que es un procedimiento que requiere revisión en el tiempo. Por lo tanto, el consentimiento informado se ha convertido actualmente en un requisito sin el que no se puede llevar a cabo este tratamiento<sup>48</sup>.

### **1.3.2 Diagnóstico de la patología pulpar en dentición temporal**

La *American Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD) posee elaboradas guías para el diagnóstico de la patología pulpar tanto en dentición temporal como en dentición permanente joven<sup>48</sup>, y es que un correcto diagnóstico que permita determinar el grado de inflamación pulpar y el estado de vitalidad del diente va a ser en la mayoría de los casos, uno de los factores clave para el éxito a medio y largo plazo del tratamiento seleccionado.

Para establecer este diagnóstico con la mayor exactitud posible, el profesional va a contar con los datos de la anamnesis aportados por el padre, la

madre o el tutor y con la información obtenida a partir de un examen clínico y radiográfico pertinente y correcto. Con todos estos datos y conociendo las diversas situaciones que pueden presentarse con relación al estado pulpar de los dientes temporales, el odontólogo considerará las necesidades reales y percibidas del paciente<sup>49</sup>. Por lo tanto, la existencia, cumplimentación y actualización de la historia clínica es obligatoria y esta debe ser obtenida de manera lógica, ordenada y sistemática para cada paciente<sup>50</sup>. En definitiva, el diagnóstico pulpar en dentición temporal requiere ser minucioso y aun así es necesario ser conscientes de que hay factores que hacen muy difícil conocer con exactitud el estado pulpar. Por este motivo, es necesario revisar y tener en cuenta tres tipos de factores que influyen en el diagnóstico de la patología pulpar en dentición temporal: factores generales, factores regionales y factores locales, que se desarrollarán a continuación.

### **1.3.2.1 Factores generales**

Estos factores son todos los relacionados con el estado de salud general del paciente. Es indispensable en la anamnesis valorar si el niño presenta alguna enfermedad sistémica que pueda influir en la elección del tratamiento pulpar contraindicándolo<sup>51</sup>.

En pacientes que presentan cardiopatías congénitas, inmunodeficiencias congénitas o adquiridas o enfermedades graves como la leucemia linfática aguda, está más indicado llevar a cabo una extracción con la necesaria cobertura antibiótica que una pulpotomía. En pacientes que presentan trastornos hemorrágicos y de la coagulación se intentará conservar el diente para evitar los riesgos que podría conllevar una extracción. En niños inmaduros y poco colaboradores en tratamientos largos, que precisen sedación o anestesia general (AG), las extracciones pueden estar indicadas, sobretodo si el pronóstico del diente está muy comprometido<sup>51</sup>.

### **1.3.2.2 Factores regionales**

Son aquellos factores que se refieren al estado general de la boca y a las necesidades de tratamiento integral bucodental del paciente.

Para la valoración de los factores regionales es fundamental una cuidadosa exploración clínica que incluya el tamaño y la morfología dentaria, el número de dientes, el riesgo de caries, la cantidad de lesiones de caries y la actividad de éstas, la oclusión o la secuencia y cronología del recambio dentario<sup>50</sup>.

Todos los niños deben ser sometidos a una valoración del riesgo de caries antes de determinar el plan de tratamiento final, ya que esta puede influir y orientar el tratamiento más adecuado en ese paciente en concreto. Muchas veces una evaluación integral del paciente va a permitir decidir no sólo el mejor tratamiento para cada diente, sino el mejor tratamiento global para su boca, el más acorde con sus necesidades, sus características y sus expectativas de crecimiento<sup>50</sup>.

### **1.3.2.3 Factores locales**

Son aquellos factores que hacen referencia a un diente en concreto. Se recogen principalmente mediante la valoración de la historia de dolor y el examen clínico y radiográfico del paciente proporcionando la información básica necesaria para establecer el diagnóstico pulpar y decidir como consecuencia el tratamiento más pertinente.

#### *Historia del dolor*

La historia y las características del dolor son importantes para determinar si la pulpa requiere ser tratada. El clínico debe recibir información del niño o de sus padres sobre la historia de dolor porque ésta constituye una primera consideración en la selección del tratamiento pulpar más adecuado.

El dolor puede ser **provocado** cuando aparece ante irritantes térmicos, químicos o mecánicos, y se reduce o extingue cuando el estímulo nocivo se retira. Este tipo de dolor suele indicar sensibilidad de la dentina por una lesión de caries profunda, pero con un daño pulpar mínimo y reversible. Ante este tipo de dolor la pulpotomía estaría indicada. Sin embargo, el dolor también puede ser **espontáneo**. Se trata de un dolor constante, pulsátil, que puede llegar a despertar al paciente por la noche, ya que al acostarse se produce un aumento de la presión cefálica y por consiguiente un aumento de la presión pulpar. Este tipo de dolor suele indicar un daño pulpar avanzado, es decir una pulpitis irreversible, en la que está indicada una pulpectomía y no una pulpotomía<sup>51</sup>.

### *Examen clínico*

Ya se ha mencionado que el examen clínico es de vital importancia para la valoración de los factores regionales. De la misma manera, es clave para el diagnóstico del estado pulpar de un diente su exploración clínica minuciosa valorando la extensión de la lesión de caries, la presencia de restauraciones antiguas y su estado, el color y estado de la encía y si en ella se observan abscesos o fístulas. También es necesario verificar si existe o no movilidad dentaria, descartando que ésta sea patológica<sup>52</sup>.

En este punto conviene destacar las pruebas de vitalidad pulpar que permiten valorar el estado de la pulpa dentaria debido a la respuesta dolorosa de ésta a un estímulo que puede ser térmico, mecánico o eléctrico. Estas pruebas en niños no son muy fiables ya que en ocasiones ellos no van a saber darnos respuestas que orienten adecuadamente el diagnóstico. Además, en dentición temporal muchos procesos pulpares son silentes lo que tampoco nos ayuda. Por último, hay que considerar que la comprobación de la vitalidad puede causar dolor al niño, lo que siempre juega en contra de su colaboración en el consultorio<sup>52</sup>.

### *Examen radiológico*

El estudio radiográfico constituye una de las pruebas complementarias más empleadas en el diagnóstico odontopediátrico. La radiografía aporta datos fundamentales para un diagnóstico pulpar correcto que no sería posible obtener por muy minuciosa que fuera la exploración clínica. El tipo de radiografía más empleada en el diagnóstico de la patología pulpar es la periapical que permite obtener información de la totalidad del diente, la región periapical y las estructuras que lo rodean<sup>52</sup>. Los datos que deben revisarse en este tipo de radiografías son: el estado de reabsorción fisiológica radicular y vida útil del diente temporal, el momento evolutivo del germen del diente permanente, la extensión de la lesión de caries y su proximidad a la cámara pulpar, los posibles tratamientos previos si existen, la presencia de reabsorciones radiculares patológicas internas que indiquen una inflamación irreversible de la pulpa, o externas manifestando una extensa lesión en pulpas necróticas, la presencia de cálculos pulpares que aparecen frente a un estímulo inflamatorio crónico, y/o las lesiones radiolúcidas periapicales. Además, se debe comprobar que el espacio para el ligamento periodontal aparece dentro de los límites normales<sup>38</sup>. En los dientes primarios con necrosis pulpar es frecuente la presencia de lesiones en furca, debido a la existencia de canales accesorios en el suelo cameral. En estos casos la lesión radiolúcida es interradicular y de manera general, estará indicada la extracción para evitar una lesión en el germen permanente<sup>51,52</sup>.

Además de las técnicas radiográficas clásicas, se han desarrollado algunas nuevas que facilitan el diagnóstico de la patología pulpar en dentición temporal como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Esta técnica ha facilitado en los últimos años el trabajo de los odontólogos para evaluar la anatomía y estructuras endodóncicas con un nuevo enfoque y para proporcionar información de imagen más detallada y precisa inalcanzable con la radiografía convencional ya que agrega una tercera dimensión en la interpretación radiográfica, permitiendo un estudio más completo con la observación de múltiples cortes dentales<sup>53</sup>.

Todos estos datos nos dan los elementos necesarios para poder determinar con una buena aproximación el estado pulpar del diente a tratar. Los

posibles escenarios son: 1) una pulpa sana con reacciones defensivas adecuadas frente a una noxa cariosa, 2) una pulpa injuriada con pulpitis reversible, caso en el que la pulpotomía puede ser la opción de tratamiento, 3) una pulpa injuriada con pulpitis irreversible y, por último, 4) una pulpa necrótica.

### **1.3.3 Objetivos de la pulpotomía**

Hicks y cols. subrayaron como objetivos de la pulpotomía aquellos relacionados con su vertiente más funcional que busca el mantenimiento del diente en boca hasta su normal exfoliación: 1) mantener el diente primario con afectación de la pulpa cameral cuando su diente permanente sucesor está congénitamente ausente; 2) prevenir hábitos deletéreos linguales en aquellos casos donde se lleven a cabo extracciones dentales; 3) prevenir posibles problemas del habla y 4) mantener la función masticatoria normal y natural<sup>54</sup>.

Pero lo cierto es que el resultado del tratamiento de los muñones radiculares en una pulpotomía no va a ser siempre el mismo en el tejido pulpar, sino que va a depender del agente empleado. Por este motivo, los objetivos de la pulpotomía son variables en función del material aplicado.

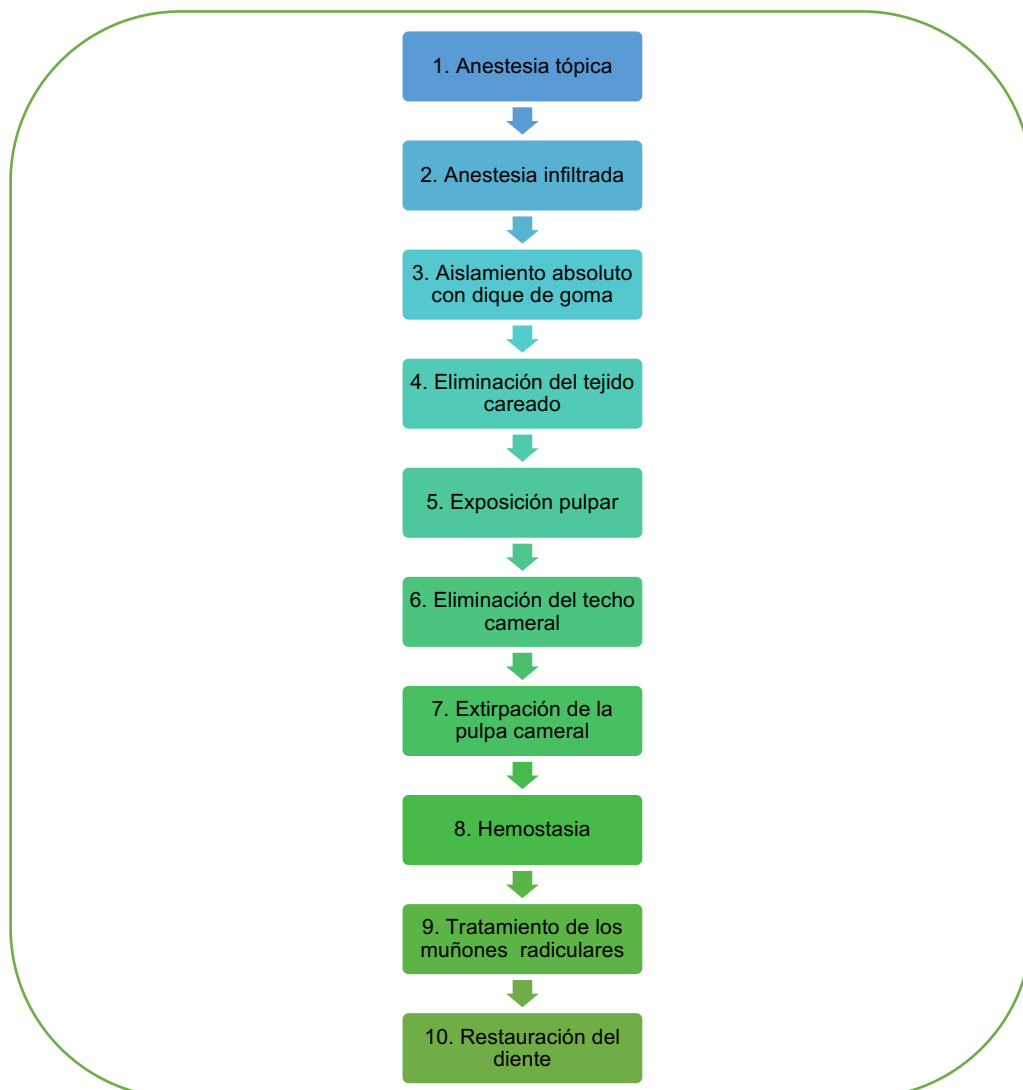
En 1994 Ranly<sup>55</sup>, clasificó la pulpotomía de acuerdo con los siguientes objetivos de tratamiento: desvitalización, preservación, o regeneración.

La **desvitalización** busca mantener el tejido pulpar asintomático, pero no es capaz de mantenerlo vital con agentes químicos. A este objetivo se asocian la mayoría de las técnicas y agentes clásicamente empleados. Por otro lado, la **preservación** pretende conservar al máximo la vitalidad pulpar sin inducir la reparación dentinaria. Por lo tanto, los agentes empleados tienen efecto superficial, deseablemente no progresivo. Y, por último la **regeneración**, que persigue estimular la función pulpar para posibilitar la formación de un puente dentinario. Esta última constituye la técnica ideal, ya que busca preservar la pulpa en condiciones normales bajo una capa de dentina y una línea funcional de odontoblastos. Se trata por lo tanto de un tratamiento mucho más biológico

que busca inducir determinadas moléculas, para obtener una restauración anatómica y funcional <sup>56,57</sup>.

### 1.3.4 Técnica para la realización de una pulpotomía

El procedimiento convencional para la realización de una pulpotomía esta constituido por una serie de pasos que se recogen en el siguiente diagrama de flujo (**figura 1**):



**Figura 1.** Procedimiento clásico de realización de la pulpotomía.

Estos pasos, que ya forman parte de la manera clásica de realizar una pulpotomía, han ido definiéndose a lo largo del tiempo desde principios del siglo XX. Sweet en 1923<sup>58</sup>, empleaba un procedimiento de pulpotomía en 5 visitas para dientes primarios con pulpas afectadas por lesiones de caries. Entre 1930

y 1937, el número de citas empleadas fue disminuyendo primero a 4 y luego a 3. En el año 1950, las pulpotomías con formocresol (FC) eran realizadas ya en una o dos visitas, todo ello siempre con una base empírica<sup>31</sup>. Fuks y cols.<sup>59</sup> en 1983 fueron los primeros autores en describir la técnica de la pulpotomía en una sola sesión, que es como habitualmente se realiza hoy en día. A continuación, se profundizará un poco más en algunos de los diferentes pasos a realizar para llevar a cabo una pulpotomía.

Uno de los requisitos básicos para la realización óptima de cualquier tratamiento pulpar es el empleo del dique de goma cuyo uso es universalmente aceptado como un estándar de oro para las terapias pulpares. Es fundamental utilizarlo ya que mantiene un adecuado control de la humedad en el área de trabajo, favorece la propia seguridad del paciente y contribuye de forma importante al éxito del tratamiento<sup>60</sup>. Junto con el empleo del aislamiento absoluto, para la eliminación del tejido careado y la exposición de la cámara pulpar es básico el uso de fresas de alta velocidad. Una vez alcanzada la cámara, el techo cameral es removido y tras regularizar las paredes con una fresa Endo-Z sin corte en su punta, se procede a la irrigación con solución salina de la cámara pulpar<sup>59</sup>.

En el control de la hemorragia el objetivo es: lograr hemostasia con la aplicación de torundas de algodón estériles empapadas en suero fisiológico sobre los muñones pulpares ejerciendo una leve presión. La hemostasia indica que la pulpa radicular no está inflamada, no siendo necesario realizar una pulpectomía<sup>61</sup>.

Después de tratar la pulpa radicular la cámara es rellenada en la mayoría de los casos con óxido de cinc-eugenol (ZOE) o con algún material semejante reforzado como el IRM<sup>®</sup>. A continuación, el diente debe ser restaurado con un material que permita un sellado óptimo y evite la filtración. Las obturaciones con resinas compuestas suelen ser las adecuadas cuando las cavidades son exclusivamente oclusales ya que ofrecen un buen sellado marginal si existe suficiente soporte de esmalte remanente. Este tipo de restauración puede constituir una alternativa funcional cuando el diente primario tiene una vida útil de 2 años o menos por delante<sup>62</sup>. Cuando el diente presenta una afectación de



múltiples superficies, sobre todo involucrando caras interproximales, las coronas de acero inoxidable son el material de reconstrucción de elección<sup>60</sup>, y son las que permiten una mayor y mejor durabilidad a largo plazo<sup>62</sup>.

Como se puede observar, la técnica clásica de la pulpotomía en una visita descrita por Fuks y cols. en 1983 ha sufrido muy pocos cambios en los últimos 35 años y los cambios que han tenido lugar han estado relacionados principalmente con el tratamiento de los muñones radiculares mediante diversos fármacos, materiales o instrumentos<sup>59</sup>.

### **1.3.5 Materiales empleados para el tratamiento del tejido pulpar remanente**

Como se acaba de mencionar, uno de los aspectos más importantes en la realización de una pulpotomía es el tratamiento de los muñones pulpares. Con que material o técnica hacerlo es uno de los puntos más controvertidos y que más cambios ha sufrido en el tiempo desde 1990, como se analizará a continuación detalladamente.

Históricamente se han empleado una gran variedad de productos y técnicas que van desde el uso clásico del FC hasta la utilización de luz láser para favorecer la fijación del tejido pulpar en el procedimiento de la pulpotomía<sup>47</sup>. Hoy en día sabemos que según el resultado que se quiera promover en la pulpa remanente (momificación, preservación o regeneración) se debe usar un material u otro y que no todos los resultados son igual de deseables. Actualmente se busca facilitar la regeneración, ya que el material ideal debe favorecer una pulpa radicular vital, sana y encerrada en una cámara de dentina con revestimiento odontoblástico<sup>57,59</sup>. Sin embargo, los primeros materiales empleados sólo lograban momificar el tejido pulpar remanente. Con el paso del tiempo se ha ido investigando y utilizando materiales alternativos capaces de preservar e incluso regenerar el tejido pulpar<sup>63</sup>.

A la luz de la información contenida en la bibliografía revisada es posible hablar de 4 grandes grupos de materiales empleados para el tratamiento de la pulpa remanente tras la eliminación de la pulpa cameral: **los agentes clásicos**,

**los bioactivos, los alternativos y los biológicos.** A continuación, se hablará de ellos en profundidad intentando además hacerlo de manera coherente con la evolución cronológica de su aparición, investigación y uso. La **tabla 2** recoge el inicio del uso de cada material a lo largo del tiempo según la bibliografía revisada.

Grupo	Material	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Agentes clásicos	Formocresol (FC)						
	Glutaraldehído						
	Hidróxido de calcio						
	Electrocirugía						
	Láser						
	Sulfato férrico						
	Hipoclorito de sodio (NaOCl)						
Agentes bioactivos	Agregado de Trióxido Mineral (MTA)						
	Biodentine™						
	Mezcla de cemento enriquecida con calcio (CEM)						
	TheraCal®						
	Cemento de calcio fosfato (Chitra-CPC)						
Agentes alternativos	<i>Aloe Vera</i>						
	Propóleos						
	<i>Ankaferd Blood Stopper®</i>						
	<i>Aceite de Nigella Sativa Linn</i>						
	<i>Aceite de Allium Sativum</i>						
	Mezcla antioxidante						
	<i>Curcuma Longa</i>						
Agentes biológicos	Derivado de plaquetas congeladas liofilizadas						
	Cristales de hidroxiapatita						
	Derivado de matriz de esmalte (EMD)						
	Fibrina rica en plaquetas (FRP)						

**Tabla 2.** Momento cronológico de la publicación de artículos sobre agentes de tratamiento de la pulpa radicular remanente en pulpotomía en dentición temporal.

### 1.3.5.1 Agentes de uso clásico

#### *Formocresol*

El FC tiene algunos materiales predecesores que empezaron a emplearse en el siglo XIX. Así en 1897 se describió por primera vez el uso del formaldehído para la desinfección de pulpas inflamadas. Sin embargo, esta técnica causaba un dolor intolerable<sup>64</sup>. En 1889 fue introducida la “Tripasta Gysi’s”, que combinaba derivados de formol diluido y cresol, para fijar pulpas en una condición “permanentemente estéril”<sup>65,66</sup>.

Fue en 1904 cuando Buckley introdujo una fórmula compuesta por una combinación de formalina y tricresol a partes iguales para tratar dientes con pulpas afectadas. Esta fórmula obtuvo una gran difusión a nivel internacional y empezó a ser conocida como la “técnica de pulpotomía con FC para dientes primarios”<sup>65</sup>. Consistía en 19% de formaldehído como agente fijador, 35% de cresol para permitir su distribución, 15% de glicerina utilizada como emulsión y para prevenir la polimerización del formaldehído y agua<sup>67</sup>.

El FC se empleó hasta 1950 sólo con una base empírica y no fue hasta ese año, cuando se empezaron a realizar investigaciones sobre él<sup>56</sup>. En 1959, Emmerson y cols.<sup>68</sup> y Massler y Mansukhani<sup>69</sup> llevaron a cabo estudios histológicos en animales y humanos. Los resultados en ratas demostraron una formación de dentina de reparación que, con el tiempo en las revisiones posteriores, debido a la infiltración continua del FC, desaparecía. En dientes humanos, sin embargo, en estudios de Halofsky y cols.<sup>31</sup> y Boeve y cols.<sup>70</sup> no se encontró curación con el FC; sino más bien una fijación progresiva del tejido de la pulpa. La evidencia histológica indicaba que el empleo de este producto en la técnica de pulpotomía debía ser clasificado como un procedimiento vital en vez de no vital, como había sido clasificado al inicio de su uso como especificaron Law y Lewis<sup>71</sup>.

La década de los 60 introdujo, como ya se ha mencionado, el uso del FC al 19% como fármaco protagonista en la realización de pulpotomías y también la concepción de esta como un tratamiento vital muy útil en dientes temporales. Sin

embargo, esta década también mostró, más de una manera empírica que científica, que esta concentración provocaba muchos problemas, lo que generó el inicio de la búsqueda de alternativas menos agresivas. Se llevaron a cabo un número considerable de trabajos de investigación utilizando diferentes diluciones del FC<sup>72,73</sup>, y observaron que la reacción generada en el tejido vital dependía del tiempo de aplicación y de su concentración, demostrando que la toxicidad de la fórmula disminuía proporcionalmente al disminuir ésta. Loos, Straffon y Mass en 1973<sup>74</sup>, observaron que la dilución más favorable para su uso en pulpotomía era la concentración 1:5 de la fórmula Buckley (**figura 2**). Con un buen éxito clínico y radiológico permitía una amplia aceptación como agente fijador<sup>70,72</sup>. Además, resultaba efectivo ya que se recuperaban rápidamente las células del tejido conectivo afectadas. La dilución 1:5 se conseguía mezclando 1 gota de agua destilada, 3 gotas de glicerina y 1 gota de FC al 19% logrando entonces FC al 4%<sup>70,73</sup>. Con este fármaco, algunos investigadores observaron distintas zonas de fijación con o sin la presencia de inflamación, mientras que otros afirmaban que el tejido, aunque inicialmente irritado o incluso necrótico, eventualmente era reemplazado por tejido de granulación, hueso u osteodentina o se convertía en tejido metaplásico o calcificado<sup>57</sup>.

La década de los años 80 se caracterizó por una preocupación generalizada sobre la toxicidad del FC<sup>75</sup>. Sin duda uno de los problemas más importantes que presentaba su uso a la hora de realizar pulpotomías era la posibilidad de efectos potencialmente tóxicos resultado de su movimiento desde la pulpa dental hacia los tejidos circundantes e incluso su distribución sistémica. Algunos estudios demostraron que el FC era altamente tóxico, ya que se distribuía sistémicamente y causaba alteraciones inmunológicas y bioquímicas, resultando mutagénico, teratogénico y carcinogénico en el huésped<sup>76</sup>. Estudios como el de Hunter (2008) demostraron estos efectos tóxicos dado que la pulpa y el ligamento periodontal están interconectados a través de los túbulos dentinarios, con lo que el FC podría producir efectos perjudiciales en los tejidos de soporte como ya se había observado en los años 50<sup>77</sup>. Este hecho llevó a investigadores como Ranly (1984)<sup>78</sup> a seguir buscando alternativas al FC y aunque alguna de las propuestas resultó inicialmente prometedora, ningún

medicamento alternativo parecía del todo satisfactorio en cuanto al éxito clínico y radiográfico obtenido<sup>79</sup>.

Tras años de investigación, no fue hasta junio del 2004 cuando la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer clasificó al formaldehído como carcinógeno para los humanos, obligando a los profesionales dentales a abandonar el uso clínico del FC optando por otros materiales que lograsen cubrir sus objetivos sin provocar efectos adversos<sup>80-83</sup>. En esta búsqueda, que ya se había iniciado a principios de los años 80 del siglo pasado, lo más difícil era encontrar un agente para tratar los muñones radiculares que fuese tan buen fijador pulpar como el FC, y lograra por tanto unas tasas de éxito clínico y radiológico semejantes a las suyas. El éxito clínico<sup>84</sup> del FC se sitúa entre el 74,2 y el 100% con una media del 93,88% y el éxito radiológico<sup>85</sup> entre el 54,3 y el 100% con una media del 89,98%. Cuando se habla de éxito clínico se refiere al cumplimiento de una serie de requisitos que permiten afirmar que el diente tratado está asintomático. Entre estos requisitos destacan: no tener signos ni síntomas de dolor o sensibilidad a la percusión y no mostrar hinchazón o signos de fístula o abscesos. De la misma manera los diversos estudios realizados establecieron también criterios de éxito radiográfico que permitiesen afirmar que con el paso del tiempo no se percibían signos compatibles con el fracaso del tratamiento. Entre los principales criterios de éxito radiográfico se destacan: el espacio normal para el ligamento periodontal, no mostrar reabsorciones patológicas internas o externas ni radiolucidez intrarradicular o periapical<sup>84,85</sup>.



**Figura 2.** Presentación del FC.

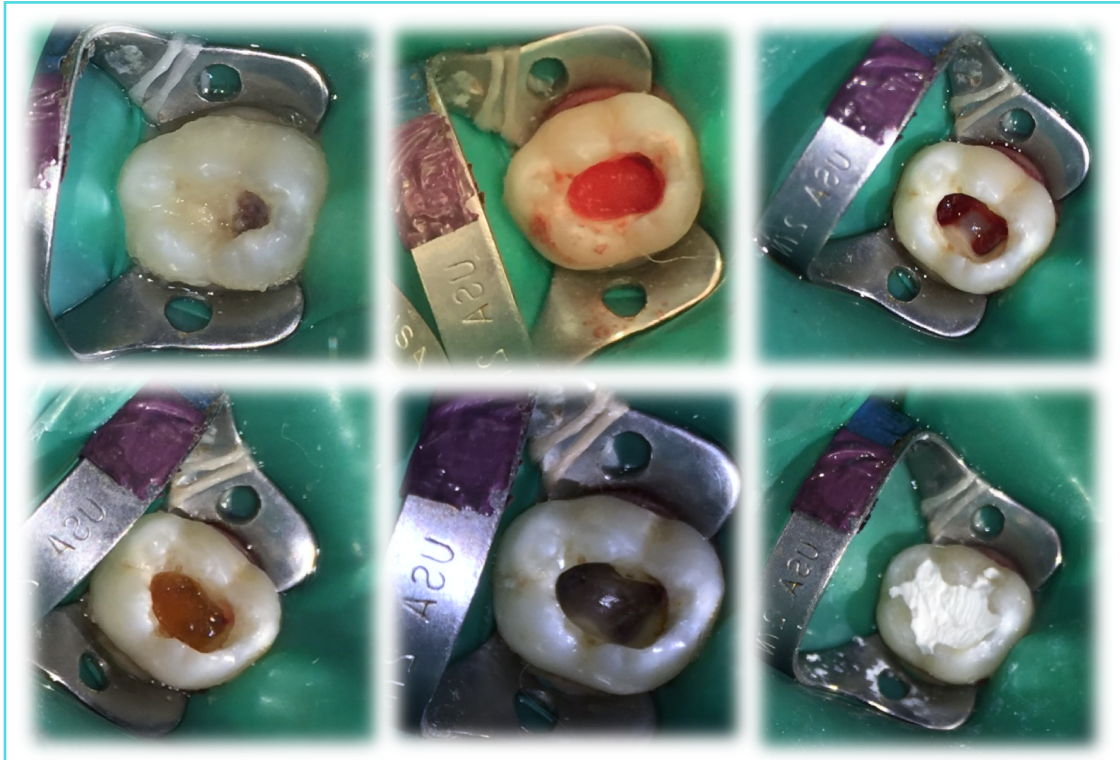
**Fuente:** <http://libreriamedica.com.mx/endodoncia/1077-formocresol.html>

La **tabla 3** recoge los estudios realizados en dentición temporal llevando a cabo pulpotomías en las que se empleó el FC al 4% como fármaco para el tratamiento de los muñones radiculares. Este resumen muestra el éxito clínico y radiográfico recogido por los autores en cada uno de los estudios revisados.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Ibricevic y Al-Jame (2000) <sup>86</sup>	20 meses	100%	97,2%
Dean y cols. (2002) <sup>41</sup>	5 meses	100%	92%
Ibricevic y Al-Jame (2003) <sup>87</sup>	48 meses	97,5%	94,6%
Holan y cols. (2005) <sup>88</sup>	38 meses	83%	-
Srinivasan y cols. (2006) <sup>81</sup>	12 meses	100%	78,26%
Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	24 meses	76,9%	-
Barolooloomi y cols. (2008) <sup>43</sup>	9 meses	100%	96,8%
Zurn y Seale (2008) <sup>90</sup>	24 meses	94%	-
Zealand y cols. (2010) <sup>91</sup>	6 meses	95%	-
Ansari y Ranjpour (2010) <sup>92</sup>	24 meses	90%	-
Gisoure EF. (2011) <sup>93</sup>	9 meses	100%	87,5%
Trairatvorakul y Koothiratrakarn (2012) <sup>84</sup>	36 meses	74,2%	-
Yaman y cols. (2012) <sup>94</sup>	12 meses	85,7%	100%
Airen y cols. (2012) <sup>95</sup>	24 meses	85%	54,3%
Sushynsky y cols. (2012) <sup>85</sup>	24 meses	99%	81%
Mettlach y cols. (2013) <sup>96</sup>	6 meses	99%	-
Ruby y cols. (2013) <sup>97</sup>	12 meses	90%	-
Al-Mutairi y Bawazir (2013) <sup>98</sup>	12 meses	92,1%	86,8%
Shabzendedar y cols. (2013) <sup>99</sup>	12 meses	100%	93%
Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	24 meses	100%	95%
Durmus y Tanboga (2014) <sup>101</sup>	12 meses	97%	87%
Mohammad y cols. (2014) <sup>102</sup>	6 meses	85%	-
Jayam y cols. (2014) <sup>103</sup>	24 meses	90,48%	-
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	24 meses	98,8%	84,5%
Yildiz y cols. (2014) <sup>105</sup>	30 meses	100%	95,2%
Olatosi y cols. (2015) <sup>106</sup>	12 meses	90,9%	-
Farsi y cols. (2015) <sup>107</sup>	18 meses	87%	95,7%
Musale y Soni (2016) <sup>108</sup>	12 meses	100%	90,91%
El Meligy y cols. (2016) <sup>109</sup>	6 meses	100%	100%
Hugar y cols. (2017) <sup>110</sup>	6 meses	100%	100%
Chauhan y cols. (2017) <sup>111</sup>	6 meses	100%	90%
<b>Media</b>		<b>93,88%</b>	<b>89,98%</b>

**Tabla 3.** Éxito clínico y radiográfico del FC empleado como fármaco en pulpotomía en dientes temporales.

En la **figura 3** muestra el proceso de realización de una pulpotomía en la que se trata con FC el tejido pulpar radicular.



**Figura 3.** Pulpotomía en un segundo molar temporal empleando FC para tratar la pulpa remanente.

### Glutaraldehído

En la búsqueda iniciada en los años 80 de un sustituto del FC, el glutaraldehído fue el agente de tipo fijador más estudiado como posible alternativa para la realización de pulpotomías en dentición temporal. Su eficacia como agente de unión de proteínas se había demostrado principalmente con pulpas de bovino. En el año 1984, su uso estaba asumido<sup>112</sup> ya que presentaba resultados clínicos similares al FC en cuanto a eficacia, con una supuesta menor toxicidad<sup>75</sup>. Las investigaciones realizadas demostraban su breve capacidad de fijar la pulpa provocando poca inmunogenicidad, unos efectos inflamatorios leves con menor capacidad que el FC de producir necrosis, desarrollo de tejido de granulación apical y calcificación distrófica<sup>113</sup>. Además, presentaba menor difusión apical hacia el conducto radicular<sup>73</sup>, una menor distribución sistémica y una alta capacidad bactericida<sup>79</sup>. Seow y Thong en 1986<sup>114</sup>, demostraron que el glutaraldehído usado en una alta concentración no producía lisis de los

leucocitos polimorfonucleares, ni siquiera en concentraciones bajas, por lo tanto, a diferencia del FC no causaba la destrucción inflamatoria de los tejidos pulpares.

Aunque el glutaraldehído ganaba cada vez más atención como sustituto del FC debido a su bajo potencial de difusión y su alto efecto de unión proteica, a partir de 1985 se empezaron a encontrar también resultados que indicaban fracaso de las pulpotomías realizadas con este material. El principal inconveniente era la falta de hemostasia del tejido pulpar remanente antes de la colocación del propio glutaraldehído afectando por tanto al éxito del tratamiento<sup>61</sup>.

El glutaraldehído ha sido un agente clásico muy estudiado para la realización de pulpotomías, pero sin embargo su empleo clínico nunca se generalizó y años más tarde, ya a principios del siglo XXI, se demostraron sus efectos tóxicos, similares a los conocidos del FC, descartándose por tanto su uso en el tratamiento de la pulpotomía en dentición temporal<sup>81</sup> (**tabla 4**).

Autor (Año)	Tiempo de seguimiento	Éxito clínico	Éxito radiográfico
Prakash y cols. (1989) <sup>73</sup>	6 meses	100%	100%
Adlakha y cols. (2009) <sup>115</sup>	6 meses	100%	100%
<b>Media</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.** Éxito clínico y radiográfico del glutaraldehído empleado como fármaco en pulpotomía en dientes temporales.

### *Hidróxido de calcio*

El hidróxido de calcio puro (CaOH<sub>2</sub>) es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio y su transformación en óxido de calcio. Con la hidratación del óxido de calcio se obtiene el CaOH<sub>2</sub>. Este polvo granular, amorfo y fino posee marcadas propiedades básicas ya que su pH es muy alcalino, aproximadamente de 12,4. Su disociación iónica en iones calcio e iones hidroxilo explica su acción sobre los tejidos, con valiosas cualidades desde el punto de vista biológico, antimicrobiano y mineralizador<sup>116</sup>.



Fue ya propuesto como material alternativo al FC en pulpotomías en dentición temporal en el año 1962, siendo el primer agente en mostrar capacidad regenerativa<sup>89</sup> gracias a su pH que es capaz de activar la fosfatasa alcalina, que juega un papel importante en la reparación dentinaria<sup>117</sup>.

En general el  $\text{CaOH}_2$  siempre se ha utilizado puro y por tanto su forma de presentación ha sido en polvo (**figura 4**) que requiere ser mezclado con agua destilada y aplicado sobre el suelo cameral adaptándolo con torundas de algodón para después rellenar la cámara pulpar con el material seleccionado<sup>34,118</sup>.



**Figura 4.** Presentación del  $\text{CaOH}_2$ .

**Fuente:** <https://ofertasdentales.com/endodoncia/72-hidroxido-de-calcio.html>

En los países escandinavos se empezó a emplear preferentemente este material para la realización de pulpotomías en dientes primarios a partir de la década de los años 80 y su uso se extendió hasta el siglo XXI. Durante este periodo fueron varios los estudios que pusieron de manifiesto que este medicamento tampoco estaba exento de desventajas. Una de las principales es el desarrollo de reabsorciones radiculares internas como consecuencia de la producción de un coagulo de sangre extrapulpar durante el propio tratamiento<sup>119</sup>. Ya en 1978 se indicó que el empleo del  $\text{CaOH}_2$  era un factor relevante en el fracaso de las pulpotomías. Además de esta desventaja, también se ha demostrado el desarrollo de una inflamación pulpar crónica<sup>120-122</sup>. Los resultados de los estudios muestran un éxito clínico promedio del 65% y un éxito

radiográfico del 90% (**tabla 5**) aunque manteniéndose siempre más bajo que el del FC considerado en ese momento como estándar dorado. Algunos estudios posteriores, ya del siglo XXI, mostraron mejores resultados gracias al control exhaustivo de la propia técnica de pulpotomía, a un diagnóstico más estricto de la patología, y a una selección más cuidadosa de los pacientes<sup>120</sup>.

También se probó desarrollar otras formas en su presentación como el CaOH<sub>2</sub> fotopolimerizable (1984). Se trataba de CaOH<sub>2</sub> en un vehículo de resina fotopolimerizable que liberaba partículas de calcio e hidroxilos en la superficie del tejido con la que estaba en contacto. El vehículo de resina puede estabilizar el CaOH<sub>2</sub> limitando la descomposición del polvo y la pasta, lo cual teóricamente minimiza la reabsorción radicular interna previamente observada y mejora su nivel de éxito en pulpotomías<sup>90</sup>.

Sin embargo, cada vez hay más estudios que desaconsejan el uso de este material en la realización de pulpotomías en dientes temporales, verificando que hacerlo supone un riesgo 3 veces mayor de fracaso que el uso del FC. A pesar de esta afirmación, llama la atención que en el periodo comprendido entre el 2000 y el 2017 el CaOH<sub>2</sub> se haya empleado en diversos estudios realizados en la búsqueda de un agente alternativo al FC.

<b>Autor (Año)</b>	<b>CaOH<sub>2</sub>/ tipo</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Kalaskar y Damle (2004) <sup>120</sup>	Puro	6 meses	-	96,42%
Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	Puro	24 meses	46,1%	-
Liu y cols. (2011) <sup>117</sup>	50%CaOH <sub>2</sub> y	56 meses	64,7%	-
Yildiz y Tosun (2014) <sup>105</sup>	Puro	30 meses	85%	85%
<b>Media</b>			<b>65,27%</b>	<b>90,71%</b>

**Tabla 5.** Éxito clínico y radiográfico del CaOH<sub>2</sub> empleado en pulpotomía en dientes temporales.

### *Electrocirugía*

En los años 80, algunos investigadores en la búsqueda de materiales o técnicas alternativas al FC consideraban necesario el hallazgo de una técnica no farmacológica para promover la hemostasia pulpar<sup>43,82,93,123</sup> y sugirieron el uso

de la electrocirugía. El estudio inicial de este procedimiento y sus resultados fueron alentadores<sup>118,124</sup>.

Así en 1982, Anderman<sup>125</sup> describió la posibilidad de su empleo por considerarlo un método efectivo con un tiempo de trabajo corto y relativamente libre de complicaciones postoperatorias<sup>81</sup>. De hecho, la pulpotomía que empleaba electrocirugía para tratar los muñones radiculares prometía ser mucho más rápida que el uso del FC, ya que contaba con una penetración autolimitada en la pulpa alcanzando sólo unas cuantas capas celulares de profundidad, obteniéndose una buena hemostasia sin coagulación química y sin afectación sistémica. Yakushji (1975)<sup>126</sup> en un estudio *ex vivo* realizó pulpotomías con electrocirugía en 6 caninos temporales libres de caries y observó que a los 4 y 13 días postratamiento no se evidenciaban efectos dañinos en el tejido pulpar apical. Sin embargo, no hubo muchos estudios más al respecto y los escasos datos junto con la influencia de las variables propias de la técnica<sup>89</sup>, hicieron que, aunque con resultados inicialmente prometedores<sup>41,127</sup> y en ausencia de un buen diagnóstico inicial de la patología pulpar del diente a tratar, se evidenciase que esta técnica no era capaz de eliminar la inflamación de la pulpa radicular<sup>81,128</sup>.

El procedimiento de la pulpotomía mediante electrocirugía es similar al tratamiento de la pulpotomía convencional, salvo que, tras lograr la hemostasia, se utiliza el electrobisturí con una punta en forma de U que transmite una corriente continua con intensidad de nivel 3 a 3,5 para no causar deterioro del tejido pulpar. El electrodo contacta la pulpa de manera puntual, y si se requiere electrocoagulación complementaria es posible volver a administrarla hasta 10 segundos más para evitar calentamiento posterior. Esta coagulación puede realizarse con la misma intensidad o elevarse hasta 4,5<sup>76</sup>. Tras la electrocoagulación pulpar, la cavidad se rellena con ZOE y se restaura la corona remanente<sup>93,127,129</sup>.

Esta técnica ya en el siglo XXI tuvo modificaciones realizadas por Dean y cols. (2002)<sup>41</sup> para lograr mejores resultados. Estos autores colocaron el electrodo a 1-2 milímetros (mm) sobre el tejido pulpar, minimizando así el calor y la transferencia eléctrica, colocando el electrodo lejos de los conductos pulpares y de la estructura dental. Además, programaron la unidad de

electrocirugía al 40% usando sólo 12 vatios de potencia, y aplicaron el electrodo como máximo 3 veces en cada entrada de los conductos radiculares, junto a esto entre cada aplicación de corriente colocaban un algodón grande a presión para absorber la sangre remanente. Al terminar el procedimiento los investigadores refirieron que el suelo de la cámara pulpar debía observarse seco y completamente ennegrecido.

En general los estudios realizados en pulpotomías de dientes temporales empleando la electrocirugía, presentaron un éxito clínico entre el 80 y el 100%<sup>41,43,93,128,130</sup>, con un éxito promedio del 92% y un éxito radiográfico variable entre el 80<sup>128,130</sup> y el 95,8%<sup>93</sup> con un valor medio de aproximadamente 85% (**tabla 6**). Estas cifras, aunque indicaban niveles de éxito muy cercanos a los del FC no lograron que la electrocirugía pasara de ser un método experimental, ya que nunca fue una técnica empleada por los odontopediatras en la clínica.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Dean y cols. (2002) <sup>41</sup>	5 meses	96%	84%
Bahrololoomi y cols. (2008) <sup>43</sup>	9 meses	96%	84%
Gisoure EF. (2011) <sup>93</sup>	9 meses	87,5%	95,8%
Yadav y cols. (2014) <sup>130</sup>	9 meses	100%	80%
Gupta y cols. (2015) <sup>128</sup>	12 meses	80%	80%
<b>Media</b>		<b>91,9%</b>	<b>84,76%</b>

**Tabla 6.** Éxito clínico y radiográfico de la electrocirugía empleada para la realización de pulpotomías en dientes temporales.

## *Láser*

Como sustituto al tratamiento farmacológico de la pulpotomía se han propuesto también a lo largo del tiempo el empleo de otras técnicas como la luz láser y otros tipos de energía, para reducir y eliminar la infección residual sin el uso de fármacos<sup>131</sup>.

Láser es el acrónimo, de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (amplificación de luz por emisión estimulada de radiación)<sup>132</sup>.

Los láseres pueden ser clasificados empleando diversos criterios: según su longitud de onda, su forma de emisión, etc. Quizás la forma más habitual de clasificación es atendiendo a la potencia a la cual van a ser usados, teniendo de este modo dos grandes grupos, todos ellos disponibles en el mercado odontológico: por un lado los **láseres de baja potencia** (el de Arseniuro de Galio, el de Arseniuro de Galio y Aluminio, o el de Helio-Neón) y por otro los **láseres de alta potencia** (el de Argón, Diodo, Nd:YAG, Nd: YAP, Ho: YAG, Er, Cr:YSGG, Er:YAG y de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)). Los láseres de baja potencia son utilizados, principalmente, por su acción bioestimulante, analgésica y antiinflamatoria y los de alta potencia son aquellos que producen efectos físicos visibles y se emplean como sustitutos del bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional<sup>133</sup>.

Hoy en día podemos usar en la clínica diferentes tipos de láseres con diferentes longitudes de onda para diferentes tratamientos dentales principalmente quirúrgicos, pero también de operatoria dental. Sin embargo, cada uno requiere un protocolo de tratamiento individualizado y concreto y muy diferente entre ellos<sup>122</sup>. Para la realización de pulpotomías la bibliografía recoge el uso de láseres de alta potencia: el láser de CO<sub>2</sub>, el Nd:YAG, el de Argón y el diodo láser. Su aplicación en los tejidos ha demostrado un gran potencial para incrementar la curación, estimular la dentinogénesis y preservar la vitalidad de la pulpa dental<sup>134</sup>.

El láser de CO<sub>2</sub> realiza una incisión de curación rápida, con el sangrado mínimo o nulo quedando el borde del tejido irradiado cubierto solamente por una capa delgada de material necrótico. Como el rayo no tiene contacto físico con el tejido, la incisión no causa daño mecánico en la pulpa remanente<sup>102</sup>. La infección postoperatoria es reducida y para su empleo requiere una anestesia infiltrada mínima<sup>135,136</sup>.

El láser Nd:YAG emite su energía en la gama del infrarrojo cercano (780-1.100 nm). Su longitud de onda es ligeramente superior a la luz visible (**figura 5**). El medio activo es un cristal de granate y está compuesto por los elementos itrio, aluminio y oxígeno formando una matriz cristalina. Este tipo de láser es bien absorbido por los tejidos pigmentados, al tener afinidad por la melanina, lo que

posibilita una aplicación clínica como es el corte y la coagulación sobre los tejidos blandos<sup>137</sup>. En 1989, Ebihara<sup>138</sup> informó de los efectos sobre la cicatrización del tejido pulpar remanente tras la amputación de la pulpa cameral, observando una buena recuperación de la herida en pulpas expuestas a este tipo de láser. También se encontró que mejoraba la formación del puente dentinario en la cuarta y duodécima semana postratamiento. Ya desde 1999 se describió la manera de realizar las pulpotomías en dentición temporal con laser de Nd:YAG: tras la anestesia local previa y el uso obligatorio de aislamiento absoluto con dique de goma, se elimina la caries y se realiza la apertura cameral. El haz de luz se visualiza a través de una fibra óptica de cuarzo de 320 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) hasta la entrada del conducto y una vez aplicado logra la hemostasia completa del tejido pulpar de los muñones radiculares. Posteriormente la cámara pulpar se rellena con ZOE y después el diente se restaura con ionómero de vidrio autopolimerizable, resina compuesta o con una corona de acero preformada<sup>139,140</sup>. El nivel de éxito clínico tras 3 años postratamiento con este tipo de láser está en torno al 97% y el radiográfico al 95%<sup>141</sup>, como más adelante se observará en la **tabla 7**.

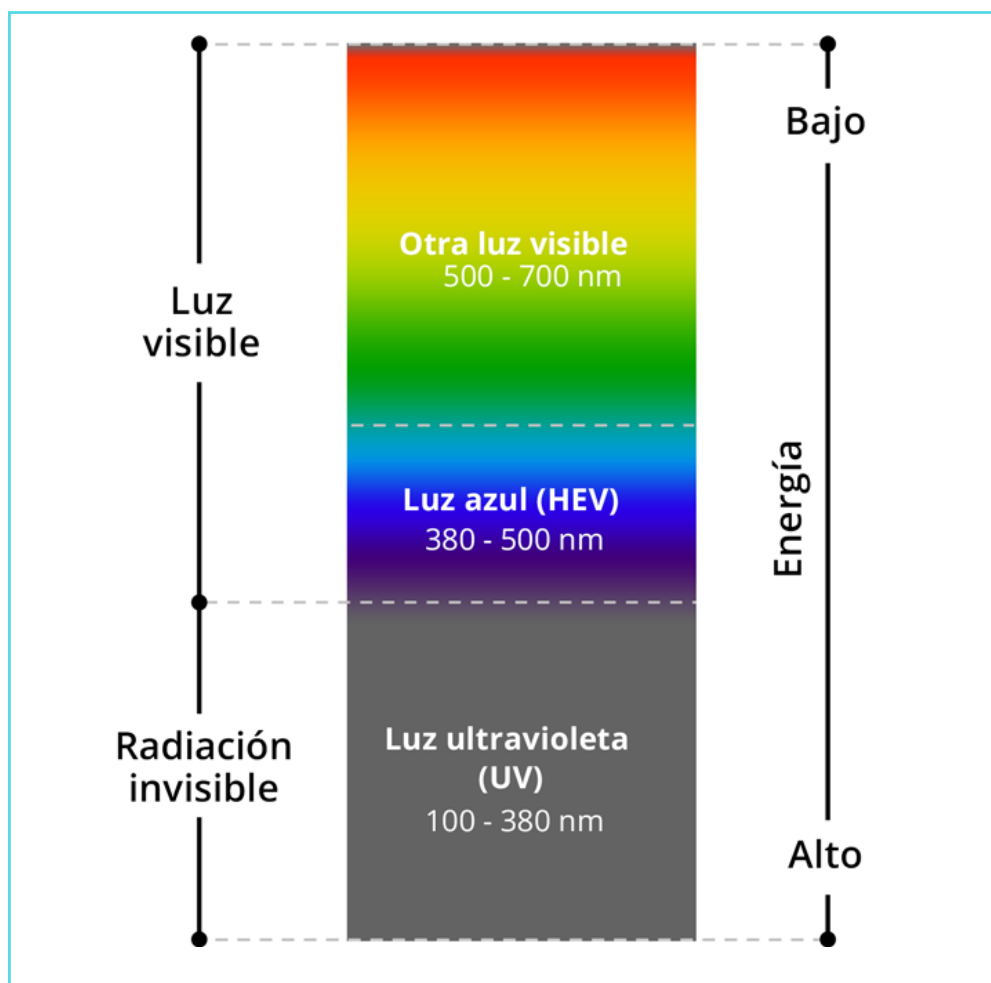


**Figura 5.** Espectro electromagnético.

**Fuente:** <https://mgmdenia.wordpress.com/2017/12/13/infrarrojos/>

El láser de Argón emplea un gas como medio activo. Según la mezcla de gases de su cavidad de resonancia existen dos tipos de láseres de Argón, con longitudes de onda de 488 y 514 nm, comprendidas en el espectro azul y verde

respectivamente (**figura 6**), y con diferentes aplicaciones en el campo de la odontología. Es conducido por una fibra óptica flexible, alcanzando potencias entre 0,5 y 25 vatios<sup>142</sup>. En 1996, Wilkerson y cols.<sup>140</sup>, evaluaron el efecto del empleo de este tipo de láser para pulpotomías en dentición temporal, demostrando que los tejidos blandos remanentes tras su aplicación quedaban sanos, formándose dentina reparativa en la zona. Estos autores consideraron que el láser de argón podía emplearse para este tipo de tratamiento.



**Figura 6.** El espectro de luz visible.

**Fuente:** <https://www.allaboutvision.com/es/sindrome-visual-informatico/luz-azul.htm>

De los diferentes tipos de láser que se pueden emplear para la realización de pulpotomías en dentición temporal, la evidencia sugiere que el láser de diodo es el que resulta más adecuado, debido a la alta absorción de la longitud de onda (980 nm) a la que se produce la energía, por el tejido pulpar rico en agua<sup>135,141</sup>. Este tipo de láser permite cortar, vaporizar, curetear, coagular y obtener hemostasia, funciones necesarias para llevar a cabo con éxito el tratamiento de pulpotomía<sup>101,142</sup>. Elliott y cols.<sup>143</sup> (1999), realizaron un estudio clínico con una muestra de 15 dientes temporales sin caries ni restauraciones visibles, con indicación para extracción por motivos ortodóncicos. Tras el control del sangrado con una bolita de algodón empapada en suero se aplicó el láser de diodo, programado a 6 vatios a través de una sonda guiada con una salida de 0,8 mm de diámetro. Se administraron múltiples disparos sobre el tejido pulpar amputado sin evidencia de sangrado posterior. Los autores encontraron que la mayoría de los dientes incluidos en el estudio estaban asintomáticos a los 28 y 90 días postratamiento antes de la extracción y no se observaron reabsorciones radiculares externas ni formación de abscesos. Sólo 2 de los dientes tratados con el láser de diodo mostraron reabsorción radicular interna.

Por último, citar que algunos estudios han investigado la aplicación del láser de baja potencia *Low Level Laser Therapy* en tejidos dentales y han observado su potencial para reducir la inflamación pulpar, preservar la vitalidad de la pulpa y mejorar la cicatrización mediante el aumento de la proteína colágena y la formación de una matriz fibrosa y una barrera de tejido duro<sup>144</sup>. Además, esta terapia proporciona una reducción del dolor, del edema y de los efectos inflamatorios consecuentes al tratamiento<sup>145,146</sup>. No obstante, la evidencia sobre la pertinencia del uso de este láser en pulpotomías en dentición temporal aún es muy limitado y su uso en clínica tiene un coste muy elevado<sup>144</sup>.

La **tabla 7** recoge los niveles de éxito clínico y radiográfico observados en los estudios mencionados anteriormente y que han empleado diferentes tipos de luz láser para el tratamiento de los muñones radiculares en pulpotomías.



Autor (Año)	Láser /tipo	Tiempo de seguimiento	Éxito clínico	Éxito radiográfico
Liu J.F (2006) <sup>139</sup>	Nd:YAG	64 meses	97%	94,1%
Yadav y cols. (2014) <sup>130</sup>	Diodo	9 meses	100%	80%
Durmus y Tanboga (2014) <sup>101</sup>	Diodo	12 meses	100%	75%
Gupta y cols. (2015) <sup>128</sup>	Diodo	12 meses	100%	80%
Uloopi y cols. (2016) <sup>146</sup>	LLLT	12 meses	80%	-
<b>Media</b>			<b>95,4%</b>	<b>82,27%</b>

**Tabla 7.** Éxito clínico y radiográfico de diferentes tipos de luz láser empleados para la realización de pulpotomías en dientes temporales.

### *Sulfato férrico*

El sulfato férrico es un material comúnmente utilizado en la clínica dental para la retracción gingival previa al registro de una impresión y para el control de la hemorragia en cirugía endodóncica<sup>147</sup>. En general produce una aglutinación de las proteínas de la sangre resultado de la reacción de estas con los iones de hierro y sulfato<sup>75</sup> formando un complejo férrico-proteico cuya membrana oblitera los vasos sanguíneos mecánicamente, produciendo la hemostasia<sup>38,86,147,148-152</sup>. Debido a estas propiedades hemostáticas y a la respuesta tan favorable que tiene el tejido pulpar al ser aplicado sobre él, se convirtió en los años noventa en un prometedor medicamento para la realización de pulpotomías en dentición temporal<sup>128</sup>.

El control de la hemorragia pulpar con sulfato férrico puede prevenir los problemas derivados de la formación de coágulos tras la eliminación de la pulpa coronal, también puede minimizar las posibilidades de inflamación y reabsorción radicular interna del tejido pulpar remanente<sup>38,147,153</sup>.

El sulfato férrico (**figura 7**) fue propuesto como medicamento para pulpotomía por Landau y Johnsen en 1988<sup>154</sup>. Estos autores obtuvieron resultados histológicos favorables empleándolo al 15,5% comparado con el CaOH<sub>2</sub> en dientes de primates. Simultáneamente otros autores como Fuks y cols.<sup>155</sup> empezaron a informar de sus buenos resultados clínicos en dientes humanos temporales. Así Fei y cols.<sup>38</sup> (1991) compararon el éxito de

pulpotomías realizadas en dientes temporales con FC y con sulfato férrico tras 1 año de seguimiento, logrando el sulfato férrico una mayor tasa de éxito clínico y radiográfico que el FC. Esta alta tasa de éxito llevó a los autores a recomendar periodos mayores de seguimiento postoperatorio. La mayor tasa de éxito clínico y radiográfico, situándose a niveles del 100%, fue obtenida por Prabhu y Munshi en 1997<sup>61</sup>. Ese mismo año Fuks y cols. realizaron un estudio en dientes tratados con pulpotomías empleando sulfato férrico al 15,5% y con un tiempo de seguimiento de 36 meses comprobando un porcentaje de éxito del 92,7%<sup>155</sup>.



**Figura 7.** Sulfato férrico (Astringedent®).

**Fuente:** <https://www.henryschein.co.uk/gb-en/Global.aspx>

El empleo de este fármaco es relativamente sencillo puesto que se aplica sobre los muñones pulpares durante 15 segundos logrando la hemostasia completa del tejido. Esta fuerte capacidad hemostática es la que ha permitido al sulfato férrico lograr niveles tan altos de éxito en los estudios con seguimiento a corto plazo, y sin embargo un aumento del número de fracasos del tratamiento, a medida que los tiempos de seguimiento clínico y radiográfico han sido más prolongados. Así se pasa de un porcentaje de casi el 100% de éxito a los 6 meses postratamiento a porcentajes por debajo del 90% a los 36 meses (**tabla 8**).

El potente efecto hemostático que tanta ventaja ofrece en las pulpotomías en el momento inicial del tratamiento puede sin embargo enmascarar procesos inflamatorios que generarán su fracaso a medio y largo plazo<sup>155</sup>.

Autor (Año)	Sulfato férrico /concentración	Tiempo de seguimiento	Éxito clínico	Éxito radiográfico
Fei y cols. (1991) <sup>38</sup>	15,5%	12 meses	100%	-
Fuks y cols. (1997) <sup>155</sup>	15,5%	34 meses	92,7%	82%
Ibricevic y Al-Jame (2003) <sup>87</sup>	15,5%	48 meses	96,4%	92%
Markovic y cols. (2005) <sup>34</sup>	15,5%	18 meses	73,3%	-
Vargas y Packham. (2005) <sup>156</sup>	15,5%	12 meses	85%	79%
Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	15,5%	24 meses	46,1%	-
Gisoure EF. (2011) <sup>93</sup>	15,5%	9 meses	96,4%	85,7%
Odabas y cols. (2012) <sup>157</sup>	15,5%	12 meses	84,7%	78,2%
Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	15,5%	24 meses	92%	100%
Yildiz y Tosun (2014) <sup>105</sup>	15,5%	30 meses	95,2%	85,7%
Durmus y Tanboga (2014) <sup>101</sup>	15,5%	12 meses	95%	79%
Farsi y cols. (2015) <sup>107</sup>	15,5%	18 meses	100%	100%
<b>Media</b>			<b>88,06%</b>	<b>86,84%</b>

**Tabla 8.** Éxito clínico y radiográfico del sulfato férrico empleado como fármaco en la realización de pulpotomías en dientes temporales.

### *Hipoclorito de sodio*

El NaOCl, es un oxidante fuerte con propiedades desinfectantes que en odontología ha sido empleado con excelentes resultados como irrigante en el tratamiento de los conductos radiculares de dientes permanentes desde el año 1920, demostrándose su efecto antimicrobiano sin originar una excesiva irritación pulpar<sup>97,99,100,107,158,159</sup>. Su eficacia antimicrobiana se basa en su alto pH que resulta dañino para las bacterias por que interfiere con la integridad de su membrana celular, con su metabolismo y con su peroxidación lipídica<sup>160</sup>. El NaOCl al 6% es capaz de acabar con casi todos los microorganismos de los conductos radiculares y de remover completamente el *biofilm*<sup>111,161</sup>.

Además de su capacidad antimicrobiana, el NaOCl es biocompatible como agente hemostático ya que las pulpas tratadas con él no muestran posteriormente evidencia de necrosis pulpar<sup>160,162</sup>. Rosenfeld y cols. (1978)<sup>163</sup> demostraron que la colocación de NaOCl al 5% sobre los muñones pulpares sólo

actúa sobre la superficie expuesta sin afectar la pulpa radicular subyacente. Además, Hafez y cols. (2002)<sup>164</sup> observaron la ausencia de inflamación pulpar después de aplicar NaOCl al 3%, para lograr hemostasia en pulpotomías en dientes de mono.

Con estos resultados tan satisfactorios, algunos investigadores se animaron en la primera década del siglo XXI a emplearlo como agente para pulpotomías en dientes temporales. Vargas y cols.<sup>158</sup> (2006) realizaron un ensayo clínico aleatorizado comparando la efectividad del NaOCl con la del sulfato férrico en molares primarios y observaron un muy buen éxito clínico (100%) y un moderado éxito radiográfico (79%) con el empleo del NaOCl. En general, estos resultados se han repetido en los diversos estudios que se realizaron entre los años 2000 y 2017 donde en la mayoría se observó un alto porcentaje de éxito clínico, en torno al 95% de los dientes tratados, pero con un éxito radiográfico bastante menor, rondando el 85% (**tabla 9**) y aunque se trata de un agente barato y de fácil empleo, la idea de utilizar el NaOCl al 5% aplicado sobre los muñones radiculares 30 segundos como alternativa eficaz al FC se ha ido desechando. A esto ha colaborado también la aparición a partir del año 2000 de un nuevo grupo de materiales, los silicatos de calcio, con propiedades bioactivas que han abierto un nuevo campo de posibilidades en el que aún estamos inmersos.

<b>Autor (Año)</b>	<b>NaOCl /concentración</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Vargas y cols. (2006) <sup>158</sup>	5%	12 meses	100%	79%
Ruby y cols. (2013) <sup>97</sup>	3%	12 meses	100%	80%
Al-Mutairi y Bawazir (2013) <sup>98</sup>	5%	12 meses	87,5%	86,8%
Shabzendedar y cols. (2013) <sup>99</sup>	3%	12 meses	98%	92%
Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	5%	24 meses	96%	75%
Farsi y cols. (2015) <sup>107</sup>	5,25%	18 meses	83,3%	91,7%
Chauhan y cols. (2017) <sup>111</sup>	5%	6 meses	100%	85%
<b>Media</b>			<b>94,97%</b>	<b>84,21%</b>

**Tabla 9.** Éxito clínico y radiográfico del NaOCl empleado como fármaco para la realización de pulpotomías en dientes temporales.

### 1.3.5.2 Materiales bioactivos empleados en pulpotomía en dentición temporal

#### *Agregado Trióxido Mineral (MTA)*

En 1993, el MTA fue desarrollado en la Universidad de Loma Linda, Estados Unidos (EE.UU.) por Torabinejad y cols. En 1995, estos autores describieron sus propiedades físicas y químicas, como un nuevo material de relleno<sup>39,105,106,108,151</sup>.

La Administración de Alimentos y Fármacos (FDA) de EE.UU. aprobó el MTA en 1998 como material endodóncico terapéutico para emplear en humanos<sup>40,85,96,150,163,165-168</sup>, siendo por tanto uno de los materiales más recientes de uso en terapia pulpar.

El MTA es en realidad una modificación del cemento Portland. Se trata de un polvo compuesto de silicato de tricalcio, óxido de bismuto, silicato dicálcico, aluminato de tricalcio, aluminoferrita de tetracalcio y dihidrato de sulfato de calcio<sup>88,92,169,170</sup>. Por medio de un mecanismo de hidratación al mezclarse con suero fisiológico se convierte en un gel con un pH de 12,5, similar al del CaOH<sub>2</sub>, siendo su tiempo de fraguado de 3 a 4 horas tras haberse realizado la mezcla<sup>88,91,171</sup>.

Este material ha demostrado tener una mayor biocompatibilidad y una menor toxicidad que otros materiales comúnmente usados en este tipo de terapia<sup>135,172,173</sup>. Presenta propiedades bactericidas similares a las del ZOE<sup>88,174,175</sup> y tiene una buena capacidad para la regeneración del cemento y del hueso<sup>176</sup>. Además, presenta buenas propiedades físicas y químicas y es capaz de realizar un buen sellado de las cavidades<sup>177</sup>.

Hay 2 tipos de MTA en función de su color; el MTA gris y el MTA blanco. La diferencia entre ellos es que el MTA blanco ha sido elaborado sin hierro, elemento que si contiene el MTA gris<sup>178</sup>.

Es un material muy versátil<sup>179,180</sup>. Destacan entre sus principales indicaciones: los recubrimientos pulpaes directos (RPD), la apicogénesis, la apicoformación y las reparaciones en caso de perforaciones de la raíz (quirúrgica y no quirúrgica). En todos los casos el MTA permite la curación ósea y la eliminación de los síntomas clínicos. En 2001 cuando se comenzó a emplear como agente en pulpotomía en molares primarios con grandes lesiones de caries el MTA mostró tasas de éxito clínico y radiográfico muy prometedoras de cara a ser una buena opción de reemplazo al FC observándose, junto a los criterios de éxito clínico y radiográfico clásicos, la formación de un puente dentinario, como confirmaron múltiples estudios<sup>87,110,163</sup>. La formación del puente dentinario hace del MTA un agente para pulpotomía en dientes primarios especialmente útil y biocompatible<sup>166</sup>.

El uso de este material no resulta complejo. Tras la anestesia local, el aislamiento absoluto y la eliminación del tejido careado se procede, como de rutina, a la apertura cameral y a la eliminación completa de su techo para poder realizar una adecuada amputación de la pulpa coronal. A continuación, se coloca una torunda de algodón humedecido con suero fisiológico sobre los muñones pulpaes para lograr la hemostasia y después se cubren con pasta de MTA gris o blanco (**figura 8**). La mezcla del polvo con solución salina estéril se realiza siguiendo las recomendaciones del fabricante. Posteriormente, se rellena la cámara pulpar y se restaura el diente<sup>39,92,163</sup>.



**Figura 8.** Presentación del MTA.

**Fuente:** <https://ddmolar.com/products/mta-cemento-trioxido-de-aluminio-2g-consumible>

Los principales inconvenientes de uso de este material son: su elevado coste, su dificultad de almacenamiento porque debe mantenerse siempre exento de humedad impidiendo su fijación para evitar la disminución de la resistencia de la mezcla<sup>181,182</sup> y la discoloración grisácea, muy poco estética, que sufre la corona del diente tratado<sup>183,184</sup>. Para evitar este último problema se ha incorporado al mercado el Neo MTA Plus (Avalon Biomed Inc, Bradenton, FL), material presentado en un sistema de gel y polvo. El polvo inorgánico de silicato tricálcico y dicálcico es extremadamente fino y fija los líquidos o geles a base de agua. Además, se suministra en un envase con forro desecante para que se mantenga fresco. Se trata de un material bioactivo y radiopaco comercializado específicamente para su uso en pulpotomías evitando tinciones de la estructura dental remanente<sup>174</sup>.

Para superar el inconveniente del alto coste del MTA, debido en parte al uso de una sola dosis para un único paciente, los nuevos productos comercializados han sido expuestos en una botella sellada con desecante que tiene una vida útil de tres años, lo que permite su uso en múltiples tratamientos, bajando el precio para ser competitivo con otros materiales alternativos<sup>174</sup>.

Desde el año 2000 son muchos los trabajos que han estudiado y comparado la eficacia del MTA como agente en las pulpotomías de dientes temporales obteniendo porcentajes de éxito clínico y radiográfico elevados (**tabla 10**). El éxito clínico de los estudios revisados osciló entre el 80 y el 100% con una media de 95% y el radiográfico varió del 81 al 100% con una media del 93%. Ambos valores superiores a los observados con el uso del FC, con las ventajas añadidas del MTA: su biocompatibilidad y bioactividad.

<b>Autor (Año)</b>	<b>MTA /Tipo</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Agamy y cols. (2004) <sup>162</sup>	MTA gris	12 meses	100%	-
Holan y cols. (2005) <sup>88</sup>	MTA blanco	38 meses	97%	-
Farsi y cols. (2005) <sup>166</sup>	MTA blanco	24 meses	100%	100%
Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	MTA blanco	24 meses	66,6%	-
Subramaniam y cols. (2009) <sup>39</sup>	MTA blanco	24 meses	95%	100%
Zealand y cols. (2010) <sup>91</sup>	MTA gris	6 meses	100%	95%
Ansari y Ranjpour (2010) <sup>92</sup>	MTA blanco	24 meses	100%	95%
Srinivasan y Jayanthi (2011) <sup>151</sup>	MTA blanco	12 meses	100%	95,74%
Erdem y cols. (2011) <sup>185</sup>	MTA blanco	24 meses	96%	-
Malekafzali y cols. (2011) <sup>40</sup>	MTA blanco	24 meses	80%	-
Liu y cols. (2011) <sup>117</sup>	MTA blanco	56 meses	94,1%	-
Frenkel y cols. (2012) <sup>171</sup>	MTA gris	47 meses	100%	92,1%
Doyle y cols. (2010) <sup>152</sup>	MTA blanco	38 meses	94,7%	92,1%
Airen y cols. (2012) <sup>95</sup>	MTA blanco	24 meses	97%	88,6%
Sushynsky y cols. (2012) <sup>85</sup>	MTA gris	24 meses	100%	95%
Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	MTA blanco	24 meses	100%	93%
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	MTA blanco	24 meses	100%	96,2%
Yildiz y Tosun (2014) <sup>105</sup>	MTA blanco	30 meses	96,4%	96,4%
Olatosi y cols. (2015) <sup>106</sup>	MTA blanco	12 meses	100%	81%
Kusum y cols. (2015) <sup>47</sup>	MTA blanco	9 meses	100%	92%
Togaru y cols. (2016) <sup>186</sup>	MTA blanco	12 meses	95,5%	-
Niranjani y cols. (2015) <sup>187</sup>	MTA blanco	6 meses	100%	-
Cuadros-Fernández y cols. (2016) <sup>45</sup>	MTA blanco	12 meses	92%	97%
Uloopi y cols. (2016) <sup>146</sup>	MTA blanco	12 meses	94,7%	-
Musale y Soni (2016) <sup>108</sup>	MTA blanco	12 meses	100%	90,91%
Patidar y cols. (2017) <sup>188</sup>	MTA blanco	6 meses	92%	-
Kathal y cols. (2017) <sup>189</sup>	MTA blanco	12 meses	88,89%	88,89%
Kalra y cols. (2017) <sup>190</sup>	MTA blanco	12 meses	100%	100%
<b>Media</b>			<b>95,71%</b>	<b>93,83%</b>

**Tabla 10.** Éxito clínico y radiográfico del MTA usado en la realización de pulpotomías en dientes temporales.

### *Biodentine™*

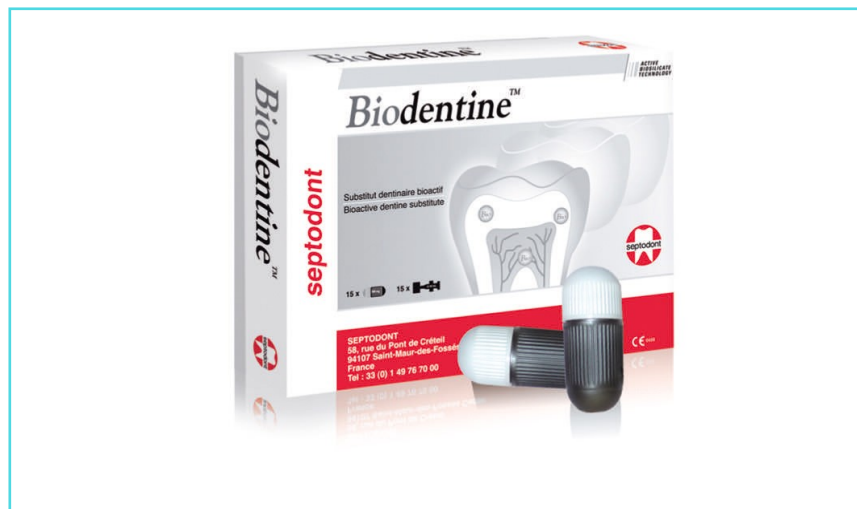
Anunciado como material a base de biosilicatos por Septodont®, la empresa fabricante, fue comercializado por primera vez en enero del 2011<sup>191</sup>. Se trata de un cemento de silicato cálcico basado en las propiedades del cemento Portland<sup>186,192</sup>. Tiene como componente principal silicato tricálcico, acompañado



de un relleno de carbonato cálcico y óxido de zirconio que le aporta radiopacidad<sup>192</sup>.

El Biodentine™ presenta como principales ventajas, su facilidad de manejo, su alta viscosidad, el bajo tiempo de fraguado (12 minutos) comparado con el del MTA, y su alto grado de pureza<sup>192</sup>. En cuanto a sus propiedades físicas destaca una buena fuerza de compresión y una alta densidad con una baja porosidad. También posee muy buenas propiedades clínicas como el buen sellado de las cavidades y la liberación de iones de calcio<sup>187,193</sup>.

El formato actualmente comercializado es un producto bicomponente polvo/líquido. El polvo se envasa en cápsulas plásticas (**figura 9**) y contiene silicato tricálcico, silicato dicálcico, carbonato cálcico, óxido de hierro y óxido de zirconio. El líquido incluye cloruro de calcio y un polímero soluble en agua. La cápsula requiere ser vibrada para lograr la mezcla correcta del polvo y del líquido<sup>194</sup>.



**Figura 9.** Presentación del Biodentine™.

**Fuente:** <https://www.dentalsky.com/biodentine-septodont.html>

El Biodentine™ consigue valores de pH entorno a 12 a las 3 horas y poco a poco va bajando hasta valores próximos a 9 a los 28 días de su fraguado. Un pH de 10,5-11 ralentiza la proliferación de *Enterococcus faecalis*, mientras que en pHs superiores a 11,5 directamente la proliferación es inviable<sup>195</sup>.

El Biodentine™ estimula la secreción y activación de los factores de crecimiento  $\beta_1$  liberados ante una noxa desde la dentina mineralizada a la pulpa dental. Estos factores son los responsables de que las células madres pulpareas se diferencien a células de tipo odontoblastoide y de su migración. Este efecto proliferativo se ha observado que es concentración dependiente; a concentraciones bajas en torno a 0,2 mg/ml es óptimo, pero a concentraciones más altas cercanas a los 20 mg/ml el Biodentine™ se torna tóxico y el efecto proliferativo no tiene lugar<sup>196</sup>.

Los estudios clínicos disponibles hasta el momento han revelado excelentes resultados del uso del Biodentine™ en dientes humanos demostrando tanto *in vivo* como *in vitro* su bioactividad, así como su alto éxito clínico y radiográfico en tratamientos pulpareos<sup>45,109</sup>. Estos resultados junto con su buen manejo, combinado con sus propiedades biológicas, mecánicas y físicas, indican que puede ser usado con éxito como agente para el tratamiento de la pulpa radicular remanente en pulpotomías en dentición primaria<sup>192,197</sup>.

Su técnica de empleo es sencilla, tras la anestesia y el aislamiento absoluto se elimina la lesión de caries y se accede a la cámara pulpar con fresa de alta velocidad y refrigeración, retirando después la pulpa cameral. Se obtiene la hemostasia con solución salina bajo compresión y se prepara el Biodentine™ siguiendo las indicaciones del fabricante: se dan unos golpecitos suaves a la cápsula sobre una superficie para esparcir el polvo sin que queden grumos y después se colocan en ella 5 gotas de líquido y se vibra durante 30 segundos. Se aplica el material en el suelo de la cámara pulpar cubriendo los muñones radiculares y rellenándose después con ionómero de vidrio. Se finaliza con la restauración de la corona remanente. Autores como El Meligy y cols. (2016) mencionaron la utilización del Biodentine™ para rellenar toda la cámara pulpar hasta la superficie oclusal y restaurar a continuación el molar con una corona de acero preformada<sup>109</sup>.

Muchos estudios se han centrado en valorar el éxito clínico y radiográfico del Biodentine™ y de compararlo con los materiales más frecuentemente empleados con anterioridad, sobre todo el FC, el sulfato férrico, el CaOH<sub>2</sub> o el MTA. La revisión de todos estos estudios nos permite observar que el

Biodentine™ consigue niveles de éxito clínico entre el 96 y el 100%, y de éxito radiográficos entre el 60 y el 95%<sup>45,47,198</sup> (**tabla 11**). Hay autores que informan niveles de éxito total entorno al 92% como Sirohi y cols.<sup>199</sup> o El Meligy y cols.<sup>109</sup> Estos últimos compararon la eficacia del Biodentine™ con la del FC al realizar pulpotomías en 112 molares primarios, que fueron controlados durante 12 meses tanto clínica como radiográficamente. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre ambos materiales, apuntando al Biodentine™ como buen sustituto del FC, que, a pesar de su supuesta toxicidad sigue teniendo como ventaja su gran efectividad, su fácil uso y sobre todo su bajo coste en comparación con los nuevos biomateriales.

Sin embargo, la mayoría de los estudios encontrados sobre el uso del Biodentine™ en la realización de pulpotomías lo compararon con el MTA. Los resultados obtenidos en todos estos trabajos no son concluyentes aún, pero sí nos permiten ir teniendo un cuerpo del conocimiento muy interesante. Así Nowicka y cols.<sup>200</sup> mediante análisis tomográfico observaron que el Biodentine™ era capaz de formar puentes dentinarios más gruesos que los formados por el MTA u otros materiales. En general los trabajos realizados hasta el momento evidencian un éxito clínico semejante al del MTA<sup>45,47,198</sup> pero un éxito radiográfico menor al conseguido por éste. Cuadros-Fernandez y cols.<sup>45</sup> ya empezaron a observar esto al comparar ambos materiales, aunque la diferencia no resultó significativa, pero recientemente Carti y cols.<sup>198</sup> confirmaron esta tendencia en un estudio cuyo objetivo fue evaluar la eficacia del MTA y del Biodentine™ en pulpotomías en dentición temporal tanto a nivel clínico como radiográfico. Los autores observaron que el éxito radiográfico del MTA fue del 80% frente al 60% del Biodentine™. La diferencia entre ambos resultados fue estadísticamente significativa.

No hay muchos estudios con tiempos de control largos; la mayoría de los estudios oscilan entre los 6 y los 18 meses de seguimiento, por lo que son necesarios más estudios aleatorizados y controlados para poder afirmar con rotundidad la superioridad radiográfica del MTA y sobre todo para poder conocer las razones de la desventaja presentada por el Biodentine™.

El uso de materiales bioactivos genera consecuencias en los dientes pulpotomizados que no se observaban con los materiales utilizados anteriormente. Una de estas consecuencias es la obliteración del canal pulpar (OPC). No hay consenso entre los autores a la hora de determinar si se debe considerar un fracaso radiográfico o no. Mientras que unos defienden que lo es, ya que esta situación viene dada por un cambio en la pulpa normal, para otros, la OPC ocurre como resultado de una actividad intensa de las células odontoblásticas sugiriendo que tal actividad sólo se puede dar gracias a la vitalidad pulpar<sup>201</sup>. Lo que sí es un consenso es que empleando materiales bioactivos ocurre con más frecuencia. Así El Meligy y cols.<sup>109</sup> observaron al comparar la eficacia del Biodentine™ y del FC al realizar pulpotomías que el 17,8% de los dientes tratados con este material presentaron OPC mientras que sólo se evidenció en un 12,5% de los tratados con FC.

Otro hallazgo para considerar es la reabsorción radicular interna generada como consecuencia de una pulpotomía. Este hallazgo tampoco tiene una opinión consensuada sobre si se debe considerar fracaso radiográfico o no. Hay autores que mientras la reabsorción no llegue a la superficie externa radicular no la consideran como fracaso mientras que otros siempre la consideran como tal<sup>198</sup>.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Tiempo de seguimiento</b>	<b>Éxito clínico</b>	<b>Éxito radiográfico</b>
Kusum y cols. (2015) <sup>47</sup>	9 meses	100%	80%
Niranjani y cols. (2015) <sup>187</sup>	6 meses	100%	100%
Cuadros-Fernandez y cols. (2016) <sup>45</sup>	12 meses	97%	95%
El Meligy y cols. (2016) <sup>109</sup>	6 meses	100%	100%
Togaru y cols. (2016) <sup>186</sup>	12 meses	95,5%	95,5%
Sirohi y cols. (2017) <sup>199</sup>	9 meses	100%	92%
Carti y cols. (2017) <sup>198</sup>	12 meses	96%	60%
Guyen y cols. (2017) <sup>201</sup>	24 meses	100%	82,75%
<b>Media</b>		<b>98,56%</b>	<b>88,16%</b>

**Tabla 11.** Éxito clínico y radiográfico del Biodentine™ usado como fármaco en pulpotomías en dientes temporales.

### *Mezcla de cemento enriquecido con calcio (CEM)*

El CEM es un nuevo material a base de distintos componentes cálcicos que se utiliza como relleno radicular. Este material endodóncico biocompatible fue introducido en el mercado en el año 2008 y presenta características similares al MTA en cuanto a pH, tiempo de trabajo, facilidad de manejo y propiedades químicas<sup>40,202</sup>, superándolo en relación a la estética y a sus propiedades bactericidas<sup>109</sup>.

El CEM se ha usado para realizar RPD en dientes permanentes con resultados similares al MTA en cuanto a éxito clínico y radiográfico<sup>40</sup>. También ha sido utilizado en pulpotomías de molares permanentes con pulpitis irreversible y para el manejo de la reabsorción radicular interna<sup>191</sup>.

Algunos estudios histológicos han mostrado el restablecimiento del periodonto normal y la formación de cemento y hueso sobre este biomaterial, así como la formación del puente dentinario<sup>191</sup> todo ello incluso en presencia de humedad<sup>203,204</sup>.

Malekafzali y cols. (2011) realizaron un estudio que incluyó a 40 niños de entre 4 y 8 años, con dos lesiones de caries cada uno que requerían la realización de pulpotomías. Los autores realizaron el tratamiento aplicando sobre la pulpa de los conductos CEM (BioniqueDent, Teherán, Irán). Los dientes fueron restaurados con una corona de acero preformada o amalgama de plata dependiendo del tamaño de la cavidad. El éxito clínico y radiográfico fue del 100% mostrando que el CEM puede ser efectivo como biomaterial pulpar<sup>40</sup>.

### *TheraCal®*

El TheraCal® (**figura 10**) es un silicato de calcio modificado con resina autopolimerizable diseñado para terapia pulpar. Contiene cemento Portland tipo

III, material radiopaco, sílice y resina que actúa como base autopolimerizable estable y duradera<sup>205</sup>.

Este producto tiene baja solubilidad<sup>206</sup> y una alta capacidad de liberar calcio. Además, el análisis de sus propiedades mecánicas indica una buena resistencia a la compresión y a la flexión<sup>207</sup>. Está diseñado para realizar RPD y recubrimientos pulpares indirectos (RPI), aunque su citotoxicidad no ha sido muy estudiada<sup>207,208</sup>. Bakhtiar y cols.<sup>208</sup> (2017) realizaron un estudio con 27 terceros molares tanto maxilares como mandibulares en pacientes de entre 18 y 32 años a los que se realizó una pulpotomía parcial bajo aislamiento absoluto empleando una técnica convencional. Los muñones pulpares se trataron con TheraCal® (Bisco Inc, Schaumburg, IL). Siguiendo las recomendaciones del fabricante se colocó una capa de 2 mm de espesor que fue polimerizada durante 20 segundos después de cada incremento de 1 mm. Posteriormente la cavidad se restauró con cemento de ionómero de vidrio (Ketac Molar; 3M ESPE, Seefeld, Alemania). Los autores registraron dolor en dos de los 27 pacientes en la primera y la octava semana postratamiento; sin que este dolor estuviera acompañado de signos radiográficos de patología periapical. Posteriormente los molares fueron extraídos y se les realizó un estudio histológico en el que no se encontraron evidencias de inflamación pulpar, excepto en un caso en el que se observó inflamación crónica.



**Figura 10.** TheraCal®.

**Fuente:** <https://reveal.bisco.com/kit-components/theracal-lc/>

### *Cemento de calcio fosfato (Chitra-CPC)*

El Chitra-CPC es un tipo de material del grupo de los biomateriales de calcio fosfato considerado de nueva generación, cuyo objetivo es sustituir hueso en aplicaciones clínicas, ortopédicas y en odontología<sup>209</sup>. Es biocompatible, osteoconductor, moldeable, no tóxico, no genera reacciones inmunológicas, tiene buena habilidad de sellado y poco potencial mutagénico y carcinogénico. Aparentemente es un material que cumple todos los requerimientos de un material ideal<sup>209,210</sup>, ya que presenta propiedades que lo hacen apto para su uso en odontología, empleándose como material de obturación en endodoncia y como relleno óseo para el tratamiento de defectos situados alrededor de implantes dentales<sup>210</sup>.

Bijimole y cols. (2013) realizaron un estudio comparando el Chitra-CPC y el FC en 10 niños de entre 8 y 12 años que necesitaban extracciones en caninos primarios sin caries. Los autores llevaron a cabo las pulpotomías bajo aislamiento absoluto y siguiendo los pasos de la técnica clásica. A continuación, colocaron sobre el suelo de la cámara pulpar y sobre los muñones radiculares una capa de 1-2 mm de Chitra-CPC y sobre él se colocó un fibrocemento (IRM Dentsply Caulk). A los 70 días postratamiento no se encontraron diferencias significativas entre los dientes tratados con FC y los tratados con Chitra-CPC. Sin embargo, este último presentó menores niveles de inflamación pulpar<sup>209</sup>.

Hasta ahora se han revisado por un lado los agentes clásicos empleados para la realización de pulpotomía en dientes temporales, y que principalmente se han usado en las últimas décadas del siglo XX y por otro lado un nuevo grupo de productos llamados bioactivos, compuestos principalmente a base de silicatos de calcio que se han empleado sobre todo desde el año 2000.

Sin embargo, al revisar la extensa bibliografía existente en relación con la pulpotomía en dentición temporal destacan 2 grupos más de agentes; uno formado por productos que podrían denominarse alternativos y otro constituido por compuestos biomiméticos muy prometedores, pero aún en fases muy iniciales de investigación.

### **1.3.5.3 Otros productos alternativos empleados en pulpotomía en dentición temporal**

Se trata de sustancias, agentes o productos sobre los que hay pocos estudios, pero resulta muy interesante analizarlos para ver hasta que punto ha sido importante la búsqueda de una alternativa eficaz y segura al uso del FC. La mayoría de ellos son productos reconocidos por sus propiedades para la salud.

#### *Aloe vera*

El *aloe vera* (**figura 11**), nativo de África, también se conoce como “lirio del desierto”, “planta de la inmortalidad” y “planta medicinal”. Alrededor de 2.000 años atrás, los científicos griegos la consideraban como la panacea universal. Contiene 75 componentes potencialmente activos, como vitaminas, enzimas, minerales, azúcares, antraquinonas, ácidos grasos, hormonas y otras sustancias útiles. Tiene capacidad antiinflamatoria, antibacteriana, antifúngica, antiviral y protectora frente a una amplia gama de microorganismos<sup>190</sup>.



**Figura 11.** *Aloe vera* en su forma natural.

**Fuente:** <https://www.infosalus.com/asistencia/noticia-extracto-puro-aloe-vera-potente-regenerador-celular-20170929122204.html>



Su acción antiinflamatoria es conocida desde hace décadas, por lo que Gupta y cols.<sup>44</sup> en 2010 decidieron probarlo en un grupo de 15 pacientes sanos con al menos una lesión de caries en la que estuviese indicado el tratamiento de pulpotomía. Emplearon gel de *Aloe vera* recién extraído para el tratamiento de los muñones radiculares. Tras el aislamiento absoluto, la remoción del tejido careado y la apertura cameral, extrajeron la pulpa contenida en ella con una cucharilla estéril y la sometieron a un análisis histológico. El gel de *Aloe vera* fue aplicado con jeringa sobre los muñones radiculares. A continuación, se colocó sobre el suelo pulpar el material restaurador temporal sin eugenol y posteriormente se realizó la restauración definitiva de la cavidad con ionómero de vidrio. En la evaluación clínica a los 2 meses postratamiento se realizaron extracciones de los dientes que en ningún caso mostraron signos de absceso, movilidad o dolor. El estudio histológico evidenció una pulpa radicular sana con pocas células inflamatorias y una capa odontoblástica intacta. Los autores concluyeron que el gel podría ser utilizado con éxito como agente en este tipo de tratamiento.

### *Propóleos*

El propóleo es una sustancia resinosa producida por las abejas a partir de productos recolectados de plantas<sup>47,211</sup>. Se sabe que posee valiosas propiedades antimicrobianas, antivirales, fungicidas, anestésicas, antiulcerosas, inmunoestimulantes, hipotensoras y citostáticas<sup>47</sup>.

La resina oleosa proveniente de los arboles de *Capaifera langsdorffi*, que crecen principalmente en el Amazonas, es una de las fitomedicinas más populares y prometedoras utilizada en Brasil por los médicos tradicionales amazónicos, debido a sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas, antiulcerosas, anticonceptivas, antioxidantes, antitumorales, antimicrobianas y cicatrizantes, como se ha mostrado en estudios farmacológicos<sup>211</sup>. Su reconocida acción antiinflamatoria y analgésica, y sus excelentes propiedades cicatrizantes han motivado su empleo en estudios en diferentes áreas de la

odontología<sup>211</sup> como medicamento intraconducto, como agente cariostático, como medio de almacén para dientes avulsionados o como irrigante endodóncico, entre otros<sup>47,211</sup>.

Una de las principales ventajas para su uso como medicamento en el tratamiento pulpar en dentición primaria es su bajo potencial irritante tanto a nivel epitelial como pulpar, estimulando la formación de colágeno y puentes dentinarios<sup>118,211</sup>. Por este motivo se ha considerado su posible uso como medicamento en las pulpotomías.

Así Kusum y cols.<sup>47</sup>, realizaron un estudio en el año 2015 para evaluar el efecto del propóleo comparándolo con el MTA y el Biodentine™ en un total de 75 niños de entre 3 y 10 años con al menos una lesión de caries profunda en molares primarios. Emplearon como agente para tratar los muñones radiculares 1,5 gramos de polvo de extracto de propóleo estandarizado al 100% (HI-Tech Natural Products Ltd., Nueva Delhi, India) mezclado con 1,75 ml de polietilenglicol (Continental Chemicals, Nueva Delhi, India) hasta alcanzar una consistencia espesa sobre una loseta de vidrio con una espátula de metal. La pasta se colocó en el suelo de la cámara pulpar con un porta-amalgamas y luego se condensó ligeramente hasta un espesor de 2-3 mm, seguido de la colocación de una mezcla espesa de base de cemento de ZOE y una restauración de ionómero de vidrio para sellar la cavidad. Se obtuvo un éxito clínico del 84% a los 3 y 6 meses postratamiento y un 72% de éxito radiográfico a los 9 meses de seguimiento. Tras los resultados obtenidos en este estudio otros autores decidieron seguir trabajando con el propóleo y profundizando en su eficacia<sup>108,118</sup> logrando niveles de éxito clínico y radiológico superiores a los de sus predecesores: con un éxito clínico del 100% y un éxito radiográfico en torno al 90% (**tabla 12**).

Sin embargo, no hay estudios suficientes que aporten la evidencia científica necesaria para garantizar su uso adecuado, efectivo y seguro en molares temporales y que avale su eficacia a medio plazo tanto clínica como radiográficamente<sup>108</sup>.

Autor (Año)	Tiempo de seguimiento	Éxito clínico	Éxito radiográfico
Kusum y cols. (2015) <sup>47</sup>	9 meses	84%	72%
Musale y Soni (2016) <sup>108</sup>	12 meses	100%	88,23%
Hugar y Cols. (2017) <sup>118</sup>	6 meses	100%	93,3%
<b>Media</b>		<b>94,66%</b>	<b>84,51%</b>

**Tabla 12.** Éxito clínico y radiográfico del propóleo empleado como fármaco en pulpotomías en dientes temporales.

### *Ankaferd Blood Stopper®*

El *Ankaferd Blood Stopper®* (ABS) es un producto tradicional elaborado a base de extractos de plantas medicinales de uso popular que ha sido probado para el tratamiento de hemorragias tras cirugías dentales ya que tiene efectos sobre el endotelio, las células sanguíneas, la angiogénesis, la proliferación celular, la dinámica vascular y los mediadores celulares. Su composición es una mezcla estandarizada de *Tymus vulgaris*, *Glycyrrhiza glabra*, *Vitis vinífera*, *Alpina o cinarum* y *Urtica dioica*<sup>94</sup>.

Puede ser administrado tanto en individuos con parámetros hemáticos normales como en pacientes con alteraciones de la hemostasia primaria y/o secundaria. Sólo un estudio clínico ha sido publicado sobre este producto como agente para tratar la pulpa radicular en las pulpotomías realizadas en la dentición temporal. Se trata del trabajo realizado por Yaman y cols.<sup>94</sup> en el 2012, con una muestra de 60 molares primarios sin evidencia de degeneración pulpar. Se utilizó el método convencional para la técnica de pulpotomía, pero a la hora de tratar los muñones aplicaron una torunda de algodón empapada y escurrida de ABS, durante 10-15 segundos, obteniéndose una hemostasia completa del tejido pulpar. Posteriormente, se eliminó el ABS de la cámara con solución salina estéril y se colocó una base de ZOE recién mezclada. Los resultados revelaron a los 3 meses un éxito clínico del 100%, a los 6 meses del 96,7% y a los 12 meses del 85,7%.

## Aceite de *Nigella Sativa* Linn

La *Nigella Sativa* Linn, es comúnmente conocida como semilla o comino negro, planta herbácea autóctona de Irak y Turquía utilizada en medicina natural. La semilla de esta planta era muy empleada por los antiguos egipcios, griegos y romanos, estando actualmente su uso muy extendido especialmente en Oriente Medio y en el sureste de Asia por su acción analgésica, antiinflamatoria y antibacteriana. Esto alentó su empleo como agente en la realización de pulpotomías<sup>212</sup>.

En la bibliografía sólo hay referido un estudio que emplee este material, el realizado por Omar y cols.<sup>212</sup> (2012) que pretendían comparar la respuesta pulpar al aceite *Nigella Sativa* y al FC en 40 dientes de perros. Tras la eliminación de la caries, del techo y de la pulpa cameral de manera convencional, los autores obtuvieron la hemostasia tras la aplicación de bolitas de algodón con solución salina sobre los muñones pulpares. A continuación, colocaron una torunda de algodón empapada con aceite de *Nigella Sativa* 100% puro sobre el piso de la cámara pulpar durante 5 minutos, sellándolo con una base de 2 mm de pasta de ZOE y la cavidad se restauró con ionómero de vidrio. Los dientes tratados con aceite *Nigella Sativa* mostraron una vasodilatación de leve a moderada. Pocos especímenes mostraron infiltración celular inflamatoria dispersa y la capa odontoblástica fue continua. Sin embargo, los dientes tratados con FC mostraron una vasodilatación de moderada a intensa con un alto infiltrado de células inflamatorias y cambios degenerativos. Es importante resaltar que todo el procedimiento se realizó con aislamiento relativo lo que resta fiabilidad a los resultados por la posible contaminación durante la realización de los procedimientos. No hay estudios realizados con este producto en dientes humanos.

## Aceite de *Allium Sativum*

La *Allium sativum* o ajo es una planta muy investigada y conocida desde la antigüedad. Presenta una importante actividad antibacteriana mediada por la alicina, que es el producto de conversión de la alina, componente que se produce al cortar o triturar el ajo fresco, a través de la actividad enzimática de la alinasa<sup>103,213</sup>.

Los efectos antibacterianos del extracto de ajo fresco se han investigado a fondo y se ha comprobado que produce una inhibición del crecimiento de diversas bacterias Gram positivas y Gram negativas. También tiene potencial inhibitorio de múltiples cepas aisladas de *Streptococcus mutans* resistentes a los medicamentos<sup>103,214,215</sup>. Además, posee actividad inhibitoria de virus y hongos. Desde hace siglos es un producto muy empleado en la medicina natural y en las terapias alternativas y su uso se ha incrementado en las últimas décadas<sup>215</sup>, tanto que Mohammad y cols.<sup>102</sup> (2014) realizaron un estudio clínico en 20 niños de edades comprendidas entre 4 y 8 años que tenían algún molar primario con lesión de caries profunda en la que estaba indicada la realización de una pulpotomía, comparando el efecto del *Allium sativum* y del FC. Todas las pulpotomías se realizaron bajo aislamiento absoluto y utilizando la técnica clásica. Tras la extracción del tejido pulpar cameral se logró la hemostasia colocando una pequeña bolita de algodón humedecida en solución salina estéril sobre los muñones pulpares ejerciendo una ligera presión. A continuación, los muñones fueron cubiertos con una bolita de algodón humedecida con aceite de *Allium sativum* (compañía Captin (CAPpharm) registro n. 952/94 Cairo, Egipto). Por último, se procedió a obturar con óxido de zinc y pasta de aceite de *Allium Sativum*. El 85% de los dientes tratados con FC cumplieron los criterios de éxito mientras que lo hicieron el 90% de los molares tratados con aceite de *Allium sativum* a los 6 meses postratamiento.

### *Mezcla antioxidante*

Una de las alternativas al FC ha sido también el empleo de una mezcla antioxidante que contiene licopeno, vitaminas A, B1, B2, B6, B12, C, D3, E, calcio, pantotenato, ácido fólico y niacinamida. Esta mezcla antioxidante tiene propiedades importantes como la biocompatibilidad y Kathal y cols.<sup>189</sup> la emplearon al realizar un estudio en el año 2017 para comparar su eficacia con otros agentes para el tratamiento de los muñones pulpares en 40 molares primarios en los que era necesario realizar una pulpotomía. Tras la aplicación de la anestesia local y la colocación del aislamiento absoluto se realizó la apertura de la cámara y la eliminación de la pulpa cameral lográndose hemostasia del tejido restante con una ligera compresión usando una torunda de algodón estéril. La mezcla antioxidante, con una consistencia similar a una pasta espesa, se aplicó sobre el suelo de la cámara pulpar. A continuación, se obturó la cavidad con una capa de ZOE y sobre ella cemento de ionómero de vidrio para finalmente restaurar los molares con coronas de acero preformadas. A los 6 meses postratamiento se encontró que los resultados de éxito clínico y radiográfico fueron del 100%.

### *Curcuma Longa*

La *Curcuma longa* es una hierba miembro de la familia *Zingiberaceae*, cultivada extensamente en India, China y otros países de clima tropical. De hojas alargadas y puntiagudas y flores amarillas en forma de embudo, el rizoma es la parte de la planta utilizada medicinalmente, que por lo general se hierva, se limpia y se seca, produciendo un polvo amarillo de larga tradición en la medicina china y ayurvédica. Se usa sobre todo como antiinflamatorio y para el tratamiento de flatulencias, ictericia, dificultades menstruales, hematuria, hemorragia y cólicos<sup>206</sup>.

Hay pocos estudios que la hayan empleado como agente pulpar por lo que la evidencia disponible sobre la respuesta de la pulpa con las formulaciones de la cúrcuma es muy pobre<sup>120</sup>. El único estudio encontrado que la empleó en pulpotomías en dientes temporales es el realizado por Purohit y cols.<sup>206</sup> (2017). Llevaron a cabo el procedimiento con aislamiento absoluto y respetando los pasos de la técnica clásica, la hemostasia se obtuvo con bolita de algodón empapada en agua destilada durante 1-2 minutos. A continuación los muñones pulpares se fijaron con una mezcla de polvo de cúrcuma, agua destilada y material radiopaco (1:3:3) espatulado previamente sobre una loseta de vidrio con la ayuda de una espátula de acero inoxidable. El material preparado se llevó a la cavidad con la ayuda de un transportador de cemento. Acto seguido se obturó con una capa de ZOE, cemento de ionómero de vidrio sobre él y finalmente composite. En revisiones a los 2, 4 y 6 meses postratamiento solamente un paciente refirió dolor a los 6 meses de seguimiento y ninguno de los demás mostró movilidad, sensibilidad ni fístula, tampoco se observaron cambios radiográficos a nivel furcal en las revisiones de seguimiento.

#### **1.3.5.4 Agentes biológicos en fase de investigación**

##### *Derivado de plaquetas congeladas liofilizadas*

Los recientes avances desde el año 2004 en el campo de la formación de hueso y dentina han abierto nuevas perspectivas para la terapia pulpar. Las proteínas morfogénicas óseas y los factores de crecimiento derivados de las plaquetas han despertado interés en las últimas décadas destacando el factor de crecimiento transformador, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas y el factor de crecimiento de insulina<sup>120</sup>.

Estos compuestos actúan como proteínas de señalización que podrían estar directamente implicadas en la regulación de la proliferación celular, la migración y la producción de matriz extracelular en la pulpa dental. Por tanto,

pueden ser una alternativa viable a materiales utilizados actualmente para las pulpotomías en dientes temporales<sup>120</sup>. Kalaskar y Damle<sup>120</sup>, realizaron en 2004 el único estudio clínico encontrado para comparar el efecto del derivado de plaquetas congeladas liofilizadas con el CaOH<sub>2</sub> como agentes para realizar la pulpotomía de 28 dientes temporales. Tras la anestesia local y el aislamiento con dique de goma se realizó en todos los dientes tratados una pulpotomía siguiendo los pasos clásicos. Después se irrigó la zona de pulpa expuesta con solución salina estéril para eliminar todo el remanente dentinario. La hemorragia fue controlada con una bolita de algodón estéril humedecida ejerciendo presión durante 5 minutos. A continuación, la preparación de plaquetas fue colocada sobre el piso pulpar y humedecida utilizando un algodón para poner después una capa gruesa de ZOE rellenando la cámara pulpar. A los 6 meses de seguimiento observaron un éxito clínico del 100% y radiográfico del 96,42%.

#### *Derivado de matriz de esmalte (EMD)*

El EMD imita partes de la odontogénesis fisiológica normal. Se cree que participa en la señalización ectodermal-mesenquimal recíproca que controla y modela estos procesos. El EMD, obtenido de esmalte embrionario, ha demostrado en estudios *in vitro* ser capaz de estimular la proliferación celular del ligamento periodontal de manera más rápida que los fibroblastos gingivales o las células óseas<sup>216</sup>.

Emdogain® (Straumann®) es un gel a base de proteínas biológicas y factores de crecimiento que ayuda a conservar el diente y a fomentar la regeneración de tejido periodontal duro y blando. Se ha utilizado con éxito para pulpotomías en dientes de animales. Su efecto ha sido también investigado experimentalmente en pulpas de dientes permanentes, pero parece inefectivo para la formación de barreras de tejido duro<sup>184</sup>.

Sabbarini y cols.<sup>113</sup> (2007) llevaron a cabo un estudio con el propósito de realizar una evaluación de la pulpa tratada usando EMD. Siempre bajo



aislamiento absoluto y empleando la técnica clásica, se realizaron 10 pulpotomías en caninos primarios con caries. Tras la extirpación de la pulpa coronal y el control de la hemorragia se utilizó una bolita de algodón para cubrir y proteger los muñones de pulpa amputados, y los dientes se grabaron con gel de ácido fosfórico al 35% colocando después un *primer*. Se retiró la bolita de algodón y se cubrieron los muñones de pulpa amputada con gel Emdogain® (**figura 12**). Finalmente, se aplicó un material de restauración de cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable (Vitremer 3M ESPE. Seefeld, Alemania). A los 6 meses de seguimiento, los dientes previamente extraídos mostraron islotes coalescentes de tejido similar a la dentina que intentaban unir todo el ancho de la pulpa coronal en la interfaz entre el tejido del muñón herido y el no dañado por debajo del sitio de la amputación.



**Figura 12.** Emdogain®

**Fuente:** <https://www.straumann.com/ca/en/dental-professionals/products-and-solutions/biomaterials/biologics.html>

### *Cristales de hidroxiapatita*

La hidroxiapatita, que es el constituyente principal de los tejidos duros dentales, es capaz de proporcionar inmediatamente una barrera artificial. A pesar de sus supuestas capacidades para ser osteoconductiva, osteogénica y

dentinogénica, se han realizado pocas investigaciones con este material como agente de reparación pulpar<sup>115</sup>.

Se ha demostrado que la hidroxiapatita es un material extremadamente biocompatible para tejidos blandos y óseos en estudios de cirugía maxilofacial. Se ha informado también que en odontología es eficaz en el aumento de la cresta alveolar, en la curación de defectos óseos periodontales, en la oseointegración de implantes de titanio y en el RPD<sup>115</sup>. En relación con la pulpa de dientes primarios Adlakha y cols.<sup>115</sup> en el 2009, evaluaron clínica y radiográficamente el uso de cristales de hidroxiapatita en 30 molares deciduos. Tras la anestesia y el aislamiento absoluto eliminaron las lesiones de caries alcanzando la pulpa cameral que fue removida. La cámara pulpar fue irrigada continuamente con solución salina para prevenir la irritación. A continuación, se controló la hemostasia con algodones y se colocaron después los cristales de hidroxiapatita (mezclados con una solución fisiológica estéril) hasta que la pasta cubriera por completo el piso de la cámara pulpar. Finalmente, se obturaron los molares con óxido de cinc y amalgama de plata. Los autores observaron un éxito clínico del 100% y un éxito radiográfico del 80,3% a los 3 y 6 meses postratamiento.

#### *Fibrina rica en plaquetas (FRP)*

Una innovación reciente en odontología ha sido la preparación y el uso de la FRP que fue desarrollada por primera vez en Francia en 2001. Anteriormente ya se había empleado en medicina para la formación de hueso y en odontología para la formación de dentina y en tratamientos quirúrgicos. Se considera un biomaterial de curación autólogo ya que incorpora en una matriz de fibrina densa leucocitos, plaquetas y una amplia gama de proteínas claves en los procesos de curación<sup>217</sup>. Este material sirve como reservorio para la liberación continua del factor de crecimiento que dirige el proceso de dentinogénesis reparadora<sup>188,217</sup>.

Patidar y cols.<sup>188</sup> (2017) realizaron un estudio para comparar la FRP y el MTA en una muestra de 50 molares primarios de niños entre 5 y 9 años. Tras el

logro de la hemostasia por compresión empleando solución salina, se colocó la preparación de FRP sobre los muñones pulpares. Previamente esta se había preparado usando el procedimiento indicado por Choukroun y cols.<sup>218</sup> en 2006: la cantidad requerida de sangre fue extraída por personal médico entrenado en tubos de ensayo de 10 ml sin anticoagulantes y se centrifugó inmediatamente usando una centrífuga de mesa durante 12 minutos a 2.700 revoluciones por minuto. El producto obtenido en cada tubo estaba constituido por tres capas: 1) plasma pobre en plaquetas en la superficie, 2) coágulo de FRP en el medio y 3) glóbulos rojos en la parte inferior. Se recuperó el coágulo de FRP del tubo con pinzas estériles. La membrana de fibrina plaquetaria se obtuvo apretando el coágulo de FRP entre los medidores secos estériles para expulsar los fluidos atrapados en la matriz de fibrina. La membrana preparada se colocó suavemente sobre los muñones de pulpa usando un apósito estéril de algodón húmedo. A los 6 meses postratamiento el éxito clínico fue del 92% y el radiográfico del 87%.

Quizás sea el futuro emplear los propios materiales biológicos del cuerpo humano para repararlo y regenerarlo, y ya hay grandes avances médicos en esta línea, pero hoy en día esta posibilidad en el campo de la pulpotomía en dentición temporal está muy lejos de ser una realidad clínica útil para nuestros pacientes pediátricos. En la **tabla 13** se recogen los porcentajes medios de éxito tanto clínico como radiográfico de cada uno de los materiales revisados en este trabajo de los que se dispone de estudios clínicos.

Grupo	Material	Número de estudios	Éxito clínico	Éxito radiográfico
Agentes clásicos	FC	31	93,88%	89,98%
	Glutaraldehído	2	100%	100%
	CaOH <sub>2</sub>	4	65,27%	90,71%
	Electrocirugía	5	91,9%	84,76%
	Láser	5	95,4%	82,27%
	Sulfato Férrico	12	88,06%	86,84%
	NaOCl	7	94,97%	84,21%
Agentes bioactivos	MTA	28	95,71%	93,83%
	Biodentine™	8	98,56%	88,16%
	CEM	1	100%	100%
Agentes alternativos	Propóleos	3	94,66%	84,51%
	<i>Ankaferd Blood Stopper®</i>	1	100%	100%
	Aceite de <i>Allium Sativum</i>	1	90%	-
	Mezcla antioxidante	1	94,74%	-
	<i>Curcuma Longa</i>	1	93,35%	86,7%
Agentes biológicos	Derivado de plaquetas congeladas liofilizadas	1	100%	96,42%
	Cristales de hidroxiapatita	1	100%	80,33%
	FRP	1	92%	87%

**Tabla 13.** Éxito clínico y radiográfico de las diversas alternativas utilizadas para tratar los muñones pulpares en la técnica de pulpotomía en dentición temporal.

### 1.3.6 Guías clínicas sobre pulpotomía en dientes temporales

La variabilidad de procesos de atención y realización de procedimientos por especialistas y diferentes zonas geográficas es uno de los problemas principales que afrontan los sistemas de salud. Pacientes con los mismos

problemas clínicos reciben diferentes tratamientos, con un impacto negativo para su salud y para la adecuada atención sanitaria. El uso de guías de práctica clínica constituye una estrategia que nació para hacer frente a este problema y garantizar que, empleándolas, los pacientes puedan recibir un diagnóstico y un manejo estándar independientemente del profesional tratante o de la localidad de residencia.

Las guías clínicas son definidas por el *Institute of Medicine* (EE.UU.) como “*declaraciones que incluyen recomendaciones destinadas a optimizar la atención al paciente que se elaboraron mediante la revisión sistemática (RS) de las evidencias existentes y la evaluación de riesgos y beneficios de las diferentes opciones de cuidados*”. Son una de las principales herramientas utilizadas por los sistemas de salud modernos y por los profesionales de la salud que practican una medicina basada en la evidencia. Son usadas en beneficio del paciente y con un impacto positivo para los sistemas de salud. Su desarrollo ha ido evolucionando hasta convertirse en instrumentos confiables y de uso generalizado, siendo varios los conceptos que se han incorporado en la formulación de recomendaciones en salud: eficacia, seguridad, costo-efectividad, equidad y enfoque centrado en la persona<sup>48</sup>.

Sin embargo, elaborar una guía clínica no es una tarea sencilla y se ha observado que las guías elaboradas por diferentes instituciones sobre un mismo tema no siempre coinciden en sus recomendaciones incluso basándose en las mismas evidencias. Aunque estas discordancias pueden tener diversas explicaciones, se ha estimado que hasta un 94% de la variación en el nivel de calidad de las guías podría explicarse por la calidad de las evidencias utilizadas para su desarrollo<sup>219</sup>. Por ello en su proceso de elaboración se emplean metodologías estandarizadas, con las que reducir al mínimo posibles sesgos financieros o intelectuales de los elaboradores. Entre ellas destacan la declaración completa de los conflictos de interés, el acuerdo previo de resultados clínicos importantes para evaluar la eficacia de intervenciones diagnósticas y terapéuticas y la generación de propuestas de nuevas investigaciones que permitan resolver las áreas de incertidumbre<sup>220</sup>.

En la revisión bibliográfica realizada para esta investigación se encontraron 4 guías clínicas publicadas entre 2000 y 2017, de ellas, 3 de la AAPD<sup>48,62,221</sup> y 1 de la *British Society of Paediatric Dentistry (BSPD)*<sup>222</sup>. Estas guías recopilan información acerca de las recomendaciones para el tratamiento pulpar en dientes primarios, incluido el tratamiento de pulpotomía. A continuación, profundizaremos en su contenido, evolución y recomendaciones (**tabla 14**).

Las guías editadas por la AAPD tanto en el año 2004 como en el 2014 tienen el mismo formato y están centradas en la terapia pulpar vital y no vital de dientes primarios y permanentes jóvenes con el propósito de diagnosticar patologías pulpares y dar indicaciones, objetivos y medicaciones apropiadas.

La guía AAPD 2004<sup>48</sup> **define** la pulpotomía como el procedimiento que se realiza en un diente con una lesión cariosa profunda cercana a la pulpa. Esta pulpa coronal es eliminada y la superficie del tejido pulpar radicular vital restante tratada con un medicamento para preservar su salud. Posteriormente se debe rellenar la cámara pulpar coronal con una base adecuada y restaurar el diente con una obturación que evite cualquier microfiltración. En 2014 este concepto no sufrió variaciones.

En el año 2017 la guía<sup>62</sup> cambia su formato transformándose en una guía exclusiva sobre terapia pulpar vital en dientes primarios con lesiones de caries profundas, formulando recomendaciones basadas en la evidencia con la ayuda del método GRADE sobre RPI, RPD y pulpotomía. Describen la pulpotomía como un procedimiento utilizado cuando la eliminación de la dentina careada en dientes primarios produce una exposición de la pulpa. Esta técnica indica la eliminación de la pulpa coronal completa, logrando después la hemostasia de la pulpa radicular y tratándola con uno de los varios medicamentos disponibles. Los autores la describen como la técnica de terapia pulpar vital más utilizada para lesiones profundas de caries en dientes primarios.

La BSPD en 2006 publicó su guía<sup>222</sup> en la que describe la pulpotomía como la remoción de la pulpa coronal y el mantenimiento de la pulpa radicular. La evidencia de esta guía está obtenida a partir de estudios clínicos, controlados

y aleatorizados y otros estudios clínicos que indican como metodológicamente correctos.

En cuanto a las **indicaciones** de la pulpotomía, la AAPD en el 2004 expresó que es un procedimiento que debe realizarse: 1) cuando el diente presenta exposición de la pulpa con un estado pulpar normal o con una pulpitis reversible o 2) si ha tenido lugar una exposición de la pulpa traumática. Dicho tejido coronal debe encontrarse vital bajo criterios tanto clínicos como radiográficos<sup>48</sup>.

Este criterio de indicación en el año 2014 se complementó con algunos datos: el tejido radicular restante debe considerarse vital, sin supuración, necrosis o hemorragia excesiva que no pueda controlarse con una bolita de algodón húmeda después de varios minutos y no deben existir signos radiográficos de infección o reabsorción patológica<sup>221</sup>.

La guía BSPD del 2006 indicó que la realización de una pulpotomía tendrá lugar en dientes asintomáticos o solo con dolor transitorio y con una exposición por caries o mecánica del tejido vital de la pulpa coronal<sup>222</sup>.

El **objetivo** de este procedimiento para la AAPD en 2004 era mantener saludable el diente tratado y sin signos clínicos o síntomas adversos, tales como sensibilidad, dolor o hinchazón, sin existir evidencia radiográfica postoperatoria de reabsorción patológica externa o interna de la raíz ni daño al diente sucesor<sup>48</sup>. La guía BSPD del 2006<sup>222</sup>, indicó que la pulpotomía no tenía en todos los casos el mismo objetivo en relación a la pulpa radicular remanente ya que según el material empleado para su tratamiento el tejido pulpar podía momificarse, preservarse sano o bien experimentar regeneración. La guía AAPD 2014<sup>221</sup> mencionó además que la reabsorción interna de la raíz puede ser auto limitada y estable y que el profesional debe vigilarla y extraer el diente si la perforación causa la pérdida del hueso de soporte o si existen signos clínicos de infección e inflamación.

En relación al **procedimiento de realización** de la pulpotomía, es decir a los pasos técnicos y al instrumental necesario para hacerla sólo se ha

encontrado indicaciones en la guía BSPD 2006<sup>222</sup> que presenta el siguiente procedimiento totalmente coincidente con el presentado previamente y asumido como técnica de pulpotomía clásica o convencional:

- 1) Anestesia local.
- 2) Buen aislamiento absoluto con dique de goma.
- 3) Remoción de caries.
- 4) Remoción completa del techo de la cámara pulpar preferentemente con una fresa no activa en la punta.
- 5) Remoción del tejido pulpar coronal con una cucharilla afilada estéril o una fresa redonda de baja velocidad.
- 6) Hemostasia de la pulpa radicular inicial mediante la aplicación suave de una bolita de algodón estéril humedecida con solución salina durante 4 minutos. En caso de observar una hemorragia pulpar incontrolable se debe realizar como alternativa el tratamiento pulpar radicular o la extracción del diente.
- 7) Selección del medicamento de aplicación directa a la pulpa radicular.
- 8) Aplicación de una base (si corresponde), como ionómero de vidrio reforzado o cemento de ZOE.
- 9) Restauración definitiva para lograr un sellado coronal externo óptimo, idealmente con una corona de acero preformada<sup>222</sup>.

Además la guía AAPD 2014<sup>221</sup> mencionaba que al realizar la restauración del diente con ZOE u otra base adecuada, se deberá sellar la restauración de manera óptima mencionando el hecho de que la restauración más efectiva a largo plazo es sin duda la corona de acero inoxidable, sin embargo, también aconsejaban que si quedaba suficiente esmalte de soporte, una amalgama o una resina compuesta podían proporcionar una alternativa funcional cuando el diente primario fuese a tener una vida útil de dos años o menos.

Donde más evolución se percibe en las guías clínicas de los últimos 17 años es en la elección del **material** para el tratamiento de los muñones radiculares remanentes.



En la guía AAPD 2004<sup>48</sup> se indicaba que la pulpa radicular vital debía tratarse con FC, sulfato férrico o electrobisturí para preservar la salud de la pulpa radicular. En la guía del 2014<sup>221</sup> se añadió como material de tratamiento pulpar al NaOCl. El MTA fue en ese año el material más recientemente utilizado para pulpotomías con una alta tasa de éxito observada. Los ensayos clínicos utilizando este material mostraban un rendimiento igual o mejor que el del FC o el del sulfato férrico. Se mencionó también en esta guía el uso de la electrocirugía como un método de tratamiento de los muñones radiculares eficaz y además presentó ya las siguientes recomendaciones basadas en el análisis de la evidencia científica:

- 1) El uso del MTA y FC en dientes primarios con caries profunda tratados con pulpotomía: recomendación fuerte proveniente de una calidad de evidencia moderada.
- 2) El uso de sulfato férrico, láser e  $\text{CaOH}_2$  en dientes primarios con lesiones de caries profundas tratados con pulpotomía: recomendación condicionada proveniente de una baja calidad de evidencia.
- 3) El uso de NaOCl y silicato tricálcico en dientes primarios con lesiones de caries profundas tratados con pulpotomía: recomendación condicionada proveniente de una muy baja calidad de la evidencia.

La implementación en base a las recomendaciones de la guía menciona que el MTA es el material más adecuado para usarse en la pulpotomía de dientes primarios.

La guía BSPD 2006<sup>222</sup> en relación con los materiales basó sus recomendaciones en la evidencia disponible en ese momento valorada de acuerdo con el sistema SIGN y fueron las siguientes:

- 1) Sulfato férrico al 15,5% en la entrada de los conductos radiculares aplicado con *microbrush* durante 15 segundos para lograr hemostasia, seguida de un lavado y secado minuciosos.
- 2) FC al 20% (dilución 1:5) aplicado a la pulpa radicular con una bolita de algodón durante cinco minutos para lograr la fijación del tejido superficial.
- 3) MTA aplicado sobre la pulpa radicular o,

*“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”*

**4) CaOH<sub>2</sub> puro bien condensado aplicado directamente sobre la pulpa radicular.**

La evidencia disponible en ese momento sugería que la pulpotomía con FC, sulfato férrico o electrocirugía eran técnicas igualmente exitosas y que los estudios indicaban también unos buenos índices de éxito del uso del MTA tanto clínico como radiográfico<sup>222</sup>.

Guía	AAPD 2004 <sup>48</sup>	BSPD 2006 <sup>222</sup>	AAPD 2014 <sup>221</sup>	AAPD 2017 <sup>62</sup>
Concepto	Eliminación de la pulpa cameral y tratamiento de la pulpa vital radicular con un medicamento para preservar su salud.	Remoción de pulpa coronal y mantenimiento de la pulpa radicular: 1) momificada 2) sana 3) regenerada	Eliminación de la pulpa cameral y tratamiento de la pulpa vital radicular con un medicamento para preservar su salud.	Eliminación de la pulpa cameral completa tratando después la pulpa radicular.
Objetivos	Mantener saludable y sin signos clínicos ni radiográficos al diente tratado.	1) Preservar la pulpa radicular en un estado sano. 2) Dejar la pulpa radicular inerte. 3) Favorecer la regeneración de tejido.	Mantener saludable y sin signos clínicos ni radiográficos al diente tratado. Mantener la reabsorción interna de la raíz autolimitada y estable.	No específica.
Indicaciones	En dientes con exposición pulpar de una pulpa sana o con una pulpitis reversible.	En dientes asintomáticos o con dolor transitorio y con exposición por caries o mecánica de la pulpa coronal vital.	En dientes con el tejido pulpar radicular vital, sin necrosis o hemorragia.	Cuando la eliminación de la dentina careada produce exposición de la pulpa.
Procedimiento	1. Eliminación de la pulpa cameral. 2. Llenado de la cámara pulpar coronal con una base adecuada y restauración procurando un buen sellado para evitar cualquier micro filtración.	1. Anestesia local. 2. Aislamiento absoluto. 3. Remoción del tejido careado. 4. Remoción del techo cameral. 5. Remoción del tejido pulpar coronal. 6. Hemostasia. 7. Selección y aplicación del medicamento sobre los muñones radiculares. 8. Aplicación de una base. 9. Restauración definitiva.	1. Eliminación de la caries dental. 2. Amputación del tejido coronal radicular restante. 3. Hemostasia con bolita de algodón húmeda después de varios minutos. 4. Preferiblemente el uso del MTA. 5. Restauración con ZOE 6. Sellar la restauración (preferentemente corona de acero inoxidable).	1. Eliminación de la dentina careada. 2. Remoción de la pulpa cameral. 3. Hemostasia. 4. Tratamiento del tejido pulpar radicular remanente con diferentes medicamentos.
Materiales	-FC 20% -Sulfato férrico 15,5% -Electrocirugía	-Sulfato férrico al 15,5% -FC 20% -MTA -CaOH <sub>2</sub>	-NaOCl -Clorhexidina al 2% -MTA. -Electrocirugía	- MTA y FC: recomendación fuerte proveniente de una calidad de evidencia moderada. -Sulfato férrico, láser y CaOH <sub>2</sub> : recomendación proveniente de una baja calidad de la evidencia. - NaOCl y silicato tricálcico: recomendación proveniente de una muy baja calidad de la evidencia.

**Tabla 14.** Comparación del contenido de las guías clínicas sobre pulpotomía en dentición temporal publicadas entre 2000 y 2017.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Se han realizado muchos estudios para determinar la eficacia de la pulpotomía como procedimiento de terapia pulpar. Hoy en día, es uno de los temas sobre el que más estudios se han realizado en odontopediatría y sobre el que más artículos se han publicado. Estas investigaciones realizadas son muy diversas en sus diseños, en las técnicas empleadas, los materiales utilizados y los diagnósticos para determinar e informar los resultados. Todo esto ha afectado la calidad de la evidencia científica producida al respecto y por lo tanto ha hecho indispensable la estandarización metodológica en los últimos años en los que el número de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) realizados y publicados ha aumentado, la calidad de la información científica ha mejorado y los estándares de calidad y seguridad odontológica y odontopediátrica se han hecho más exigentes.

Hay por un lado nuevos enfoques terapéuticos que están evitando la realización de pulpotomías y por otro estudios en la búsqueda de nuevos productos para su realización. Nos encontramos en un punto de inflexión histórico donde se hace necesario echar la vista atrás y recoger el cuerpo de conocimiento construido al respecto, con una mirada científica que pueda ser crítica en relación a la evidencia elaborada hasta el momento, pero también que pueda ser de futuro respecto a lo que es más adecuado, ético, pertinente y seguro en relación al tratamiento de los dientes temporales con una afectación pulpar inflamatoria.

La odontopediatría es un área de las ciencias biosanitarias eminentemente práctica porque en último término siempre busca la mejor aplicación clínica que permita a los pacientes infantiles mantener su boca en salud, prevenir la enfermedad o tratarla de la mejor manera posible. Sin embargo, está fundamentada en un inmenso cuerpo de estudio y conocimiento que le da soporte y que permite al clínico seleccionar las técnicas, instrumentos y materiales para sus pacientes en función de la mejor evidencia clínica disponible en el momento de la selección. Por lo tanto, está evidencia científica

de calidad es fundamental de cara a la praxis cotidiana en las clínicas en las que se trata niños y para obtenerla hemos de emplear todas las herramientas a nuestro alcance. La bibliometría y las RS son dos de ellas.

Esta investigación busca llenar el déficit de un exhaustivo estudio global de la evolución de la pulpotomía en dientes temporales y de su situación actual, por un lado analizando el cuerpo de la literatura existente en relación a la pulpotomía, su evolución en el tiempo desde diversos enfoques clínicos y bibliométricos, las perspectivas de investigación actual y la mejor evidencia científica disponible; y por otro desarrollando un protocolo de tratamiento de los dientes temporales con pulpitis reversible seguro y eficaz que facilite que toda la investigación acumulada en más de 50 años pueda redundar realmente en la salud bucal de nuestros niños.



## **2 OBJETIVOS**





## 2.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer de manera global y sistematizada el desarrollo y evolución de la pulpotomía en dentición temporal y de la investigación realizada al respecto desde 1960 hasta nuestros días, para así poder situar de manera fundamentada su futuro tanto en relación a la pertinencia de su realización como a los posibles fármacos y técnicas empleados para ello.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer el número de artículos publicados sobre pulpotomía en dientes temporales en las principales revistas especializadas en odontología indexadas de habla inglesa desde el año 1960 hasta el 2017 y disponibles a texto completo en formato electrónico.
2. Conocer el número de artículos sobre pulpotomía publicados en función del año y revista de publicación, así como del país de realización.
3. Contabilizar el número de artículos publicados en función de su diseño y área de investigación.
4. Contabilizar el número de autores implicados en la producción científica relacionada con la pulpotomía y analizar su productividad investigadora.
5. Establecer la vida media de la literatura seleccionada en relación a la pulpotomía en dentición temporal.
6. Conocer el FI de las revistas en las que se han publicado artículos sobre pulpotomía en dentición temporal en el periodo de tiempo analizado.
7. Revisar la evidencia científica disponible en relación al éxito de los diferentes productos utilizados para la realización de pulpotomías en dentición temporal.
8. Diseñar con la mejor evidencia disponible un protocolo para la realización de pulpotomías en dientes temporales.



### **3 MATERIAL Y MÉTODO**



Para poder dar respuesta a los objetivos planteados en esta tesis doctoral se diseñó una investigación constituida por:

- 1) Un estudio bibliométrico clásico de los artículos publicados sobre pulpotomía en dentición temporal entre 1960 y 2017.
- 2) Una revisión de las RS publicadas sobre pulpotomía entre el año 2000 y el 2017.

### 3.1 FUENTE DE LOS DATOS, TERMINOS DE BÚSQUEDA Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica de los trabajos publicados sobre pulpotomía en dentición temporal en inglés en las bases de datos científicas PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), WoS (<http://apps.webofknowledge.com>), *Cochrane library* (<https://cochranelibrary.com>) y Scopus (<https://www.scopus.com/home.uri>).

Para la búsqueda, que se llevó a cabo en noviembre del 2017, primero se emplearon una combinación de palabras dentro del vocabulario terminológico controlado para publicaciones de artículos (MESH) relacionados con la pulpotomía en dentición temporal y los principales materiales empleados en ella, junto a los operadores *booleanos AND* y *OR*.

Los términos empleados fueron: “*pulpotomy*”, “*materials AND pulpotomy*”, “*pulpotomy in primary teeth*”, “*pulpotomy for molars*”, “*pulpotomy review*”, “*pulpotomy formocresol*”, “*pulpotomy laser*”, “*pulpotomy MTA*”, “*biodentine pulpotomy*”, “*ferric sulfate pulpotomy*”, “*hypochlorite pulpotomy*”, “*calcium hydroxide pulpotomy*”, “*pulpotomy deciduous*” y “*pulpotomy pediatric dentistry*”.

Al introducir estos términos los buscadores arrojaron un total de 5.692 resultados (**tabla 15**).

Se decidió incluir todos los artículos publicados en inglés, sobre algún aspecto de la pulpotomía como tratamiento en dentición temporal, en revistas especializadas de odontología entre los años 1960 y 2017, disponibles en formato electrónico y excluir todos los documentos publicados en estas revistas cuyo formato fuese: cartas al editor, editorial o publicación de resúmenes.

Atendiendo a estos criterios se limitó la búsqueda aplicando un filtro con el año de publicación (entre 1960 y 2017), y la investigadora (NR) leyó el título y el resumen de cada artículo descartando con ello 5.336 trabajos o bien por no estar dentro de las fechas establecidas o por no referirse a pulpotomía en dentición temporal. Seleccionó 356 artículos comprobando además que ninguno estuviera duplicado.

MESH	Resultados en la búsqueda inicial
<i>Pulpotomy</i>	1.661
<i>Materials AND pulpotomy</i>	435
<i>Pulpotomy in primary teeth</i>	697
<i>Pulpotomy for molars</i>	515
<i>Pulpotomy review</i>	202
<i>Pulpotomy formocresol</i>	382
<i>Pulpotomy laser</i>	63
<i>Pulpotomy MTA</i>	208
<i>Biodentine pulpotomy</i>	34
<i>Ferric sulfate pulpotomy</i>	89
<i>Hypochlorite pulpotomy</i>	35
<i>Calcium hydroxide pulpotomy</i>	385
<i>Pulpotomy deciduous</i>	591
<i>Pulpotomy pediatric dentistry</i>	395

**Tabla 15.** Número de artículos arrojados por las bases de datos en la búsqueda inicial empleando sólo palabras clave.

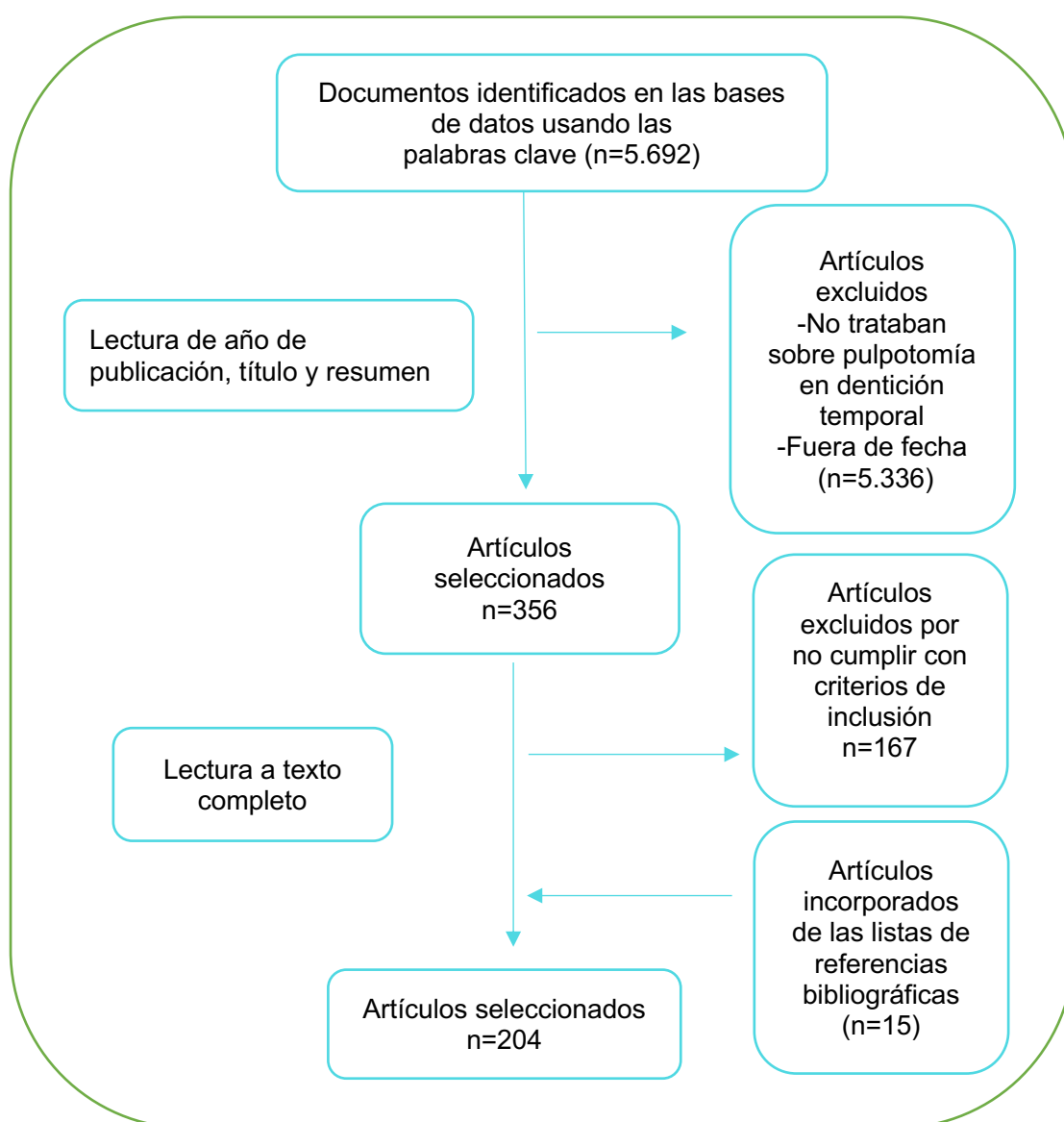
### 3.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Posteriormente, dos investigadoras de forma independiente (NR y AL) verificaron que los artículos seleccionados en atención a su fecha, título y resumen (n=356) cumplían con los criterios establecidos para su inclusión en el estudio, para ello los revisaron a texto completo. Las diferencias surgidas en esta

selección fueron subsanadas por consenso y en los casos en los que éste no se alcanzó se consultó con la tercera investigadora (MR).

En base a los criterios establecidos fueron eliminados 167 documentos. La búsqueda fue completada mediante la revisión de las listas de referencias bibliográficas de los artículos seleccionados para encontrar en ellos, trabajos que pudieran ser de interés. Se incorporaron 15 artículos provenientes de estas listas y la muestra final quedó constituida por 204 trabajos (**anexo 1**).

La **figura 13** representa el esquema del proceso de selección de los artículos incluidos en el presente estudio.



**Figura 13.** Proceso de selección de los artículos que constituyeron la muestra.

### **3.3 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Para su mejor manejo los documentos seleccionados se organizaron por décadas (1960/69,1970/79,1980/89,1990/99,2000/09,2010/17) y después fueron analizados de manera pertinente para poder llevar a cabo el estudio bibliométrico por un lado y la revisión de las RS por otro.

### **3.4 ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO**

Para su realización se emplearon los 204 artículos que constituyeron la muestra.

#### **3.4.1 Categorización de los artículos**

Para la extracción de la información necesaria cada artículo fue categorizado de manera independiente por las investigadoras NR y AL de acuerdo a los siguientes datos:

- **Año** de publicación.
- **Nombre de la revista** en la que el artículo fue publicado.
- **País** en el cual el estudio fue realizado.
- **Instituciones** a las que estaban vinculados todos los autores firmantes de cada artículo. Para ello se establecieron 5 posibilidades: hospitales, universidades, institutos o centros de investigación, centros odontológicos o práctica privada. Cuando una institución era simultáneamente hospital y facultad de odontología se incluyó dentro del grupo: universidades.
- **Tipo de estudio.** Para distribuir los artículos seleccionados se establecieron los siguientes grupos:
  - Revisión narrativa
  - RS con o sin metaanálisis (MA)
  - Estudios *in vitro*



- Estudios en animales
- Caso clínico
- Serie de casos
- Estudio de caso-control
- Estudio de cohortes
- Estudio clínico no aleatorizado (EINA)
- ECA
- Guía clínica

• **Contenido temático.** Para distribuir los artículos seleccionados en función del tema abordado, se establecieron los siguientes grupos:

- Terapia pulpar general
- Pulpotomía en general
- Guías clínicas
- Tratamiento de los muñones radiculares
- Restauración del diente pulpotomizado
- Estudios histológicos de la reacción pulpar tras una pulpotomía
- Niveles de éxito clínico y radiográfico de la pulpotomía en dentición temporal
- Complicaciones de las pulpotomías
- Otros

Cada documento, teniendo en cuenta su principal contenido, fue asignado a un único grupo. La lista de las posibles materias elaboradas, como todo método clasificatorio tuvo una carga de subjetividad aunque se ajusta en buena medida a los distintos aspectos importantes que pueden tratarse al hablar de la pulpotomía en dientes temporales.

- **Número de autores firmantes** en cada artículo.
- **Número de referencias bibliográficas** utilizadas en cada artículo para la fundamentación del contenido presentado.

Los datos sobre la vida media y el FI se obtuvieron de la base de JCR y el número de citas y el índice H de la WoS.

- **Vida media de cada revista** en la que se publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal. Este indicador se analizó a partir de los datos disponibles en el JCR para las revistas que publicaron los artículos seleccionados en los años de publicación de los mismos. El conjunto de datos quedó contenido entre 2006 y 2017.
- **Número de citas bibliográficas** recibidas por cada uno de los artículos en trabajos publicados posteriormente.
- **Índice H de los autores.**
- **El FI.** Este indicador se analizó a partir de los datos disponibles en el JCR para las revistas que publicaron los artículos seleccionados en los años de publicación de los mismos. El conjunto de datos quedó contenido entre 2006 y 2017.

Tras realizarse la extracción de los datos de forma independiente por 2 investigadoras (NR y AL), esta fue cotejada y las diferencias evidenciadas fueron subsanadas por consenso. En los casos en los que este no se alcanzó se consultó con la tercera investigadora (MR).

### **3.4.2 Análisis bibliométrico clásico**

Una vez obtenida y organizada la información de los artículos se procedió a la realización del denominado **análisis bibliométrico clásico** empleando los siguientes indicadores:

- Distribución cronológica de los documentos
- Productividad por revistas
- Productividad por autores
- Productividad por regiones (países)
- Productividad por instituciones
- Clasificación según el tipo de artículo
- Clasificación según el contenido temático en relación a la pulpotomía en dientes temporales

- Clasificación según el número de autores firmantes
- Citación. Distribución y promedio de citas por artículo
- Indicadores de impacto. Vida media de las citas y FI

### **3.5 REVISIÓN DE LAS RS SOBRE PULPOTOMÍA EN DENTICIÓN TEMPORAL**

#### **3.5.1 Establecimiento de la pregunta de investigación**

La pulpotomía es uno de los tratamientos odontopediátricos sobre el que más se ha escrito. Partiendo de los problemas planteados con el uso del FC y los muchos materiales propuestos como sus posibles alternativas y dada también la diversidad de resultados derivados de sus usos, esta segunda parte de nuestra investigación se centró en responder la siguiente pregunta:

¿De que evidencia científica disponemos en relación a la pulpotomía y a los materiales que se emplean en ella para poder tomar las mejores y más fundamentadas decisiones clínicas?

#### **3.5.2 Ajuste en la selección de la muestra para la RS**

De los 204 documentos incluidos en la muestra del presente estudio, 12 fueron RS con o sin MA. Estos fueron los artículos seleccionados para la realización de la revisión de las RS que constó de una evaluación crítica de los trabajos seleccionados para medir su calidad metodológica y de una evaluación de la calidad de la evidencia de ellos surgida.

### 3.5.3 Evaluación crítica de las RS

Para la evaluación de las RS seleccionadas se empleó la herramienta AMSTAR 2 (*Ameasurement Tool to Assess Systematic Reviews*)<sup>223</sup>.

AMSTAR-2<sup>223</sup> es una herramienta creada para medir la calidad metodológica de las RS con la ventaja de que permite una evaluación detallada de las que incluyen también estudios no aleatorizados de intervenciones sanitarias. Contiene un cuestionario con 16 dominios, donde cada dominio es un aspecto metodológico que debe tomarse en cuenta a la hora de realizar una RS (*anexo 2*). De esos 16 dominios, 7 son considerados críticos ya que pueden afectar de manera importante la validez de una RS y sus conclusiones. La **tabla 16** recoge estos 7 dominios críticos.

<b>Item 2</b>	Protocolo registrado antes de la revisión.
<b>Item 4</b>	Adecuada búsqueda de la literatura.
<b>Item 7</b>	Justificación de los estudios excluidos.
<b>Item 9</b>	Riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos.
<b>Item 11</b>	Métodos metaanalíticos apropiados.
<b>Item 13</b>	Consideración del riesgo de sesgo en la interpretación de los resultados de la revisión.
<b>Item 15</b>	Evaluación de la presencia y el impacto probable del sesgo de publicación.

**Tabla 16.** Dominios críticos de la herramienta AMSTAR-2<sup>223</sup>.

Cada dominio tiene opciones de respuesta simples: se seleccionó “sí”, cuando el resultado fue positivo, “no” cuando no se cumplió el estándar o si la información fue insuficiente para responder y “sí parcial”, en los casos en que hubo adherencia parcial al estándar.

Los dominios relacionados con metodología metaanalítica y sus resultados fueron asesorados y revisados por una persona especialista en bioestadística (AD).

Tras la valoración de todos los dominios se clasificó cada una de las RS en uno de los siguientes 4 niveles de confianza: alta, moderada, baja y críticamente baja (**tabla 17**).

CONFIANZA	JUSTIFICACIÓN
Alta	Ninguna debilidad crítica y hasta 1 no crítica. La RS proporciona un resumen exacto y completo de los resultados de los estudios disponibles.
Media	Ninguna debilidad crítica y más de 1 debilidad no crítica (aunque si son muchas podría justificarse una baja confianza). La RS tiene debilidades, pero no hay defectos críticos, pudiendo proporcionar un resumen preciso de los resultados de los estudios disponibles.
Baja	Hasta 1 debilidad crítica, con o sin puntos débiles no críticos. La RS puede no proporcionar un resumen exacto y completo de los estudios disponibles.
Críticamente baja	Más de 1 debilidad crítica, con o sin debilidades no críticas. La RS no es confiable.

**Tabla 17.** Niveles de confianza metodológica de una RS según la herramienta AMSTAR-2<sup>223</sup>.

Cada RS fue analizada con esta herramienta por las dos investigadoras (NR y AL) quienes evaluaron los 16 dominios de forma independiente. Posteriormente cotejaron sus resultados y en las situaciones en las que se encontraron valoraciones diferentes, se repasó conjuntamente hasta llegar al consenso.

### 3.5.4 Evaluación de la calidad de la evidencia

La calidad de la evidencia de las RS seleccionadas fue determinada empleando la escala GRADE que es un método riguroso y transparente tanto

en la clasificación del nivel de evidencia como en la asignación de la fortaleza de la recomendación<sup>224</sup>.

GRADE define la calidad de la evidencia como el grado de confianza que se tiene en que la estimación de un efecto sea el adecuado para efectuar una recomendación. Es un sistema organizado en 4 categorías: alta, moderada, baja y muy baja. La **tabla 18** relaciona cada nivel de calidad y su definición.

NIVELES DE CALIDAD	DEFINICIÓN
Alto	Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado.
Moderado	Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado.
Bajo	Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado.
Muy bajo	Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente del estimado.

**Tabla 18.** Niveles de calidad de la evidencia establecidos en el sistema GRADE<sup>224</sup>.

En una primera etapa el sistema GRADE considera de calidad alta las RS que hayan empleado como estudios primarios los estudios experimentales aleatorizados y de calidad baja las que además hayan seleccionado otro tipo de investigaciones para, en una segunda etapa, establecer una serie de parámetros a considerar que pueden hacer subir o bajar el nivel de calidad inicialmente asignado. GRADE reconoce 5 factores que pueden disminuir la calidad de la evidencia: el riesgo de sesgo, los resultados imprecisos, los resultados inconsistentes, problemas de aplicabilidad de la evidencia y la existencia de sesgo de publicación<sup>225</sup>. La **tabla 19** los detalla.

ITEMS QUE BAJAN LA CALIDAD	
Riesgo de sesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleatorización insuficiente o incorrecta.</li> <li>• Falta de enmascaramiento.</li> <li>• Perdidas importantes de seguimiento.</li> <li>• Ensayos acabados antes de tiempo.</li> </ul>
Resultados inconsistentes	Resultados con amplia variabilidad o heterogenicidad no explicada.
Resultados imprecisos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalos de confianza (IC) amplios.</li> <li>• Muestras pequeñas.</li> <li>• Pocos eventos.</li> </ul>
Problemas de aplicabilidad	Diferencias en relación a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pacientes estudiados: edad, sexo o estudio clínico.</li> <li>• La intervención.</li> <li>• Las comparaciones.</li> <li>• Los resultados: plazos de seguimiento.</li> </ul>
Sesgo de publicación	Existe alta probabilidad de estudios no reportados.

**Tabla 19.** Items que bajan la calidad de la evidencia en el sistema GRADE<sup>224</sup>.

Los factores que pueden incrementar nuestra confianza son: un efecto de gran magnitud, existencia de posibles variables confusoras que refuercen la conclusión y la existencia de un gradiente dosis-respuesta en el efecto (**tabla 20**).

ITEMS QUE SUBEN LA CALIDAD	
Efecto de gran magnitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte asociación: -Efectos relativos RR &gt;2, o &lt;0,5 en estudios observacionales sin factores de confusión.</li> <li>• Muy fuerte asociación: -Efectos relativos RR &gt;5, o &lt;0,2 basados en estudios sin problemas de sesgo o precisión.</li> </ul>
Factores de confusión o sesgo	Evidencia de que reducen el efecto observado.
Gradiente dosis-respuesta	Existe una relación directa entre la dosis y el efecto que genera, bien aumentándolo o disminuyéndolo.

**Tabla 20.** Items que suben la calidad de la evidencia en el sistema GRADE<sup>224</sup>.

Todos estos factores determinan, de acuerdo a las puntuaciones que se expresan en la **tabla 21**, un ascenso o un descenso en el nivel de la calidad de la evidencia de partida.

Tipo de estudio	Nivel de calidad a priori	Desciende si:	Asciende si:	Nivel de calidad a posteriori	
Estudios aleatorizados	Alta	<b>Riesgo de sesgo</b>	<b>Efecto</b>	Alta	
		(-1) importante	(+1) grande		
		(-2) muy importante	(+2) muy grande		
		<b>Inconsistencia</b>	<b>Dosis-respuesta</b>		Moderada
		(-1) importante	(+1) gradiente evidente		
(-2) muy importante					
Estudios observacionales	Baja	<b>No evidencia directa</b>	<b>Todos los factores de confusión:</b>	Baja	
		(-1) importante	(+1) reducirían el efecto observado		
		(-2) muy importante			
		<b>Imprecisión</b>	(+1) sugerirían un efecto espurio si no hay efecto observado	Muy baja	
		(-1) importante			
		(-2) muy importante			
		<b>Sesgo de publicación</b>			
		(-1) probable			
		(-2) muy probable			

**Tabla 21.** Clasificación del nivel de evidencia según el sistema GRADE<sup>224</sup>.

Cada RS fue analizada empleando esta herramienta por las dos investigadoras (NR y AL) quienes evaluaron todos los parámetros de forma independiente. Algunos de los factores como la imprecisión de los resultados y



la magnitud del efecto, fueron asesorados por una persona especialista en bioestadística (AD). Tras ello compararon sus resultados, cuando estos no coincidieron, analizaron conjuntamente las diferencias hasta alcanzar el consenso.

### 3.5.5 Establecimiento de la fuerza de las recomendaciones

Una vez analizada la calidad de la metodología empleada en cada una de las 12 RS seleccionadas y valorada con el sistema GRADE la calidad de la evidencia surgida de tales revisiones, se estableció en función de todo ello la fuerza de las recomendaciones generadas de estos trabajos. Para ello se empleó también el sistema GRADE. Este sistema propone una graduación simple de las recomendaciones en: **fuertes**, los efectos deseables de una intervención son claramente mayores que los indeseables, o viceversa y **débiles**, cuando el balance entre los beneficios y riesgos es más incierto.

El sistema GRADE, determina la fuerza de la recomendación teniendo en cuenta no solo la calidad de la evidencia sino también 3 factores más<sup>224,225</sup>: 1) el balance entre beneficios y riesgos, 2) los valores y preferencias de los pacientes y 3) las consideraciones en relación a los recursos o costes.

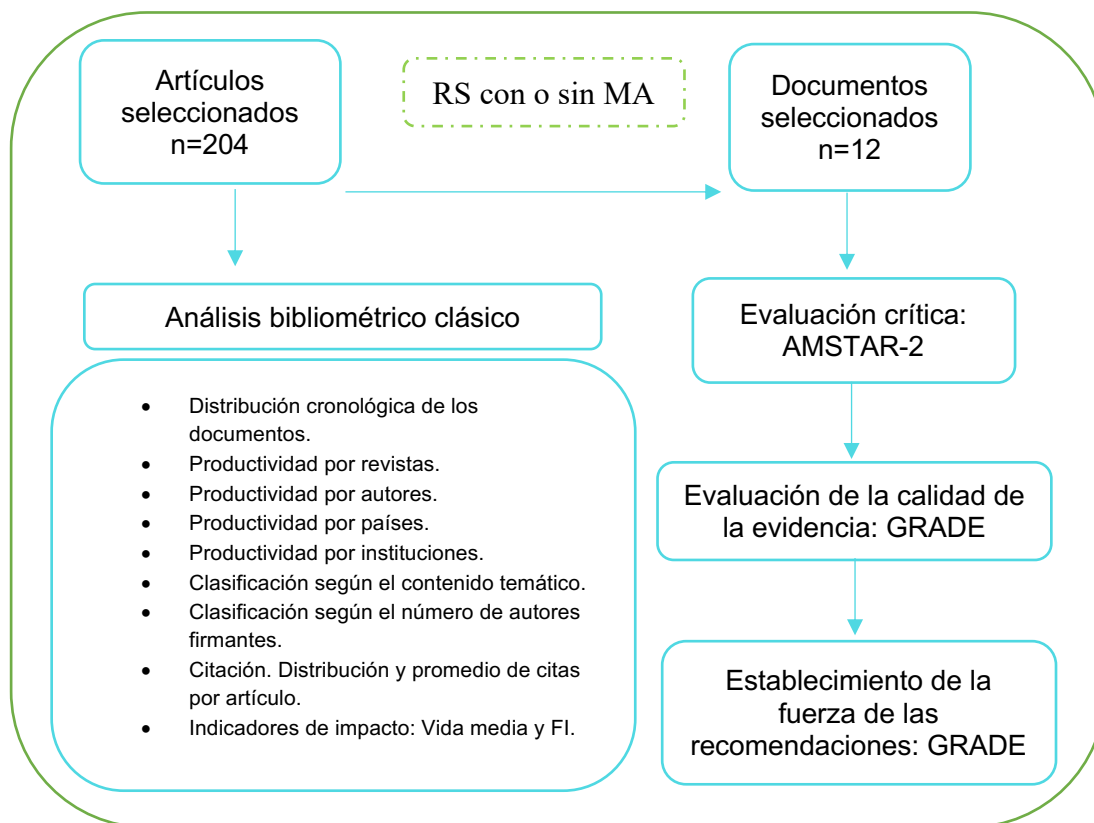
En relación al primer factor este balance está basado en el conocimiento de que la mayoría de los clínicos ofrecerán a los pacientes medidas terapéuticas o preventivas siempre que las ventajas de la intervención superen sus riesgos y/o daños colaterales<sup>224</sup>. Por ejemplo, cuando dos materiales tienen el mismo éxito, teniendo uno posible toxicidad, se ha de elegir el que no la tiene. Este balance es uno de los principales determinantes de la dirección de la recomendación (a favor o en contra), además es uno de los principales determinantes de la fuerza de recomendación. Cuando los beneficios superan ampliamente los riesgos (o al revés) podemos esperar recomendaciones fuertes por el contrario cuando el balance entre riesgos y beneficios es cercano podemos esperar recomendaciones débiles<sup>225</sup>. La certidumbre o incertidumbre con la que

el clínico contempla el balance riesgo/beneficio determinará en gran parte la fuerza de recomendación<sup>224</sup>.

En lo referido a los valores y preferencias de los pacientes cuando se prevé que todos o casi todos los pacientes informados van a tomar la misma opción, por ejemplo, usar MTA como material para tratar los muñones radiculares se pueden esperar recomendaciones fuertes. Por el contrario, si lo que el paciente bien informado va a decidir no es previsible y hay en ello incertidumbre una recomendación débil resulta mas adecuada<sup>224,225</sup>.

El análisis de la estimación del consumo de recursos o costes suele requerir expertos en economía de la salud<sup>224</sup>. Cuando los beneficios de una intervención claramente justifican su coste se debe esperar una recomendación fuerte. Cuando eso no ocurre la recomendación débil será más apropiada.

La **figura 14** recoge el esquema de los procedimientos realizados en este estudio con la bibliografía previamente seleccionada.



**Figura 14.** Procedimientos realizados con la muestra seleccionada.

### **3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS**

Para la organización y el tratamiento de los datos obtenidos y elaboración de gráficas, se utilizó el programa de Excel del paquete informático Microsoft Office® versión 16.17. para macOS High Sierra versión 10.13.6.

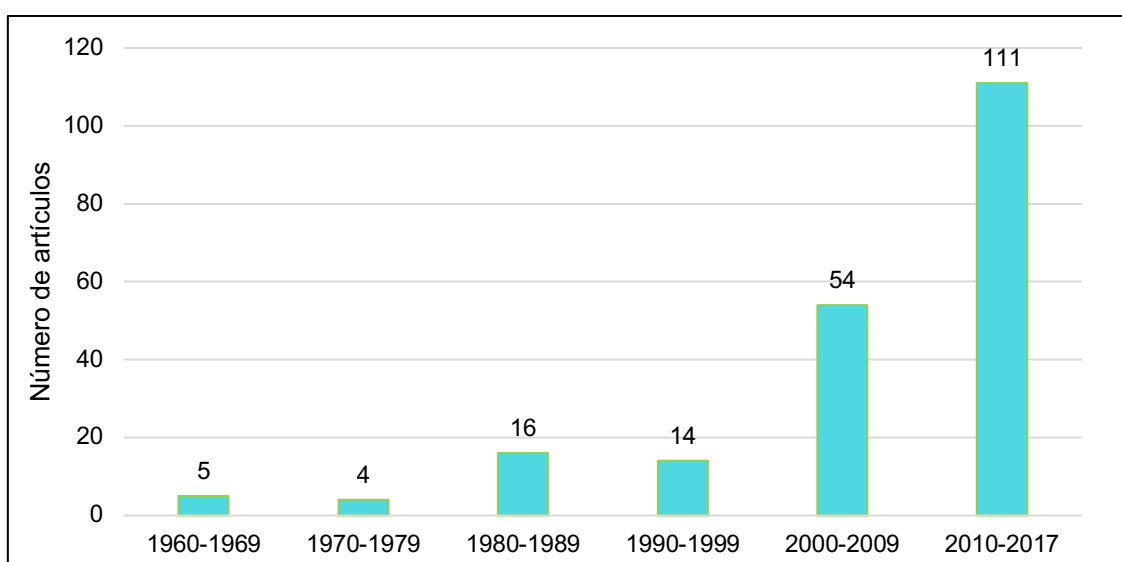


## **4 RESULTADOS**



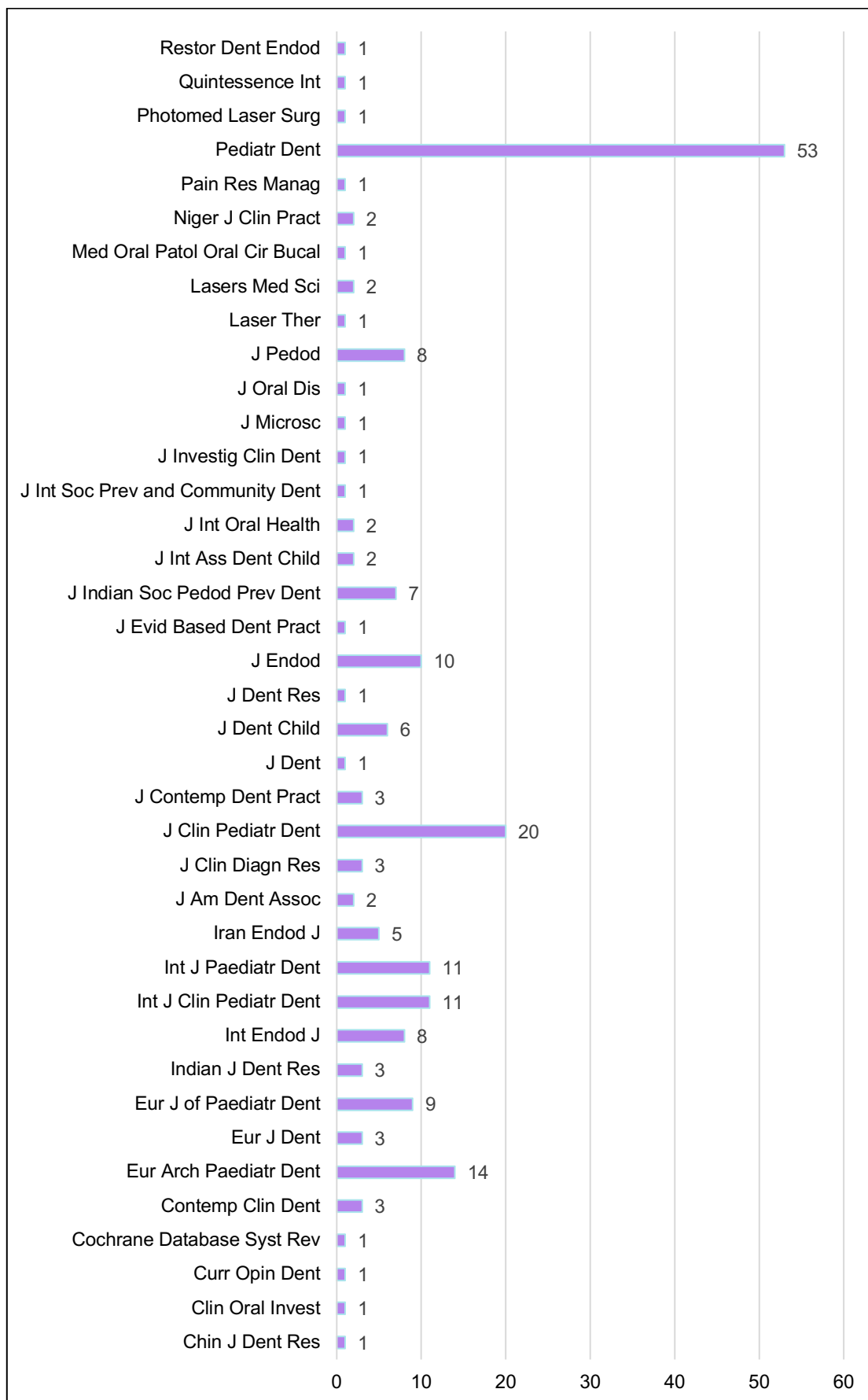
#### 4.1 ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO CLÁSICO

El análisis de la **distribución cronológica** de los 204 artículos seleccionados permitió observar una tendencia ascendente de producción en el corchete de tiempo estudiado (**gráfico 1**), pasando de 5 artículos publicados en la década de los 60 a 111 entre los años 2010 y 2017. El punto cronológico donde se percibe la aceleración de la producción científica fue el año 2000 multiplicándose por 3,8 la producción de la década de los 90 en los primeros diez años del siglo XXI. En los últimos 7 años estudiados se publicaron más artículos (111) que en los 50 años previos (93).



**Gráfico 1.** Distribución cronológica por décadas de los artículos seleccionados.

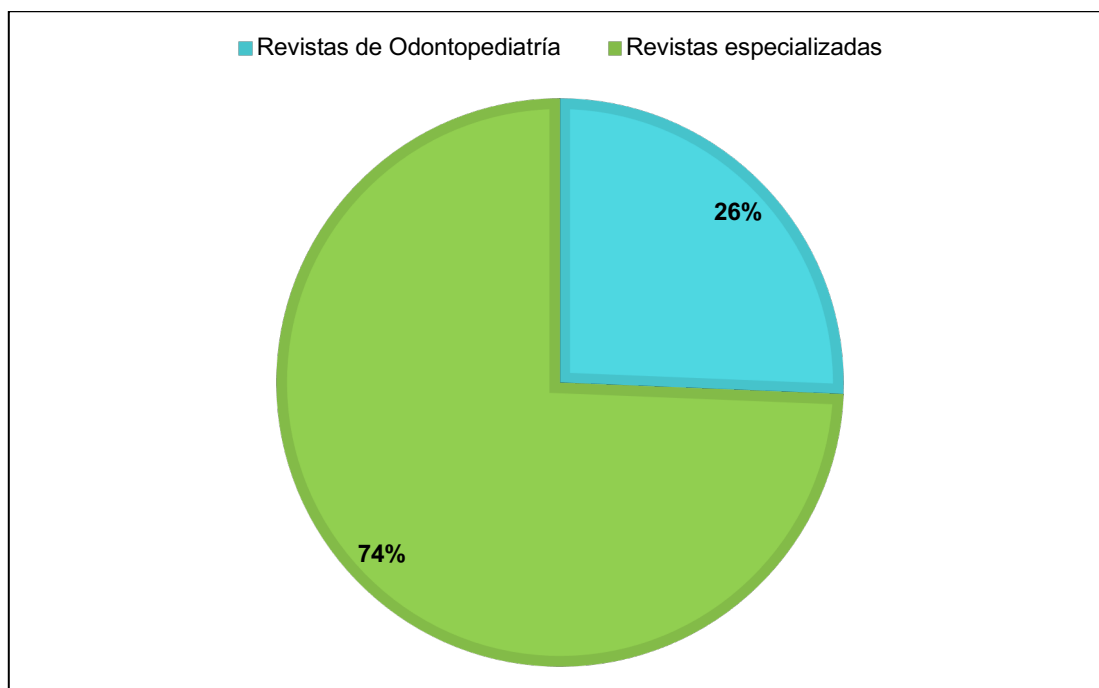
Una vez seleccionados todos los artículos, se analizó la **productividad por revistas**, de tal manera que los 204 artículos seleccionados desde 1960 al 2017 fueron publicados en un total de 39 revistas (**gráfico 2**). De ellas la que destacó con el mayor número de artículos sobre pulpotomía en dentición temporal fue *Pediatric Dentistry* con un total de 53 artículos en los años estudiados.



**Gráfico 2.** Revistas que publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal desde 1960 al 2017 y número de artículos publicados sobre el tema en cada una de ellas.



Del total de revistas, 10 eran específicas del área de la odontopediatría mientras que las 29 restantes eran revistas del campo de la odontología en general, de la medicina o de otras áreas biosanitarias, como queda recogido en el **gráfico 3**.



**Gráfico 3.** Porcentaje de revistas del área de la odontopediatría y de otras áreas odontológicas y no odontológicas.

De la totalidad de las revistas: 32 estuvieron dentro de la categoría JCR “*Dentistry, Oral Surgery and Medicine*” mientras que las restantes pertenecían a 5 categorías diferentes: *Surgery, Clinical Neurology, Medicine; General & Internal, Engineering; Biomedical, Surgery y Microscopy* como se puede observar en la **tabla 22**. Solamente la revista *Current Opinion in Dentistry* no estaba clasificada en ninguna de las categorías del JCR.

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

Revistas de odontopediatría	Otras revistas	Categoría JCR
<i>Pediatr Dent</i>	<i>Int Endod J</i>	Dentistry, Oral Surgery and Medicine
<i>J Pedod</i>	<i>Chin J Dent Res</i>	
<i>J Indian Soc Pedod Prev Dent</i>	<i>Restor Dent Endod</i>	
<i>J Dent Child</i>	<i>Quintessence Int</i>	
<i>J Clin Pediatr Dent</i>	<i>J Oral Dis</i>	
<i>J Int Ass Dent Child</i>	<i>Med Oral Patol Oral Cir Bucal</i>	
<i>Int J Pediatr Dent</i>	<i>J Am Dent Assoc</i>	
<i>Int J Clin Pediatr Dent</i>	<i>J Investig Clin Dent</i>	
<i>Eur J of Paediatr Dent</i>	<i>J Int Soc Prev and Community Dent</i>	
<i>Eur Arch Paediatr Dent</i>	<i>J Int Oral Health</i>	
	<i>J Evid Based Dent Pract</i>	
	<i>J Endod</i>	
	<i>J Dent</i>	
	<i>J Dent Res</i>	
	<i>J Contemp Dent Pract</i>	
	<i>J Clin Diagn Res</i>	
	<i>Iran Endod J</i>	
	<i>Indian J Dent Res</i>	
	<i>Eur J Dent</i>	
	<i>Contemp Clin Dent</i>	
	<i>Clin Oral Invest</i>	
	<i>Cochrane Database Syst Rev</i>	
	<i>Photomed Laser Surg</i>	Surgery
	<i>Laser Ther</i>	
	<i>Pain Res Manag</i>	Clinical Neurology
	<i>Niger J Clin Pract</i>	Medicine, General & Internal
	<i>Lasers Med Sci</i>	Engineering Biomedical/ Surgery
	<i>J Microsc</i>	Microscopy

**Tabla 22.** Categorías JCR a las que pertenecían las revistas en las que se publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal entre 1960 y 2017.

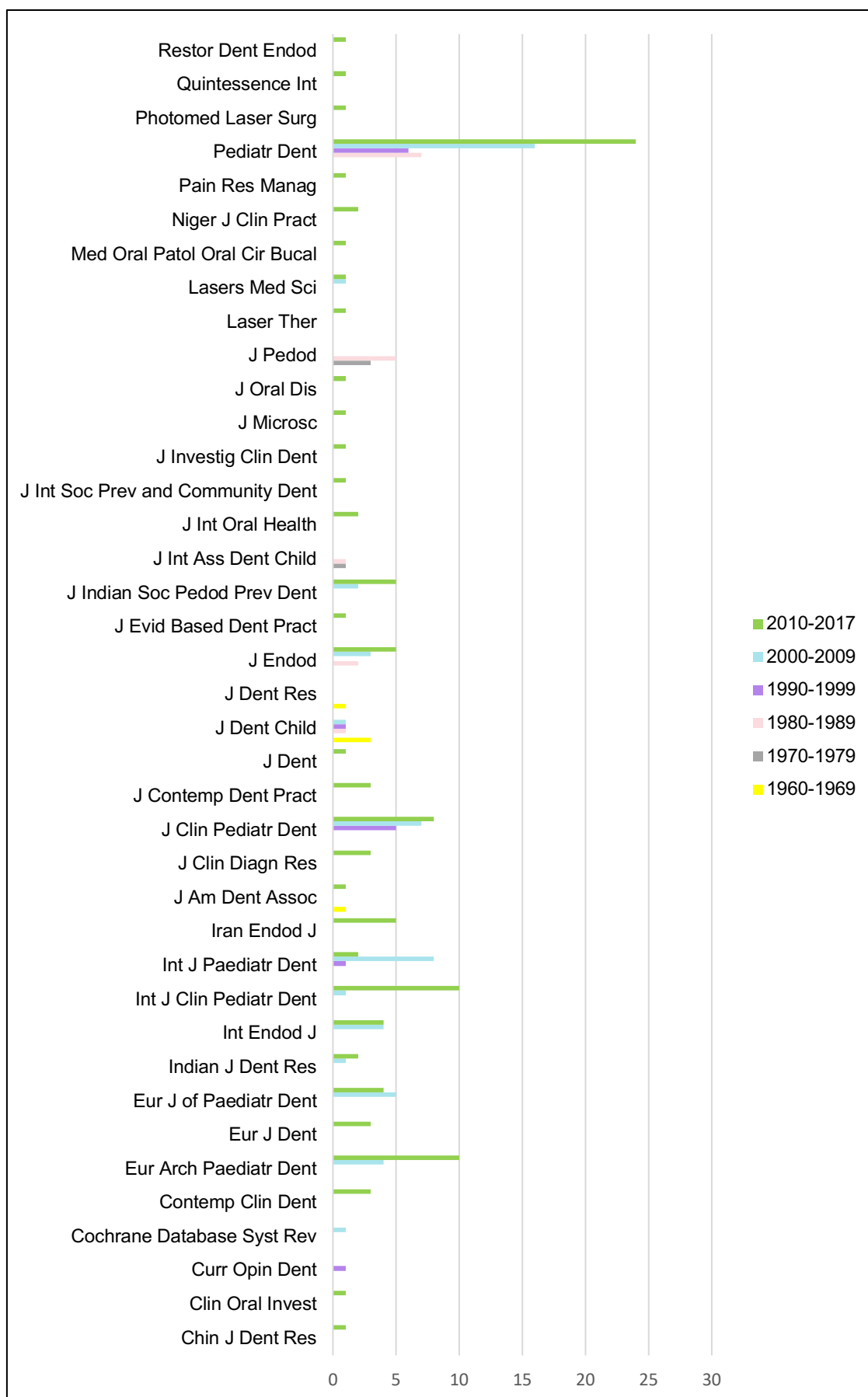
Al analizar por décadas el número de revistas en las que se publicaron artículos sobre pulpotomía (**tabla 23**) se observó que del año 1960 al 2000 el número de revistas osciló entre 2 y 5 aumentando estas cifras a partir del año 2000, pudiendo identificarse 33 revistas con artículos sobre pulpotomía entre los años 2010 y 2017.

Siglo	Década	Número de revistas	Nombre de las revistas
XX	1960-1969	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Journal of Dentistry for Children</i></li> <li>• <i>Journal of Dental Research</i></li> <li>• <i>Journal of the American Dental Association</i></li> </ul>
	1970-1979	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Journal of Pedodontics</i></li> <li>• <i>Journal of Dentistry for Children</i></li> </ul>
	1980-1989	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Journal of Pedodontics</i></li> <li>• <i>Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of Endodontics</i></li> <li>• <i>Journal of the International Association of Dentistry for Children</i></li> </ul>
	1990-1999	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of Dentistry for Children</i></li> <li>• <i>Journal of Clinical Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>International Journal of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Current Opinion in Dentistry</i></li> </ul>
XXI	2000-2009	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>International Endodontic Journal</i></li> <li>• <i>Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of Endodontics</i></li> <li>• <i>Journal of Dentistry for Children</i></li> <li>• <i>Journal of Clinical Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry</i></li> <li>• <i>International Journal of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Indian Journal of Dental Research</i></li> <li>• <i>European Journal of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>European Archives of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Cochrane Database System Review</i></li> <li>• <i>Lasers in Medical Science</i></li> <li>• <i>International Journal of Clinical Paediatric Dentistry</i></li> </ul>
	2010-2017	33	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>International Endodontic Journal</i></li> <li>• <i>Chinese Journal of Dental Research</i></li> <li>• <i>Restorative Dentistry and Endodontics</i></li> <li>• <i>Quintessence International</i></li> <li>• <i>Photomedicine and Laser Surgery</i></li> <li>• <i>Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Pain Research and Management</i></li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Journal of Oral Diseases</i></li> <li>• <i>Nigerian Journal of Clinical Practice</i></li> <li>• <i>Lasers in Medical Science</i></li> <li>• <i>Laser Therapy</i></li> <li>• <i>Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal</i></li> <li>• <i>Journal of the American Dental Association</i></li> <li>• <i>Journal of Microscopy</i></li> <li>• <i>Journal of Investigative and Clinical Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of the International Society of Preventive and Community Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of the International Oral Health</i></li> <li>• <i>Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of the Evidence Based Dental Practice</i></li> <li>• <i>Journal of Endodontics</i></li> <li>• <i>Journal of Dentistry</i></li> <li>• <i>The Journal of Contemporary Dental Practice</i></li> <li>• <i>Journal of the Clinical Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Journal of Clinical and Diagnostic Research</i></li> <li>• <i>Iran Endodontic Journal</i></li> <li>• <i>International Journal of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>International Journal of Clinical Pediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Indian Journal of Dental Research</i></li> <li>• <i>European Journal of Dentistry</i></li> <li>• <i>European Journal of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>European Archives of Paediatric Dentistry</i></li> <li>• <i>Contemporary Clinical Dentistry</i></li> <li>• <i>Clinical Oral Investigation</i></li> </ul>
--	--	--	---

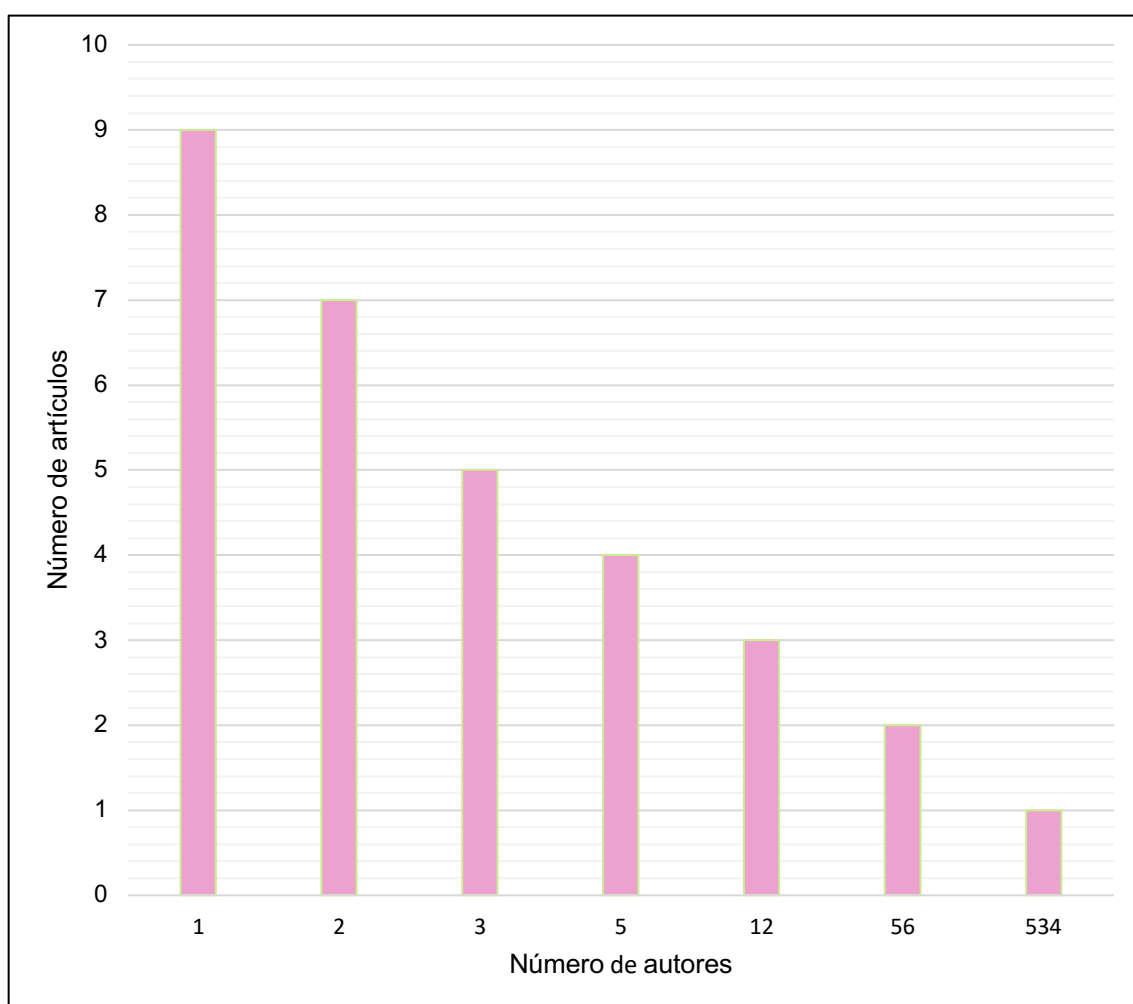
**Tabla 23.** Productividad por revistas de artículos sobre pulpotomía en dientes temporales entre 1960 y 2017.

Además, el **gráfico 4** muestra como el aumento del número de revistas en las que se publicaron artículos sobre pulpotomía, que aconteció a partir del 2000, fue acompañado de un aumento de la productividad de artículos sobre el tema dentro de cada revista. Así *Pediatric Dentistry* que, como ya se ha mencionado anteriormente, es la que más artículos sobre el tema publicó en los años estudiados, 53 en total, pasó de publicar 13 artículos en 20 años, entre 1980 y 1999, a publicar 40 en 17 años, entre el 2000 y el 2017.



**Gráfico 4.** Productividad de artículos sobre pulpotomía en dientes temporales por revistas y décadas desde 1960 a 2017.

Los 204 artículos seleccionados fueron escritos por un total de 613 autores firmantes. Al analizar la **productividad global de los autores**, se observó que un solo autor (lo que supone el 0,16% de los autores), escribió 9 artículos sobre pulpotomía mientras que 2 autores escribieron 7 artículos cada uno, 3 autores 5 artículos, 5 autores 4 artículos, 12 autores 3 artículos, 56 autores 2 artículos y los 534 autores restantes (87,1%) escribieron tan sólo 1 artículo como se puede observar en el **gráfico 5**. Todos los autores de este estudio están clasificados como pequeños productores (1 único trabajo publicado) o medianos productores (entre 2 y 9 artículos publicados) no encontrando ningún gran productor.



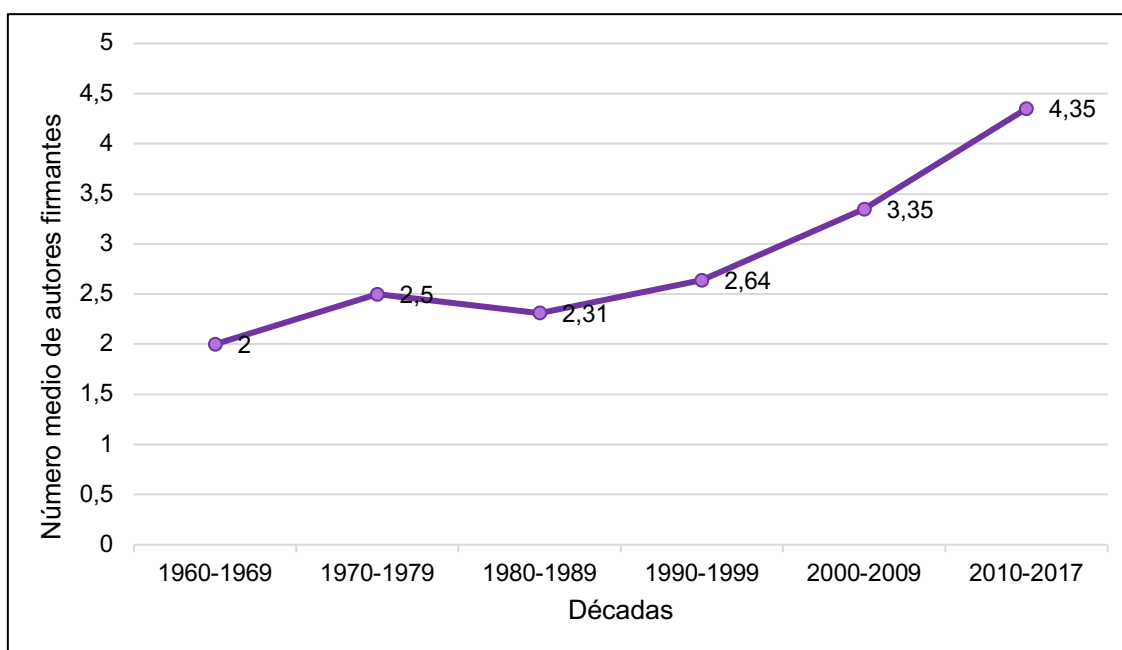
**Gráfico 5.** Distribución de los autores en función del número de artículos sobre pulpotomía que han publicado.

Del total de autores firmantes 2 destacaron del resto por su importante productividad: la Dra. Anna B. Fuks de la *Hadassah School of Dental Medicine*

en Israel con un total de 9 artículos y la Dra. María Aparecida de Andrade Moreira Machado de la *University of São Paulo* en Brasil con un total de 7 trabajos publicados. Ambas suponen ellas solas el 0,32% de autores firmantes, pero aglutinan el 7,84% del total de estudios seleccionados.

En el análisis del **número de autores firmantes por artículo**, se observó que antes del 2000 en la mayoría de los artículos firmaban 1 o 2 autores, mientras que a partir de ese año esta cifra fue en aumento, hasta encontrar en el año 2017 el artículo con el mayor número de autores: 12.

El **gráfico 6** muestra como el número medio de autores por artículo fue aumentando desde 1960 hasta el 2017 progresivamente, pasando de 2 autores en la década de los 60 a 4,35 entre los años 2010 y 2017, con una media de los 57 años estudiados de 2,85 autores firmantes por artículo.



**Gráfico 6.** Evolución de la media de autores firmantes por artículo desde la década de los 60 a nuestros días.

En el **gráfico 7** se recoge este aumento de autores firmantes a través de las décadas, en término de porcentaje de autores. Así los artículos publicados de 1960 al año 2000 fueron escritos por el 55,14% del total de autores, porcentaje similar al que supone el número de firmantes de los últimos 17 años (44,86%).

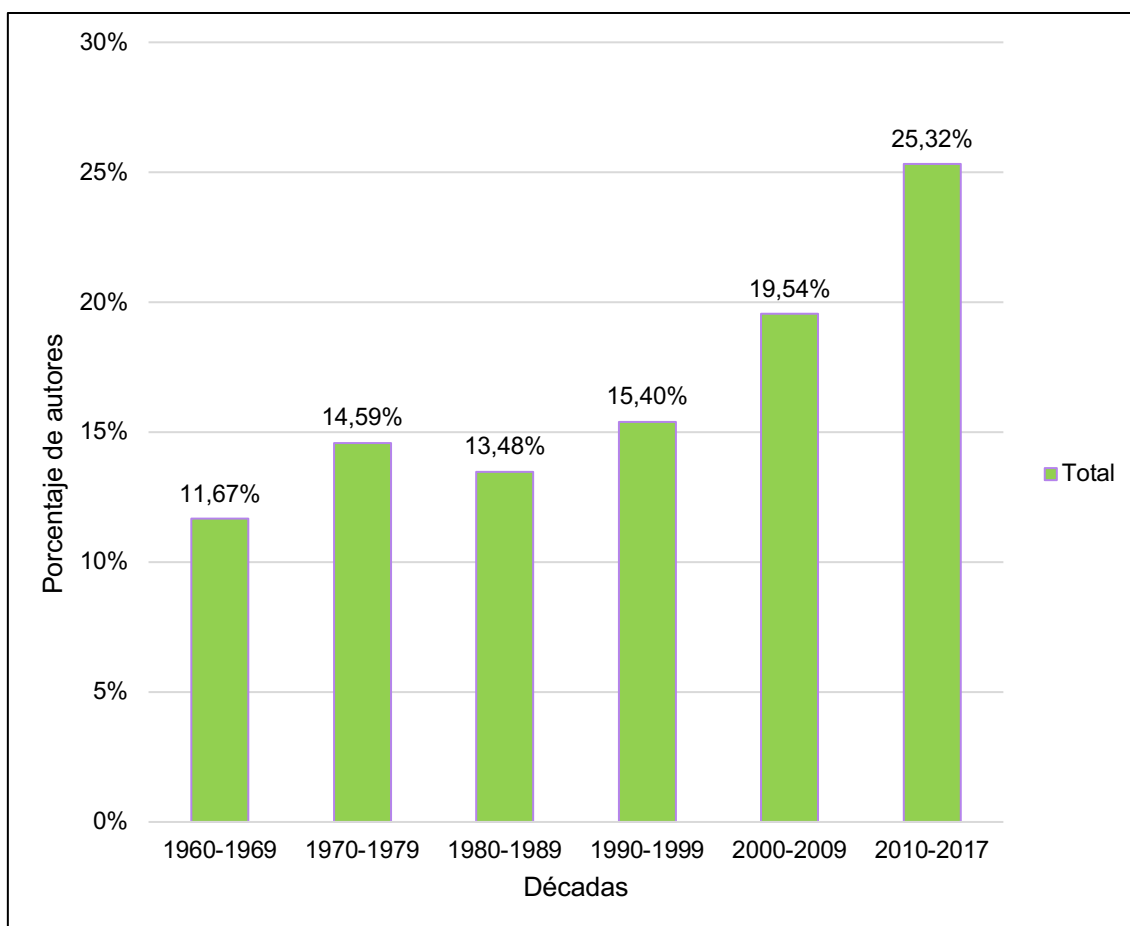


Gráfico 7. Porcentaje de autores firmantes por décadas.

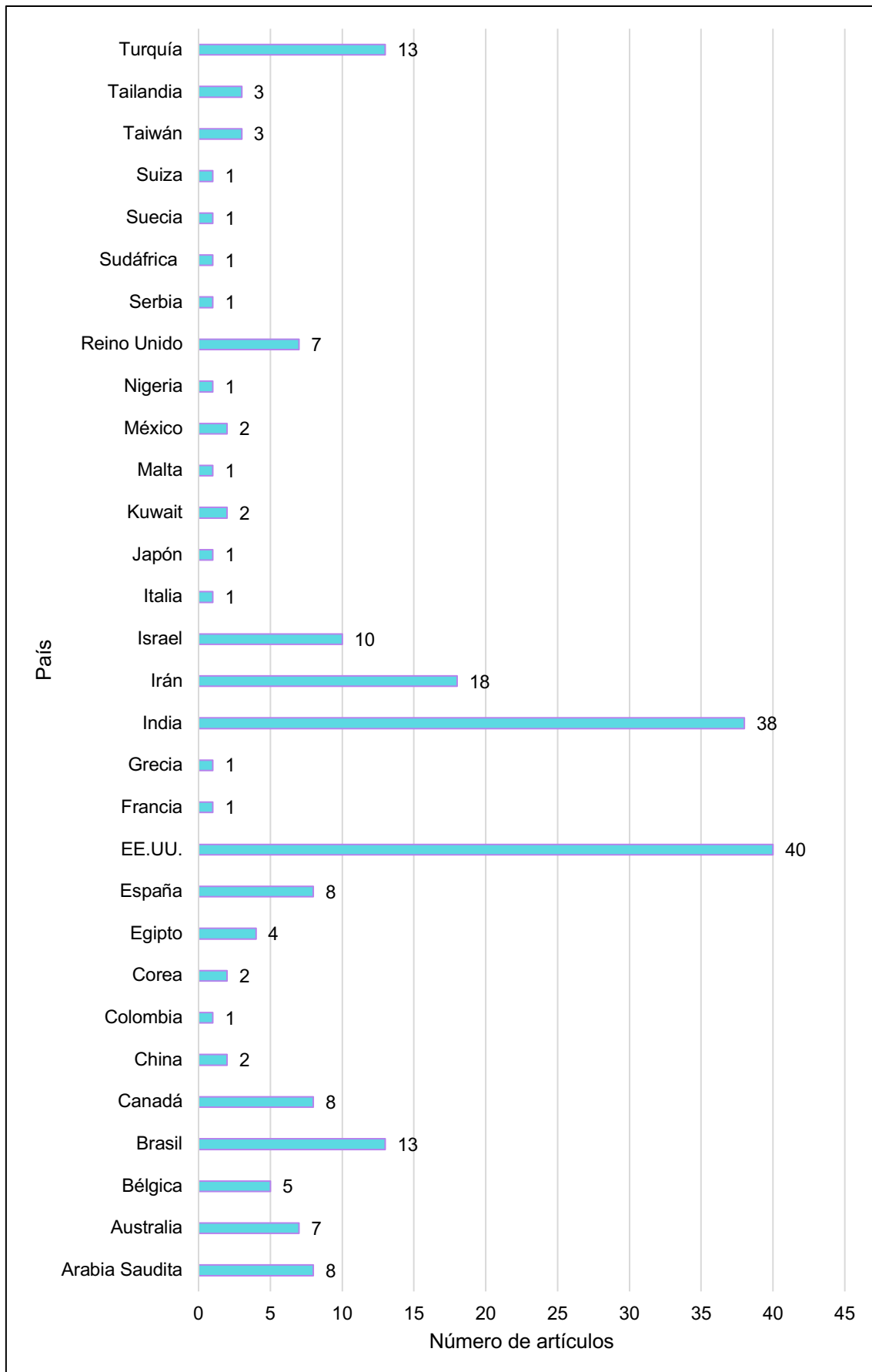
En el análisis de la **procedencia geográfica** de los artículos seleccionados se identificaron 30 países diferentes, destacando la productividad de EE.UU. (40 artículos) y de la India (38 artículos) en relación a los demás países en todos los años estudiados como se puede observar en la **tabla 24**.

Tanto en la **tabla 24**, como en el **gráfico 8** se puede observar que en 25 de los 30 países productores (83,33%) escribieron entre 1 y 10 artículos por país, en 3 países (10,34%), escribieron entre 11 y 20 artículos por país y sólo en 2 países (6,90%), que son los mencionados anteriormente (EE.UU. e India) produjeron más de 20 artículos por país en el periodo de tiempo seleccionado para este estudio.



PAÍS	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017	Total
Arabia Saudita					1	7	8 (3,92%)
Australia		1	1	1	3	1	7 (3,43%)
Bélgica			1			4	5 (2,45%)
Brasil					4	9	13 (6,37%)
Canadá					3	5	8 (3,92%)
China					1	1	2 (0,98%)
Colombia						1	1 (0,49%)
Corea del Sur						2	2 (0,98%)
Egipto					2	2	4 (1,96%)
España				2	2	4	8 (3,92%)
EE.UU.	5	2	8	4	10	11	<b>40 (19,61%)</b>
Francia						1	1 (0,49%)
Grecia					1		1 (0,49%)
India			1	1	5	31	<b>38 (19,12%)</b>
Irán				1	6	11	18 (8,82%)
Israel			2	3	4	1	10 (4,90%)
Italia						1	1 (0,49%)
Japón			1				1 (0,49%)
Kuwait					2		2 (0,98%)
Malta						1	1 (0,49%)
México						2	2 (0,98%)
Nigeria						1	1 (0,49%)
Reino Unido				1	5	1	7 (3,43%)
Serbia					1		1 (0,49%)
Sudáfrica					1		1 (0,49%)
Suecia		1					1 (0,49%)
Suiza					1		1 (0,49%)
Taiwán				1	1	1	3 (1,47%)
Tailandia						3	3 (1,47%)
Turquía			2		1	10	13 (6,37%)
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>54</b>	<b>111</b>	<b>204 (100,00%)</b>

**Tabla 24.** Productividad de artículos sobre pulpotomía en dentición temporal por países y por décadas desde 1960 hasta el 2017.



**Gráfico 8.** Productividad por países de los artículos sobre pulpotomía en dientes temporales entre 1960 y 2017.

Al analizar las instituciones a las que pertenecían los autores de los artículos seleccionados (**productividad por instituciones**), encontramos un total de 172. De ellas 138 (80,23%) fueron universidades, 12 hospitales (6,97%), 16 institutos, asociaciones o centros de investigación (9,30%), 5 centros odontológicos (2,90%) y un grupo constituido por los autores no vinculados a ninguna institución que hemos denominado “practica privada”. Los porcentajes más altos de publicaciones los tuvieron los autores pertenecientes a la *Hadassah Faculty of Dental Medicine* de Israel con la publicación del 3,83% del total de los trabajos, seguido de los autores trabajando en práctica privada no vinculados especialmente a ninguna institución (3,49%), los autores vinculados a la *Shahid Beheshti University of Medical Sciences* y la *Mashhad University of Medical Sciences*, ambas universidades iraníes y con una productividad del 2,79% y 2,44% respectivamente del total de los estudios y los autores de la *University of São Paulo* (Brasil) con el 2,44%. Estos datos y los correspondientes a las demás instituciones encontradas en el estudio se muestran en la **tabla 25**.

Esta tabla también permite corroborar el aumento progresivo de la producción de artículos a lo largo de las décadas estudiadas, desde 1960 hasta el 2017 en términos porcentuales. Así en la década de los 60 se publicó el 1,75% del total de artículos seleccionados, en la década de los 70 el 2,10%, en la de los 80 el 4,9%, porcentaje que no se modificó en la década de los 90. En los primeros 10 años del siglo XXI se publicaron el 22,02% del total de artículos y del 2010 al 2017 el 64,34%.

El 88% de las instituciones tuvieron cada una, una producción que constituyó menos del 1% del total de los artículos seleccionados. El 9% de las instituciones presentó una producción, que constituyó entre el 1,1 y el 2% de la producción total. Sólo 3 instituciones (1,68%) produjeron, cada una, un número de artículos que constituyó entre el 2,1 y el 3% de la producción total. Por último, sólo una universidad y el conjunto de profesionales pertenecientes a práctica privada generaron cada uno más del 3,1% de la producción total sin superar en ningún caso el 4%.

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

Institución	Décadas						
	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017	1960-2017
<i>A.B. Shetty Memorial Institute of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Aashirwad Nursing Home (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Adnan Menderes University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Aix Marseille Université (Francia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Al-Amiri Dental Center (Kuwait)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%
<i>Al-Azhar University (Egipto)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Al-Farabi College of Dentistry &amp; Nursing (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Alexandria University (Egipto)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%
<i>American Academy of Pediatric Dentistry (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Ankara University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,70%
<i>Anoor Dental College Moovattupuzha (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Athens University (Grecia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%
<i>Azad University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%	0,00%	0,33%
<i>Bauru School of Dentistry (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>Bharti Vidyapeeths Institute of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Cairo University (Egipto)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Centre for Dental Education and Research, AIIMS (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%

<i>Chiang Mai University (Tailandia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Christian Dental College, Ludhiana (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Chulalongkorn University (Tailandia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>CKS Theja Institute of Dental Sciences and Research (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>College of Dental Sciences and Research Centre Sanand (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Dalhousie University (Canadá)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Dental Clinic Esdens (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Eastman Dental Center, Rochester, NY (EE.UU.)</i>	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Faculty of Dental Sciences, K.G's Medical College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Faculty of Dentistry Gazi Univeristy (Turquia)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Faculty of Dentistry Kind Abdulaziz University (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Federal University of Alfenas (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Free University of Brussels (Bélgica)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Gaziantep University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Ghent University (Bélgica)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,39%	1,39%
<i>Government Dental College Kottayam (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Gulhane Medical Academy (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,35%	1,05%

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

<i>Hacettepe University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Hadassah Faculty of Dental Medicine (Israel)</i>	0,00%	0,00%	0,70%	1,39%	1,39%	0,35%	3,83%
<i>Hitkarini Dental College and Hospital (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>HKEDT Dental College (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Ibirapuera University (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Index Institute of Dental Sciences, Indore (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Indiana University (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Indiana University School of Dentistry (EE.UU.)</i>	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	1,05%
<i>Iranian Center of Endodontic Research (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>Istanbul University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>Izmir Katip Celebi University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Jaipur Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Kerman Neuroscience Research Center (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Kerman University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>King Abdulaziz University (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>King George's Medical University (Reino Unido)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>King Khalid Univeristy (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>King Saud University (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%

<i>KLE VK Institute of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>Kyung Hee University (Corea del Sur)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Leeds Dental Institute UK (Reino Unido)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Leeds School of Dentistry (Reino Unido)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Loma Linda University (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Mamata Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Manipal University Mangalore (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Mashhad University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	1,74%	2,44%
<i>Maulana Azad Institute of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Minia University (Egipto)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>MM College of Dental Sciences and Research (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Modem Dental College and Research Centre, Indore (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Mott Foundation Children's Health Center Manipal University Mangalore (India)</i>	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Nair Hospital Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>National Taiwan University (Taiwan)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>National Yang-Ming University (Taiwan)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Nort Khorasan University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

<i>Panineeeya Mahavidyalaya Institute of Dental Sciences and Research Centre (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Peking University School and Hospital of Stomatology (China)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Potiguar University (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Monticelli Terme Hospital &amp; Clinic (Italia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Punjab Government Dental College and Hospital (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Qassim University (Arabia Saudita)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Queen Fabiola Children´s University Hospital (Bélgica)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Rafsanjan University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Rangoonwala College of Dental Sciences and Researach Centre (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Rayat and Bahra Dental College and Hospital (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Regas Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Sadar Patel Medical College Bikaner (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>São Leopoldo Mandic School of Dentistry (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>School of Clinical Dentistry Sheffield (Reino Unido)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>School of Dentistry UCLA (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Seluck University (Turquía)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%



<i>SGT Dental College, Hospital and Research Institute (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Shahed University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Shahid Beheshti University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	2,44%	2,79%
<i>Shetty Memorial Institute Of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Shiraz University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,70%	1,05%
<i>Sichuan University (China)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Sree Chitra Triunal Institute for Medical Science and Technology (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Sree Sai Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Sri Aurobindo College of Dentistry (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Sri Jagadguru Sri Shivarathreeswara University (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Sri Venkata Sai Institute of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>St, Christopher's Hospital for Children (EE.UU.)</i>	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%
<i>St, Joseph Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>State University of Gent (Bélgica)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>State University of Paraíba (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Subharti Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,70%
<i>Sudha Rustagi College of Dental Sciences and Research (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

<i>Tabriz University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Taichung Veterans School (Taiwan)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,00%	0,70%
<i>Taiwan Adventist Hospital (Taiwan)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Teerthanker Mahaveer Dental College and Research Centre (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Tehran University (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Tehran University of Medical Sciences (Irán)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,35%	1,05%
<i>Tel-Aviv University (Israel)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Temple University School of Dentistry (EE.UU.)</i>	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Texas A&amp;M Health Science Center (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,70%	1,05%
<i>The Center for Pediatric Dentistry, Calgary (Canadá)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>The Manipal College of Dental Sciences (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>The Mott Children's Health Center (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>The Oxford Dental College, Hospital and Research Centre (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>The University of Adelaide (Australia)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>The University of Alabama at Birmingham (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>The University of Melbourne (Australia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%

<i>The University of Queensland (Australia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>The University of Western Australia (Australia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Tohoku University School of Dentistry (Japón)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
<i>Tsurumi University (Japón)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>UCMS and GTB Hospital (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>University of Southern California (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	0,70%
<i>Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Universidade Federal do Paraná (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Universidade Federal Fluminense (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Universitat de València (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Universitat Internacional de Catalunya (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%
<i>University College of Medical Sciences, Guru Teg Bahadur Hospital (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>University of Barcelona (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	1,05%	1,75%
<i>University of Belgrade (Serbia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>University of British Columbia (Canada)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>University of Cartagena (Colombia)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>University of Catalonia (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>University of Colorado Health Sciences Center (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%

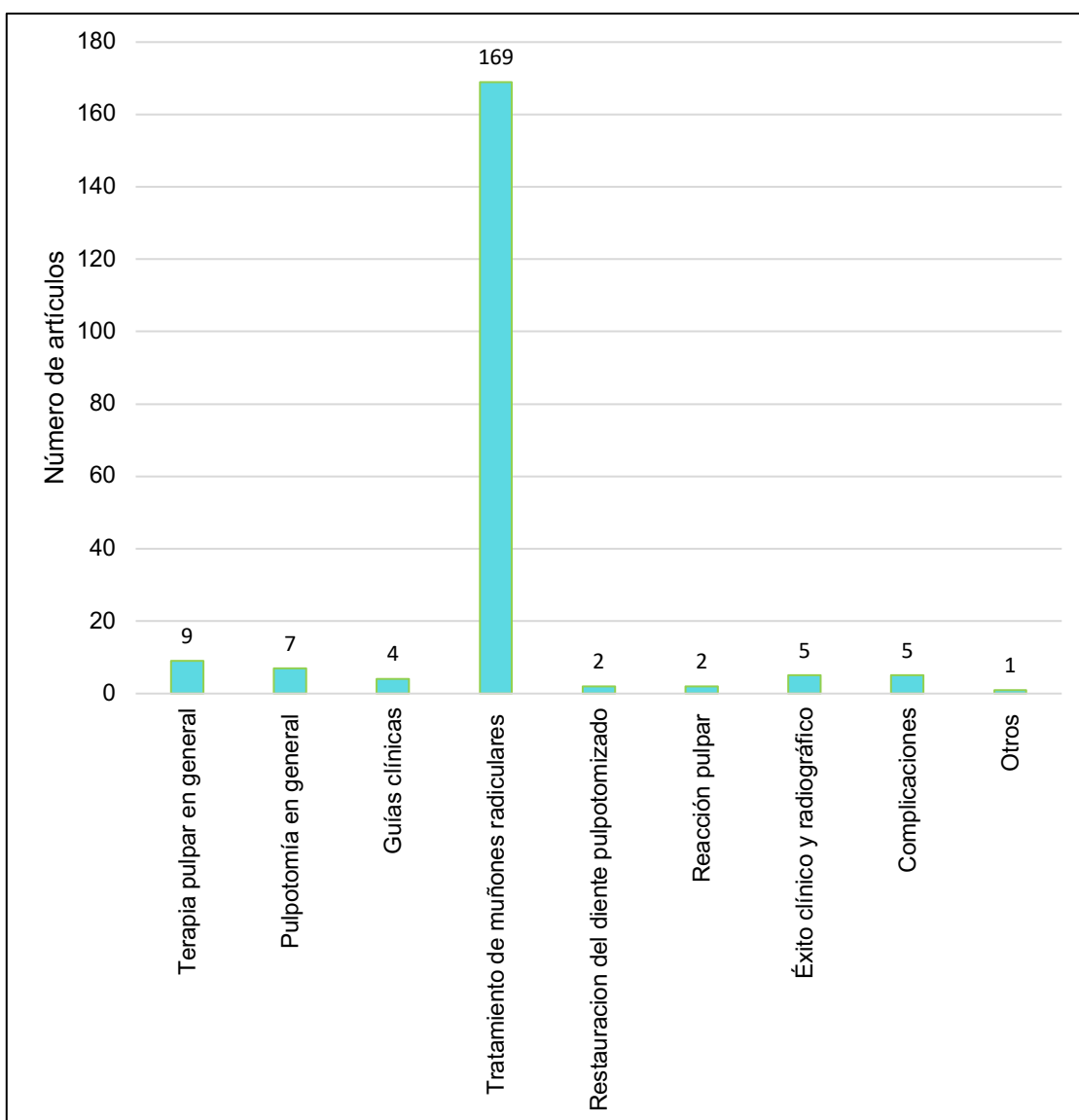
“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

University of Cuiabá MT (Brasil)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Detroit School of Dentistry (EE.UU.)	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
University of Florida (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,35%	1,05%
University of Gazi (Turquía)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Illinois (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Iowa (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	0,35%	1,40%
University of Kentucky (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Lagos (Nigeria)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Lund, School of Dentistry (Suecia)	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
University of Malta (Malta)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Marmara (Turquía)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
University of Maryland Dental School (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
University of Melbourne (EE.UU.)	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,70%
University of Maryland Dental School (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
University of Michigan (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,39%	1,39%
University of Murcia (España)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,70%	1,05%
University of Newcastle Upon Tyne (Reino Unido)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%
University of North Carolina (EE.UU.)	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%	0,00%	0,00%	0,70%
University of Sao Paulo (Brasil)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	1,74%	2,44%
University of Texas Dental Branch (EE.UU.)	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%

<i>University of Texas Health Science Center at San Antonio (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,70%	0,35%	0,00%	0,00%	1,05%
<i>University of the Pacific School of Dentistry (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>University of Toronto (Canadá)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%	1,40%
<i>University of Wales College of Medicine Dental School (Reino Unido)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>University of Washington (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	0,35%	1,05%
<i>University of Washington School of Dentistry (EE.UU.)</i>	0,35%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,70%
<i>University of Zurich (Suiza)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>University Witwatersrand Dental Research Institute (Sudáfrica)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,70%
<i>USP, Bauru (Brasil)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,35%
<i>Virgen de la Arrixaca Clinical University (España)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Virginia Commonwealth University (EE.UU.)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Vishnu Dental College (India)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Vrije Universiteit Brussel (Bélgica)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,35%
<i>Yonsei University (Corea del Sur)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,70%
<i>Práctica privada</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	3,14%	3,49%
<b>Total</b>	<b>1,75%</b>	<b>2,10%</b>	<b>4,90%</b>	<b>4,89%</b>	<b>22,02%</b>	<b>64,34%</b>	<b>100,00%</b>

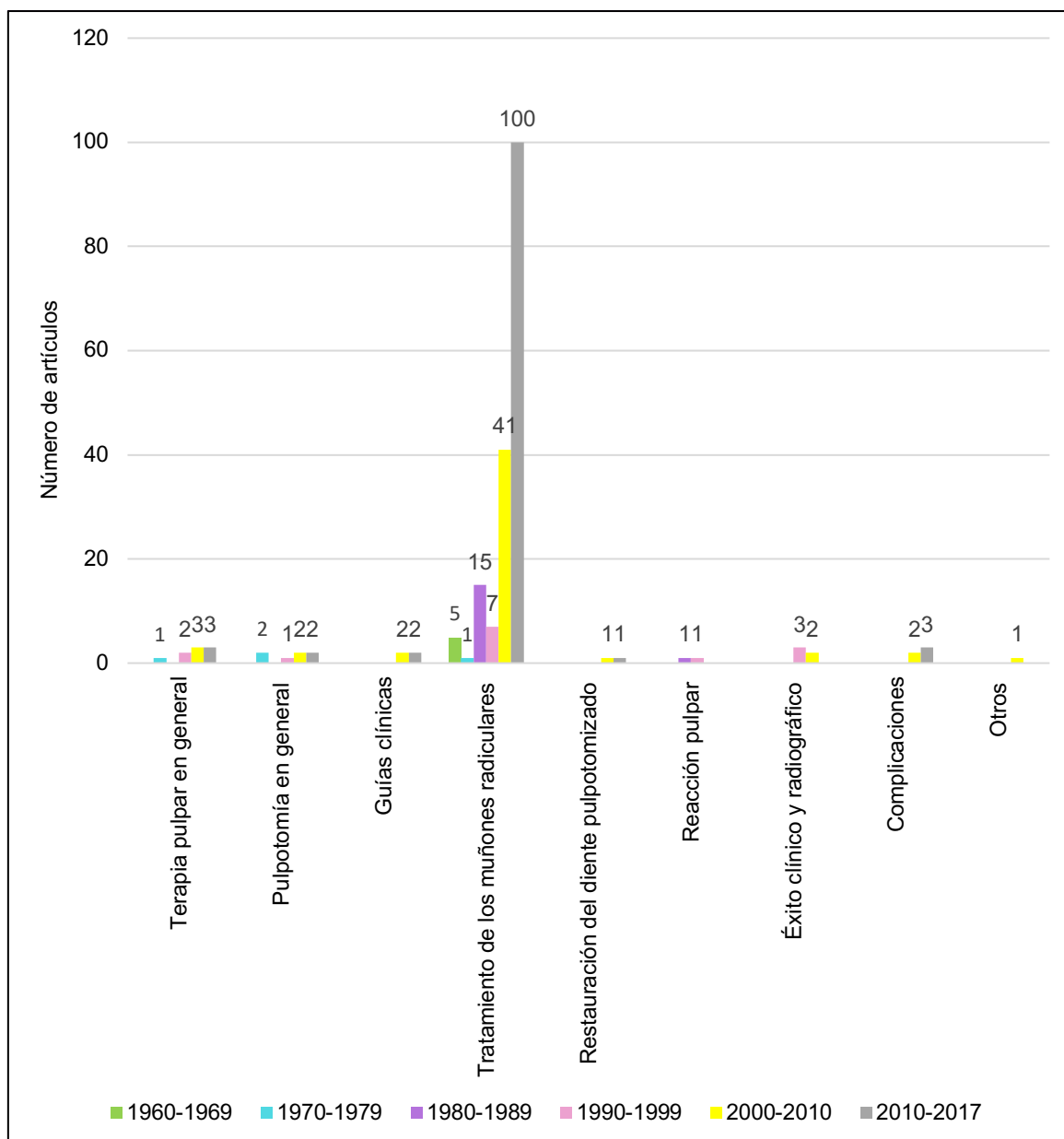
**Tabla 25.** Productividad por instituciones en relación al porcentaje de artículos publicados sobre pulpotomía en dentición temporal entre 1960 y 2017.

Al analizar la **productividad por contenido temático** con relación a la pulpotomía en dentición temporal, de los 204 artículos seleccionados, en función de los 9 bloques establecidos para la presente investigación, se observó que, a lo largo de los 57 años estudiados, el tema que más ha interesado a los investigadores fue el de los posibles materiales y/o fármacos útiles para tratar la pulpa radicular manteniendo el diente vital y asintomático hasta su normal momento de exfoliación. De los 204 artículos, 169 hablaron sobre este aspecto, el segundo tema sobre el que más estudios se publicó, con 9 artículos, estuvo relacionado con la terapia pulpar en general tanto vital como necrótica como se puede observar en el **gráfico 9**.



**Gráfico 9.** Productividad según campo temático de los artículos sobre pulpotomía en dentición temporal publicados entre 1960 y 2017.

En el **gráfico 10**, se puede observar como estos temas se distribuyeron a través de las décadas, destacando en todos ellos los artículos relacionados con los fármacos o agentes empleados para tratar los muñones radiculares, sobre todo entre los años 2010 y 2017.

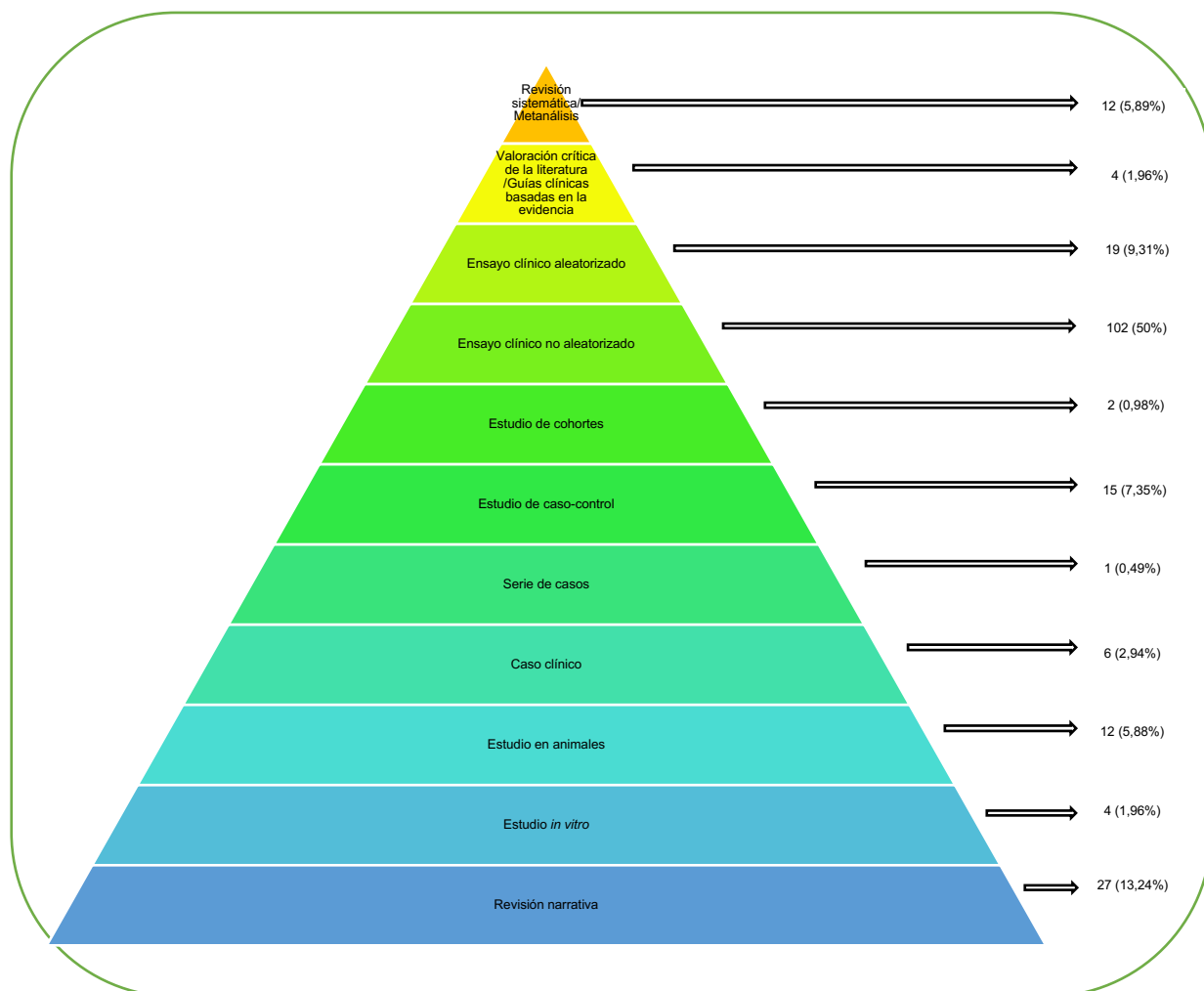


**Gráfico 10.** Productividad según campo temático de los artículos seleccionados sobre pulpotomía en dentición temporal por décadas.

Al clasificar los trabajos seleccionados según el **tipo de estudio** se observó representación de todos los grupos previamente establecidos: revisión narrativa: 27 (13,24%), estudios *in vitro*: 4 (1,96%), estudios en animales: 12 (5,88%), casos clínicos: 6 (2,94%), serie de casos: 1 (0,49%), estudios de caso-

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

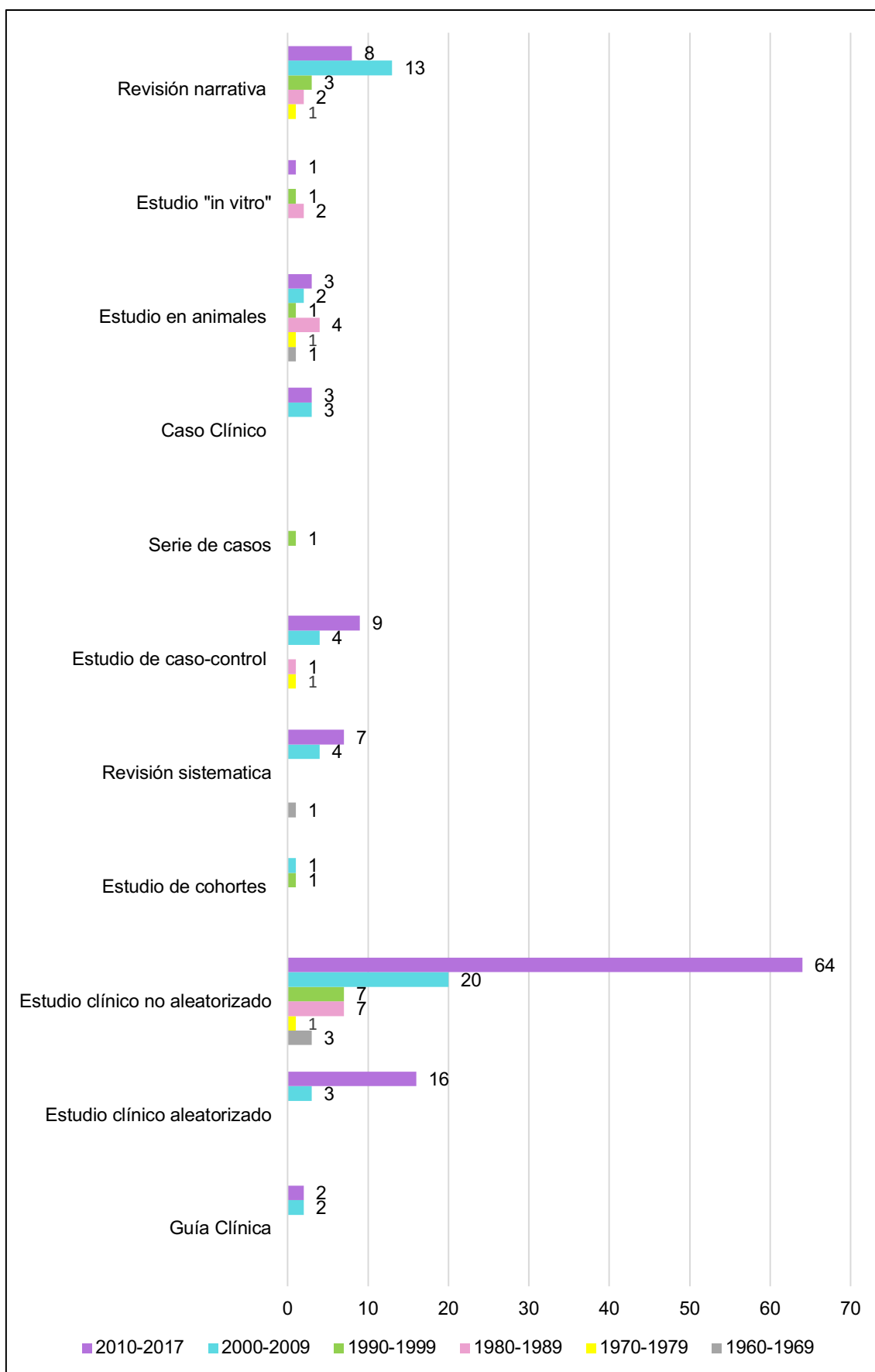
control: 15 (7,35%), RS: 12 (5,89%), estudio de cohortes: 2 (0,98%), EINA: 102 (50%), ECA: 19 (9,31%) y guías clínicas: 4 (1,96%). El tipo de estudio más realizado en el corchete temporal estudiado fue el EINA (**figura 15**).



**Figura 15.** Porcentaje de artículos seleccionados según el tipo de estudio realizado.

Al analizar la producción de los diferentes tipos de estudio a lo largo de las décadas revisadas se observó que el predominio de los EINA se generó principalmente entre los años 2010 y 2017 con un total de 64 artículos lo que supuso el 31,37% de los estudios revisados desde 1960. Además, se observó que sólo entre el 2000 y el 2009 se realizaron más estudios de este tipo (20) que en los 40 años previos (18) (**gráfico 11**).





**Gráfico 11.** Clasificación de los artículos seleccionados según el tipo de estudio por décadas.

Al realizar el análisis de la **distribución de citas por décadas**, se observó que en la década de los 60 Redig D. (1968) obtuvo el mayor número de citas: 30, en la década de los 70 Ranly y Lazzari (1978) con 10 citas, en la de los 80 Boeve y Dermaut (1982) con 62 citas, en los 90 Fuks y cols. (1997) con 65 citas, en la década del 2000 Holan y cols. (2005) con 120 y para la del 2010 De Rossi y cols. (2014) con 34 citas. Todos estos resultados y los de los demás autores se pueden observar en la **tabla 26**.

Década	Autor	Número citas
<b>1960-1969</b>	Law D. (1964) <sup>71</sup>	15
	Speeding y cols. (1965) <sup>226</sup>	17
	Beaver y cols. (1966) <sup>65</sup>	26
	Redig DF. (1968) <sup>32</sup>	30
	Sayegh FS. (1968) <sup>227</sup>	5
<b>1970-1979</b>	Koch y Nyborg (1970) <sup>228</sup>	9
	Ranly y Lazzari (1978) <sup>229</sup>	10
	Wright y Widmer (1979) <sup>230</sup>	4
	Halofsky y cols. (1979) <sup>231</sup>	0
<b>1980-1989</b>	Fuks y Bimstein (1981) <sup>72</sup>	26
	Boeve y Dermaut (1982) <sup>70</sup>	62
	Fuks y cols. (1983) <sup>59</sup>	9
	Ruemping y cols. (1983) <sup>129</sup>	12
	Ranly D. (1984) <sup>78</sup>	8
	Lekka y cols. (1984) <sup>232</sup>	10
	Verco y Allen (1984) <sup>64</sup>	5
	Shoji y cols. (1985) <sup>233</sup>	43
	Hicks y cols. (1986) <sup>54</sup>	21
	Shulman y cols. (1987) <sup>76</sup>	9
	Ranly y cols. (1987) <sup>112</sup>	3
	Garcia-Godoy y Ranly (1987) <sup>46</sup>	0
	Sheller y Morton (1987) <sup>127</sup>	5
	Prakash y cols. (1989) <sup>73</sup>	10
	Alacam A. (1989) <sup>234</sup>	12
Alacam A. (1989) <sup>235</sup>	9	
<b>1990-1999</b>	Fuks y cols. (1990) <sup>75</sup>	17
	Fei y cols. (1991) <sup>38</sup>	50
	Gentner y cols. (1991) <sup>236</sup>	1
	Fuks y Eidelman (1991) <sup>131</sup>	22
	Oztas y cols. (1994) <sup>237</sup>	0
	Ranly DM. (1994) <sup>55</sup>	52
	Roberts JF. (1996) <sup>238</sup>	17
	Fishman y cols. (1996) <sup>123</sup>	20
	Fuks y cols. (1997) <sup>155</sup>	65
	Prabhu y Munshi (1997) <sup>61</sup>	6

	Cotes y cols. (1997) <sup>147</sup>	14
	Davina AB. (1998) <sup>239</sup>	4
	Elliott y cols. (1999) <sup>143</sup>	32
	Liu y cols. (1999) <sup>141</sup>	2
<b>2000-2009</b>	Ibricevic y Al-Jame (2000) <sup>86</sup>	27
	Waterhouse y cols. (2000) <sup>119</sup>	37
	Papagiannoulis L. (2002) <sup>153</sup>	22
	Dean y cols. (2002) <sup>41</sup>	33
	Fuks AB. (2002) <sup>27</sup>	68
	Cleaton-Jones y cols. (2002) <sup>240</sup>	2
	Guelmann y cols. (2002) <sup>241</sup>	20
	Ibricevic y Al-Jame (2003) <sup>87</sup>	42
	Hunter ML. (2003) <sup>77</sup>	6
	Casas y cols. (2003) <sup>242</sup>	17
	Nadine y cols. (2003) <sup>243</sup>	0
	Kalaskar y Damle (2004) <sup>120</sup>	16
	Agamy y cols. (2004) <sup>162</sup>	109
	Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	46
	AAPD (2004) <sup>48</sup>	4
	Saltzman y cols. (2005) <sup>135</sup>	38
	Markovic y cols. (2005) <sup>34</sup>	45
	Holan y cols. (2005) <sup>88</sup>	120
	Naik y Hegde (2005) <sup>180</sup>	71
	Butani y cols. (2005) <sup>245</sup>	11
	Guelmann y cols. (2005) <sup>246</sup>	17
	Vargas y Packham (2005) <sup>156</sup>	22
	Farsi y cols. (2005) <sup>166</sup>	79
	Vargas y cols. (2006) <sup>158</sup>	18
	Liu JF. (2006) <sup>139</sup>	1
	Srinivasan y cols. (2006) <sup>81</sup>	35
	Patchett y cols. (2006) <sup>83</sup>	17
	Rodd y cols. (2006) <sup>247</sup>	20
	Fuks y Papagiannoulis (2006) <sup>248</sup>	11
	Asián-Gonzales y cols. (2007) <sup>249</sup>	9
	Cortes y cols. (2007) <sup>67</sup>	3
	Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	32
	Sabbarini y cols. (2007) <sup>113</sup>	12
	Moretti y cols. (2007) <sup>170</sup>	10
	Aeinehchi y cols. (2007) <sup>42</sup>	53
	Hingston y cols. (2007) <sup>250</sup>	10
	Aminabadi y cols. (2008) <sup>251</sup>	6
	Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	60
	Bahrololoomi y cols. (2008) <sup>43</sup>	16
	Toomarian y cols. (2008) <sup>252</sup>	0
	Coll J. (2008) <sup>253</sup>	29
	Milnes AR. (2008) <sup>79</sup>	17
	Zurn y Seale (2008) <sup>90</sup>	29

*“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”*

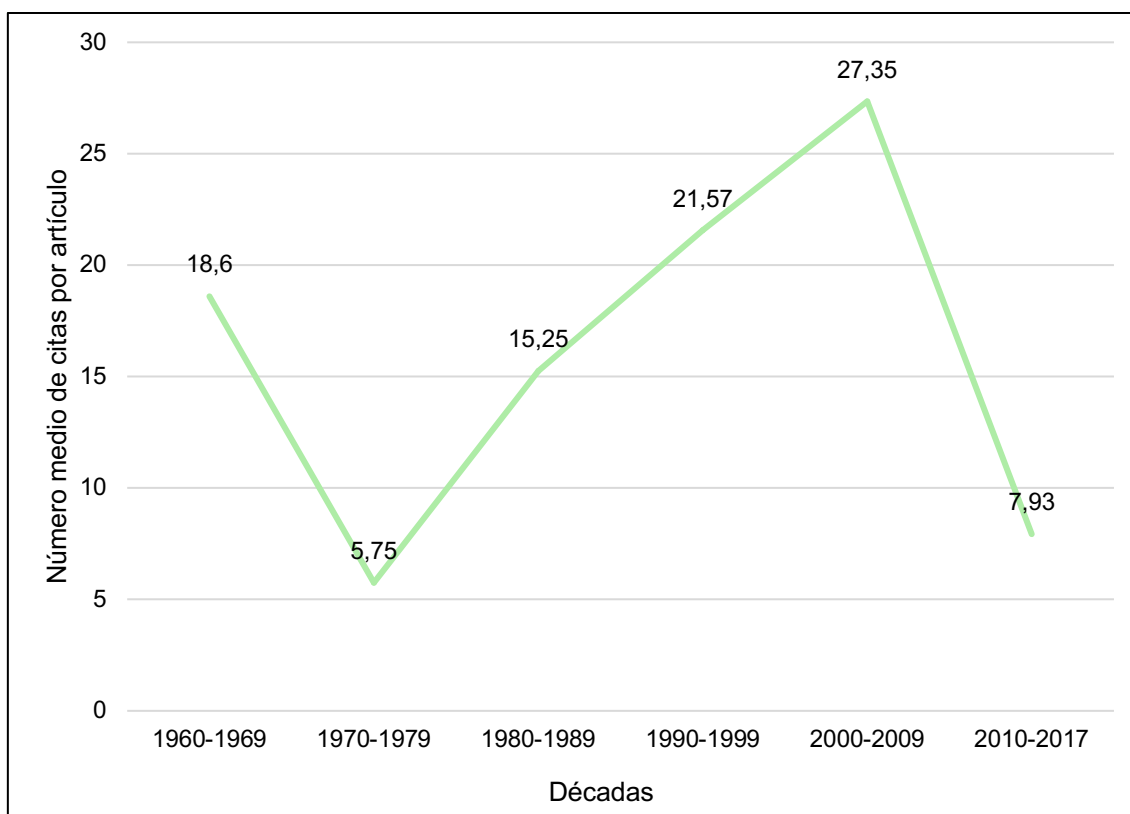
	Ng y Messer (2008) <sup>254</sup>	18
	Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	28
	Moretti AB. (2008) <sup>174</sup>	67
	Fuks A. (2008) <sup>80</sup>	44
	Adlakha y cols. (2009) <sup>115</sup>	0
	Chin y cols. (2009) <sup>255</sup>	1
	Ferreira y cols. (2009) <sup>177</sup>	9
	De Menezes y cols. (2009) <sup>172</sup>	14
	Rao y cols. (2009) <sup>183</sup>	13
	Subramaniam y cols. (2009) <sup>39</sup>	27
	Steffen y Waes (2009) <sup>184</sup>	16
<b>2010-2017</b>	Gupta y cols. (2010) <sup>44</sup>	2
	Hegde y Battepati (2010) <sup>173</sup>	0
	Zealand y cols. (2010) <sup>91</sup>	22
	Ansari y Ranjpour (2010) <sup>92</sup>	28
	Doyle y cols. (2010) <sup>152</sup>	22
	Simancas-Pallares y cols.(2010) <sup>256</sup>	25
	Kurji y cols. (2011) <sup>257</sup>	4
	Kurji y cols. (2011) <sup>258</sup>	6
	Gisoure EF. (2011) <sup>93</sup>	0
	Guelmann y cols. (2011) <sup>259</sup>	8
	Liu y cols. (2011) <sup>117</sup>	18
	Boj y cols. (2011) <sup>136</sup>	11
	Nematollahi y cols. (2011) <sup>82</sup>	2
	Lima y cols. (2011) <sup>211</sup>	8
	Malekafzali y cols. (2011) <sup>40</sup>	26
	Srinivasan y Jayanthi (2011) <sup>151</sup>	17
	Vosatek y cols. (2011) <sup>260</sup>	15
	Erdem y cols. (2011) <sup>185</sup>	30
	Ratnakumari y Thomas (2012) <sup>210</sup>	0
	Haghgoo y Abassi (2012) <sup>161</sup>	4
	Shayegan y cols. (2012) <sup>192</sup>	22
	Frenkel y cols. (2012) <sup>171</sup>	4
	Odabas y cols. (2012) <sup>157</sup>	13
	Airen y cols. (2012) <sup>95</sup>	11
	Sushynsky y cols. (2012) <sup>85</sup>	18
	Yaman y cols. (2012) <sup>94</sup>	11
	Omar y cols. (2012) <sup>212</sup>	4
	Bowen y cols. (2012) <sup>261</sup>	10
	Howley y cols. (2012) <sup>262</sup>	6
	Trairatvorakul y Koothiratrakarn (2012) <sup>84</sup>	13
	De Coster y cols. (2013) <sup>263</sup>	12
	Ruby y cols. (2013) <sup>97</sup>	9
	Bijimole y cols. (2013) <sup>209</sup>	1
	Oliveira y cols. (2013) <sup>175</sup>	23
	Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	13
	Mettlach y cols. (2013) <sup>96</sup>	6

Mehrdad y cols. (2013) <sup>53</sup>	4
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	11
Subay y cols. (2013) <sup>179</sup>	5
Al-Mutairi y Bawazir (2013) <sup>98</sup>	5
Shabzendedar y cols. (2013) <sup>99</sup>	10
EK Hui Derksen y cols. (2013) <sup>265</sup>	0
Jayam y cols. (2014) <sup>103</sup>	6
Mohammad y cols. (2014) <sup>102</sup>	1
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	11
Yadav y cols. (2014) <sup>130</sup>	9
Akacy y Sari (2014) <sup>160</sup>	9
AAPD. (2014) <sup>221</sup>	18
De Rossi y cols. (2014) <sup>266</sup>	34
Yildiz y Tosun (2014) <sup>105</sup>	11
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	8
Durmus y Tanboga (2014) <sup>101</sup>	11
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	8
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	30
Khorakian y cols. (2014) <sup>204</sup>	9
Kang y cols. (2015) <sup>167</sup>	10
Parisay y cols. (2015) <sup>56</sup>	0
Pimenta y cols. (2015) <sup>122</sup>	0
Omar S. (2015) <sup>270</sup>	2
Mohammad y Baroudi (2015) <sup>214</sup>	1
Kusum y cols. (2015) <sup>47</sup>	0
Fernandes y cols. (2015) <sup>144</sup>	17
Lourenço y cols. (2015) <sup>35</sup>	3
Niranjani y cols. (2015) <sup>187</sup>	18
Lee y cols. (2015) <sup>205</sup>	14
Kenchappa y cols. (2015) <sup>191</sup>	0
Olatosi y cols. (2015) <sup>106</sup>	7
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	10
Gupta y cols. (2015) <sup>128</sup>	0
Marques N. (2015) <sup>145</sup>	8
Marques y cols. (2015) <sup>181</sup>	2
Martens y cols. (2015) <sup>272</sup>	8
Al-Dlaigan YH. (2015) <sup>66</sup>	0
Farsi y cols. (2015) <sup>107</sup>	5
Camilleri J. (2015) <sup>273</sup>	33
Bhagat y cols. (2016) <sup>274</sup>	0
Togaru y cols. (2016) <sup>186</sup>	0
Goyal y cols. (2016) <sup>149</sup>	0
Yildirim y cols. (2016) <sup>216</sup>	11
Uloopi y cols. (2016) <sup>146</sup>	5
Musale y Soni (2016) <sup>108</sup>	0
Grewal y cols. (2016) <sup>193</sup>	0
El Meligy y cols. (2016) <sup>109</sup>	6

Daltoé y cols. (2016) <sup>275</sup>	11
Al-Haj Ali SN. (2016) <sup>276</sup>	0
Wunsch y cols. (2016) <sup>182</sup>	0
Cuadros-Fernández y cols. (2016) <sup>45</sup>	16
Godhi y Tyagi (2016) <sup>165</sup>	0
Gonzalez-Lara y cols. (2016) <sup>277</sup>	5
Dhar y cols. (2017) <sup>60</sup>	18
Ozmen y Bayrak (2017) <sup>278</sup>	11
Kathal y cols. (2017) <sup>189</sup>	0
Beretta y Federici (2017) <sup>279</sup>	0
Sunitha y cols. (2017) <sup>194</sup>	0
Purohit y cols. (2017) <sup>206</sup>	0
Juneja y Kulkarni (2017) <sup>168</sup>	1
Patidar y cols. (2017) <sup>188</sup>	0
Collado-González y cols. (2017) <sup>207</sup>	4
Hugar y cols. (2017) <sup>118</sup>	0
Kalra y cols. (2017) <sup>190</sup>	1
Sirohi y cols. (2017) <sup>199</sup>	0
Chauhan y cols. (2017) <sup>111</sup>	0
Bakhtiar y cols. (2017) <sup>208</sup>	1
Keles y Kocaturk (2017) <sup>280</sup>	0
Hugar y cols. (2017) <sup>110</sup>	2
Shafie y cols. (2017) <sup>202</sup>	0
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	9
Sivadas y cols. (2017) <sup>134</sup>	1
Rajasekharan y cols. (2017) <sup>197</sup>	12
Monteiro y cols. (2017) <sup>282</sup>	0
Bani y cols. (2017) <sup>283</sup>	5

**Tabla 26.** Distribución de citas por artículo sobre pulpotomía en dentición temporal publicado entre 1960 y 2017.

Al hacer una media de las citas por artículo en cada década estudiada se observó, como muestra el **gráfico 12**, que en los años 60 la media de citas por artículo fue de 18,6 distribuidas durante un periodo de aproximadamente 50 años. Los artículos publicados en la década de los 70 fueron los que recibieron en los cuarenta años siguientes un menor número de citas con una media de 5,75 por artículo. A partir de la década de los 80 el número de citas por artículo aumentó progresiva y constantemente pasando de 15,25 entre 1980 y 1989, a 21,57 citas por artículo en la década de los 90, hasta 27,35 entre 2000 y 2009. Los artículos publicados a partir del 2010 hasta el 2017 recibieron una media de 7,93 citas por trabajo. La media de citas por artículo en los 57 años estudiados fue de 16,07 citas.



**Gráfico 12.** Distribución de la media de citas por artículo por décadas desde 1960 hasta el 2017.

Al realizar el análisis del **número de referencias empleada en cada artículo** por décadas, encontramos que en la década de los 60 Beaver y cols. (1966) emplearon para su artículo el mayor número de referencias utilizadas: 39. En la década de los 70 fueron Ranly y Lazzari (1978) con 33 referencias, en la década de los 80 Shulman y cols. (1987) con 39 referencias, en los 90, Fuks y Eidelman (1991) con 73 referencias en su artículo, en la década del 2000 Srinivasan y cols. (2006) con 118 referencias y para la del 2010 Al-Dlaigan (2015) con 164 referencias. Todos estos resultados y los de los demás artículos se pueden observar en *la tabla 27*.

Década	Autor	Número referencias
1960-1969	Law D. (1964) <sup>71</sup>	10
	Speeding y cols. (1965) <sup>226</sup>	30
	Beaver H. y cols. (1966) <sup>65</sup>	39
	Redig DF. (1968) <sup>32</sup>	16
	Sayegh SF.(1968) <sup>227</sup>	21
1970-1979	Koch y Nyborg(1970) <sup>228</sup>	18

*“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”*

	Ranly y Lazzari (1978) <sup>229</sup>	33
	Wright y Widmer (1979) <sup>230</sup>	18
	Halofsky y cols. (1979) <sup>231</sup>	15
<b>1980-1989</b>	Fuks y Bimstein (1981) <sup>72</sup>	23
	Boeve y Dermaut (1982) <sup>70</sup>	15
	Fuks y cols. (1983) <sup>59</sup>	29
	Ruemping y cols. (1983) <sup>129</sup>	27
	Ranly DM. (1984) <sup>78</sup>	23
	Lekka y cols. (1984) <sup>232</sup>	13
	Verco y Allen (1984) <sup>64</sup>	22
	Shoji y cols. (1985) <sup>233</sup>	6
	Hicks y cols. (1986) <sup>54</sup>	11
	Shulman y cols. (1987) <sup>76</sup>	39
	Ranly DM y cols. (1987) <sup>112</sup>	19
	Garcia-Godoy y Ranly (1987) <sup>46</sup>	24
	Sheller y Morton (1987) <sup>127</sup>	18
	Prakash y cols. (1989) <sup>73</sup>	23
	Alacam A. (1989) <sup>234</sup>	36
	Alacam A. (1989) <sup>235</sup>	23
<b>1990-1999</b>	Fuks y cols. (1990) <sup>75</sup>	23
	Fei y cols. (1991) <sup>38</sup>	32
	Gentner y cols. (1991) <sup>236</sup>	19
	Fuks y Eidelman (1991) <sup>131</sup>	73
	Oztas y cols.(1994) <sup>237</sup>	21
	Ranly DM. (1994) <sup>55</sup>	71
	Roberts JF. (1996) <sup>238</sup>	22
	Fishman y cols. (1996) <sup>123</sup>	24
	Fuks y cols. (1997) <sup>155</sup>	36
	Prabhu y Munshi (1997) <sup>61</sup>	9
	Cotes y cols. (1997) <sup>147</sup>	37
	Davina AB. (1998) <sup>239</sup>	4
	Elliott y cols. (1999) <sup>143</sup>	37
	Liu y cols. (1999) <sup>141</sup>	6
<b>2000-2009</b>	Ibricevic y Al-Jame (2000) <sup>86</sup>	20
	Waterhouse y cols. (2000) <sup>119</sup>	22
	Papagiannoulis L. (2002) <sup>153</sup>	17
	Dean y cols. (2002) <sup>41</sup>	15
	Fuks AB. (2002) <sup>27</sup>	41
	Cleaton-Jones y cols. (2002) <sup>240</sup>	20
	Guelmann y cols. (2002) <sup>241</sup>	18
	Ibricevic y Al-Jame (2003) <sup>87</sup>	22
	Hunter ML. (2003) <sup>77</sup>	6
	Casas y cols. (2003) <sup>242</sup>	15
	Nadine y cols. (2003) <sup>243</sup>	42



Kalaskar y Damle(2004) <sup>120</sup>	25
Agamy y cols. (2004) <sup>162</sup>	37
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	41
AAPD (2004) <sup>48</sup>	28
Saltzman y cols. (2005) <sup>135</sup>	43
Markovic y cols. (2005) <sup>34</sup>	31
Holan y cols. (2005) <sup>88</sup>	56
Naik y Hegde (2005) <sup>180</sup>	26
Butani y cols. (2005) <sup>245</sup>	13
Guelmann y cols. (2005) <sup>246</sup>	19
Vargas y Packham (2005) <sup>156</sup>	16
Farsi y cols. (2005) <sup>166</sup>	33
Vargas y cols. (2006) <sup>158</sup>	35
Liu JF. (2006) <sup>139</sup>	22
Srinivasan y cols. (2006) <sup>81</sup>	118
Patchett y cols. (2006) <sup>83</sup>	78
Rodd y cols. (2006) <sup>247</sup>	63
Fuks y Papagiannoulis (2006) <sup>248</sup>	73
Asián-Gonzales y cols. (2007) <sup>249</sup>	33
Cortes y cols. (2007) <sup>67</sup>	29
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	49
Sabbarini y cols. (2007) <sup>113</sup>	24
Moretti y cols. (2007) <sup>170</sup>	37
Aeinehchi y cols. (2007) <sup>42</sup>	25
Hingston y cols. (2007) <sup>250</sup>	20
Aminabadi y cols. (2008) <sup>251</sup>	18
Sonmez y cols. (2008) <sup>89</sup>	64
Bahrololoomi y cols. (2008) <sup>43</sup>	21
Toomarian y cols. (2008) <sup>252</sup>	25
Coll J. (2008) <sup>253</sup>	35
Milnes AR. (2008) <sup>79</sup>	87
Zurn y Seale (2008) <sup>90</sup>	29
Ng y Messer (2008) <sup>254</sup>	99
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	81
Moretti AB. (2008) <sup>174</sup>	53
Fuks A. (2008) <sup>80</sup>	74
Adlakha y cols. (2009) <sup>115</sup>	33
Chin y cols. (2009) <sup>255</sup>	20
Ferreira y cols. (2009) <sup>177</sup>	25
De Menezes y cols. (2009) <sup>172</sup>	36
Rao y cols. (2009) <sup>183</sup>	70
Subramaniam y cols. (2009) <sup>39</sup>	20

*“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”*

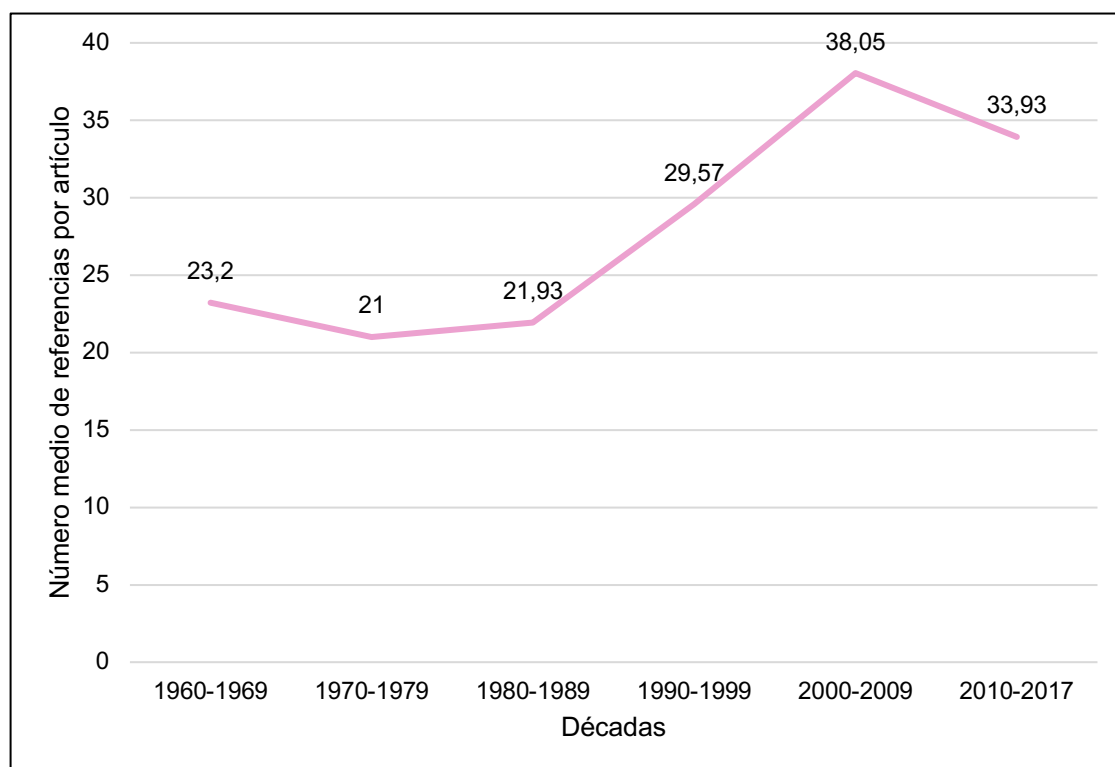
	Steffen y Waes (2009) <sup>184</sup>	53
<b>2010-2017</b>	Gupta y cols. (2010) <sup>44</sup>	30
	Hegde y Battepati (2010) <sup>173</sup>	11
	Zealand y cols. (2010) <sup>91</sup>	38
	Ansari y Ranjipour (2010) <sup>92</sup>	33
	Doyle y cols. (2010) <sup>152</sup>	29
	Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	19
	Kurji y cols. (2011) <sup>257</sup>	23
	Kurji y cols. (2011) <sup>258</sup>	46
	Gisoure EF. (2011) <sup>93</sup>	23
	Guelmann y cols. (2011) <sup>259</sup>	26
	Liu y cols. (2011) <sup>117</sup>	34
	Boj y cols. (2011) <sup>136</sup>	29
	Nematollahi y cols. (2011) <sup>82</sup>	30
	Lima y cols. (2011) <sup>211</sup>	32
	Malekafzali y cols. (2011) <sup>40</sup>	37
	Srinivasan y Jayanthi (2011) <sup>151</sup>	20
	Vosatek y cols. (2011) <sup>260</sup>	61
	Erdem y cols. (2011) <sup>185</sup>	44
	Ratnakumari y Thomas (2012) <sup>210</sup>	20
	Haghgoo y Abassi (2012) <sup>161</sup>	15
	Shayegan y cols. (2012) <sup>192</sup>	36
	Frenkel y cols. (2012) <sup>171</sup>	17
	Odabas y cols. (2012) <sup>157</sup>	35
	Airen y cols. (2012) <sup>95</sup>	13
	Sushynsky y cols. (2012) <sup>85</sup>	45
	Yaman y cols. (2012) <sup>94</sup>	30
	Omar y cols. (2012) <sup>212</sup>	34
	Bowen y cols. (2012) <sup>261</sup>	29
	Howley y cols. (2012) <sup>262</sup>	46
	Trairatvorakul y Koothiratrakarn (2012) <sup>84</sup>	31
	De coster y cols. (2013) <sup>263</sup>	34
	Ruby y cols. (2013) <sup>97</sup>	47
	Bijimole y cols. (2013) <sup>209</sup>	48
	Oliveira y cols. (2013) <sup>175</sup>	30
	Fernández y cols. (2013) <sup>100</sup>	37
	Mettlach y cols. (2013) <sup>96</sup>	45
	Mehrdad y cols. (2013) <sup>53</sup>	28
	Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	35
	Subay y cols. (2013) <sup>179</sup>	26
	Al-Mutairi y Bawazir (2013) <sup>98</sup>	18
	Shabzendedar y cols. (2013) <sup>99</sup>	38

EK Hui Derksen y cols. (2013) <sup>265</sup>	44
Jayam y cols. (2014) <sup>103</sup>	47
Mohammad y cols. (2014) <sup>102</sup>	25
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	55
Yadav y cols. (2014) <sup>130</sup>	28
Akacy y Sari (2014) <sup>160</sup>	44
AAPD. (2014) <sup>221</sup>	25
De Rossi y cols. (2014) <sup>266</sup>	31
Yildiz y Tosun (2014) <sup>105</sup>	39
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	30
Durmus y Tanboga (2014) <sup>101</sup>	31
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	31
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	64
Khorakian y cols. (2014) <sup>204</sup>	36
Kang y cols. (2015) <sup>167</sup>	49
Parisay y cols. (2015) <sup>56</sup>	105
Pimenta y cols. (2015) <sup>122</sup>	30
Omar S. (2015) <sup>270</sup>	10
Mohammad y Baroudi (2015) <sup>214</sup>	31
Kusum y cols. (2015) <sup>47</sup>	40
Fernandes y cols. (2015) <sup>144</sup>	31
Lourenço y cols. (2015) <sup>35</sup>	29
Niranjani y cols. (2015) <sup>187</sup>	26
Lee y cols. (2015) <sup>205</sup>	42
Kenchappa y cols. (2015) <sup>191</sup>	24
Olatosi y cols. (2015) <sup>106</sup>	20
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	62
Gupta y cols. (2015) <sup>128</sup>	18
Marques y cols. (2015) <sup>145</sup>	38
Marques N. (2015) <sup>181</sup>	37
Martens y cols. (2015) <sup>272</sup>	12
Al-Dlaigan YH. (2015) <sup>66</sup>	164
Farsi y cols. (2015) <sup>107</sup>	39
Camilleri J. (2015) <sup>273</sup>	18
Bhagat y cols. (2016) <sup>274</sup>	22
Togaru y cols. (2016) <sup>186</sup>	16
Goyal y cols. (2016) <sup>149</sup>	21
Yildirim y cols. (2016) <sup>216</sup>	31
Uloopi y cols. (2016) <sup>146</sup>	35
Musale y Soni (2016) <sup>108</sup>	44
Grewal y cols. (2016) <sup>193</sup>	15
El Meligy y cols. (2016) <sup>109</sup>	65

Daltoé y cols. (2016) <sup>275</sup>	35
Al-Haj Ali SN. (2016) <sup>276</sup>	40
Wunsch y cols. (2016) <sup>182</sup>	39
Fernández y cols. (2016) <sup>45</sup>	45
Godhi y Tyagi (2016) <sup>165</sup>	36
Gonzalez-Lara y cols. (2016) <sup>277</sup>	58
Dhar y cols. (2017) <sup>60</sup>	15
Ozmen y Bayrak (2017) <sup>278</sup>	20
Kathal y cols. (2017) <sup>189</sup>	18
Beretta y Federici (2017) <sup>279</sup>	27
Sunitha y cols. (2017) <sup>194</sup>	16
Purohit y cols. (2017) <sup>206</sup>	6
Juneja y Kulkarni (2017) <sup>168</sup>	28
Patidar y cols. (2017) <sup>188</sup>	34
Collado-González y cols. (2017) <sup>207</sup>	34
Hugar y cols. (2017) <sup>118</sup>	15
Kalra y cols. (2017) <sup>190</sup>	26
Sirohi y cols. (2017) <sup>199</sup>	31
Chauhan y cols. (2017) <sup>111</sup>	16
Bakhtiar y cols. (2017) <sup>208</sup>	43
Keles y Kocaturk (2017) <sup>280</sup>	23
Hugar y cols. (2017) <sup>110</sup>	17
Shafie y cols. (2017) <sup>202</sup>	27
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	90
Sivadas y cols. (2017) <sup>134</sup>	29
Rajasekharan y cols. (2017) <sup>197</sup>	50
Monteiro y cols. (2017) <sup>282</sup>	21
Bani y cols. (2017) <sup>283</sup>	22

**Tabla 27.** Número de referencias empleadas en cada artículo sobre pulpotomía en dentición temporal publicado entre 1960 y 2017.

Al hacer una media de las referencias utilizadas en cada uno de los 204 artículos seleccionados se observó, que en la década de los 60 la media de las referencias fue de 23,2, en los años 70 fue de 21, en los 80 de 21,93, aumentando en la década de los 90 hasta 29,57. La media de referencias por artículo en los primeros 10 años del siglo XXI fue de 38,05 y de 33,93 desde el 2010 hasta el 2017 (**gráfico 13**). Se observó una media de 27,94 referencias empleadas por artículo y, por tanto, un aumento de aproximadamente el 10% en el número medio de referencias bibliográficas en los 57 años estudiados.



**Gráfico 13.** Número medio de referencias bibliográficas empleadas por artículo desde 1960 al 2017 por décadas.

Al analizar la **vida media** de cada una de las revistas donde se publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal se observó en primer lugar que sólo se disponía de información de 17 revistas, de ellas *Pediatric Dentistry* y *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* presentaron los mayores valores de vida media, la primera revista en el año 2012 (19,8) y la segunda en el 2011 (17,4). Los artículos publicados en estas dos revistas en los años señalados son las que utilizaron en conjunto las referencias bibliográficas de mayor antigüedad. La revista que presentó la menor vida media desde 2006 hasta 2017 fue Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal en el año 2010 con un valor de 3,4, lo que supone que en este año al menos la mitad de las referencias bibliográficas empleadas en los artículos publicados en esta revista eran muy recientes. El resto de los valores recogidos en el presente estudio se mantuvieron entre 4 y 19,8. Los 3 valores más altos 17; 17,4 y 19,8 se concentraron en los años 2010, 2011 y 2012. A su vez los 3 valores más bajos: 3,4; 4 y 4,2 en los años 2010, 2015 y 2016 (**tabla 28**).

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

Revista	Años											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Clin Oral Invest</i>											4	
<i>Eur J Paediatr Dent</i>						6,6	6	5,7				6,1
<i>Int Endod J</i>		6,2	6,1		6,9			7,7				8,7
<i>Int J Paediatr Dent</i>				6,4		6,8	6,5	6,7		7,9		
<i>J Clin Pediatr Dent</i>						17,4	8,9		9		8,3	
<i>J Dent</i>									7			
<i>J Endod</i>	7,7	7,5	7,6						6,4	6,7	7,2	7,8
<i>J Microsc</i>										>10		
<i>J Am Dent Assoc</i>									>10			
<i>Niger J Clin Pract</i>										4,2		4,6
<i>J Oral Dis</i>										6,5		
<i>Pain Res Manag</i>												6,4
<i>Pediatr Dent</i>	7,9	7	8,2		17	9,2	19,8		9,2			
<i>Photomed Laser Surg</i>									5,7			
<i>Quintessence Int</i>											>10	
<i>Lasers Med Sci</i>			6,0							4,3		
<i>Med oral Pat Oral Cir Bucal</i>					3,4							
<b>Media</b>	<b>7,8</b>	<b>6,9</b>	<b>6,97</b>	<b>6,4</b>	<b>9,1</b>	<b>10</b>	<b>10,3</b>	<b>6,7</b>	<b>&gt;7,88</b>	<b>&gt;6,6</b>	<b>&gt;7,37</b>	<b>6,72</b>

**Tabla 28.** Vida media de las revistas en las que fueron publicados los artículos sobre pulpotomía en dentición temporal seleccionados.

En relación al **FI** de las revistas en las que fueron publicados los artículos seleccionados en nuestro estudio, los datos a analizar quedaron reducidos a los correspondientes al año 2006 y siguientes hasta el 2017, observándose que el menor FI fue el del *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* (0,34) en el año 2012 y el mayor (3,662) fue alcanzado por *Pediatric Dentistry* en el año 2010, como se puede apreciar en la **tabla 29**. También en esta tabla se puede observar la posición de cada una de las revistas en su área correspondiente del JCR en el año de publicación del artículo sobre pulpotomía. Destaca la posición del *Journal of Endodontics* en el año 2006: el tercer lugar, de las 49 revistas que en ese año constituían el listado en el área de Odontología.

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

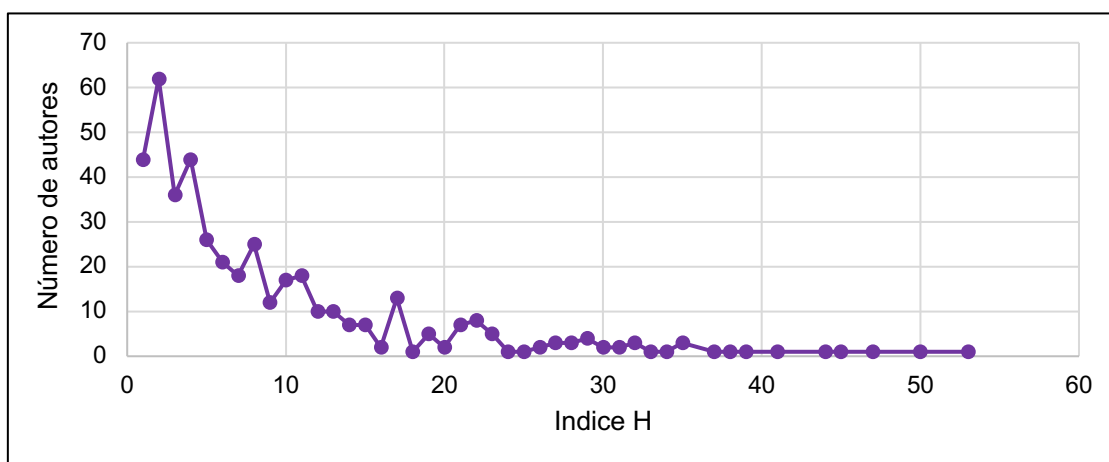
Revista	AÑOS											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Clin Oral Invest</i>											2,308 20/90(Q1)	
<i>Eur J Paediatr Dent</i>						0,435 76/81(Q4)	0,515 75/83(Q4)	0,484 75/83(Q4)				0,893 80/91(Q4)
<i>Int Endod J</i>		2,15 8/51(Q1)	2,465 8/55(Q1)		2,383 11/77(Q1)			2,273 16/83(Q1)				3,015 12/91(Q1)
<i>Int J Paediatr Dent</i>				1,141 43/64(Q3)		1,008 55/81(Q3)	0,924 60/83(Q3)	1,54 28/83(Q2)		1,303 46/91(Q3)		
<i>J Clin Pediatr Dent</i>						0,444 75/81(Q4)	0,34 80/83(Q4)		0,354 85/88(Q4)		0,775 78/90(Q4)	
<i>J Dent</i>									2,749 13/88(Q1)			
<i>J Endod</i>	3,077 3/49(Q1)	3,369 3/51(Q1)	2,727 7/55(Q1)						3,375 8/88(Q1)	2,904 10/91(Q1)	2,807 15/90(Q1)	2,886 13/91(Q1)
<i>J Microsc</i>										2,136 3/10(Q2)		
<i>J Am Dent Assoc</i>									2,01 21/88(Q1)			
<i>Niger J Clin Pract</i>										0,524 124/154(Q4)		
<i>J Oral Dis</i>									2,427 17/88(Q1)	2 22/91(Q1)		
<i>Pain Res Manag</i>												1,620 112/200(Q3)
<i>Pediatr Dent</i>	0,766 40/49(Q4)	1,622 25/51(Q3)	0,964 45/55(Q4)		3,662 23/77 (Q2)	1,022 53/81(Q3)	1,126 72/83(Q4)			0,8 74/91(Q4)	1,947 29/90(Q2)	
<i>Photomed Laser Surg</i>									1,672 88/198(Q2)			
<i>Quintessence Int</i>											0,995 72/90(Q4)	
<i>Lasers Med Sci</i>			1,67 57/148(Q2)							2,46 55/200(Q2)		
<i>Med Oral Pat Oral Cir Bucal</i>					1,071 52/77(Q3)							

**Tabla 29.** FI de las revistas en el año en el que publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal y su posición en JCR.



De las revistas odontológicas de las que se pudo encontrar información al respecto 9 eran revistas de odontología general, 4 especializadas en odontopediatría y 4 de otras áreas biosanitarias observándose que el 66,66% de las revistas de odontología general se encontraban en el primer cuartil del JCR (Q1). Mientras que el 100% de las revistas especializadas en odontopediatría en los años analizados se encontraban en el segundo, tercer y cuarto cuartil del JCR (Q2, Q3 y Q4) con un 63,15% en Q4. Las revistas de otras áreas biosanitarias se encontraban fundamentalmente en el segundo cuartil (Q2).

**El índice H** de los 613 autores firmantes de los trabajos seleccionados fue muy variable. Un total de 182 autores no tenía su índice H indicado en la página WoS, por lo tanto, el análisis se hizo de los 431 autores de los que había información disponible. La media del Índice H de estos 431 autores revisados fue de 2,37. De ellos el autor con mayor índice fue R. Steffen de la *University of Zurich* en Suiza con un índice H de 53. Los resultados del índice H quedan recogidos en el **gráfico 14** y se puede observar que el índice H de un gran número de autores fue bajo; así 44 autores presentaron índice H:1 y 62 un índice H:2. A medida que el índice H aumentó el número de autores que lo tenían disminuyó. Esta relación inversamente proporcional se mantuvo hasta el mayor índice H encontrado: 53 (**tabla 30**).



**Gráfico 14.** Distribución de los autores en función de su índice H.

Índice H	Número de autores	%
1	40	10%
2	62	14,25%
3	36	8,27%
4	44	10%
5	26	5,98%
6	21	4,83%
7	18	4,14%
8	25	5,75%
9	12	2,76%
10	17	3,91%
11	18	4,14%
12	10	2,30%
13	10	2,30%
14	7	1,61%
15	7	1,61%
16	2	0,46%
17	13	2,99%
18	1	0,23%
19	5	1,15%
20	2	0,46%
21	7	1,61%
22	8	1,84%
23	5	1,15%
24	1	0,23%

Índice H	Número de autores	%
25	1	0,23%
26	2	0,46%
27	3	0,69%
28	3	0,69%
29	4	0,92%
30	2	0,46%
31	2	0,46%
32	3	0,69%
33	1	0,23%
34	1	0,23%
35	3	0,69%
37	1	0,23%
38	1	0,23%
39	1	0,23%
41	1	0,23%
44	1	0,23%
45	1	0,23%
47	1	0,23%
50	1	0,23%
53	1	0,23%

**Tabla 30.** Índice H de los autores de los artículos seleccionados con información disponible.

## 4.2 REVISIÓN DE LAS RS

Es importante recordar que esta parte del estudio se realizó empleando las 12 RS seleccionadas como se explicó previamente en el apartado de Material y Método.

### 4.2.1 Evaluación crítica de las RS

Al analizar cada RS seleccionada empleando la herramienta AMSTAR 2 se obtuvieron los siguientes resultados.

Las 12 RS (100%) en su parte metodológica plantearon las preguntas de investigación y los criterios de inclusión incluyendo los componentes PICO (población, intervención, comparación y objetivos); sin embargo, sólo 1 trabajo<sup>281</sup> explicitó el registro del protocolo para la realización de la RS con anterioridad a su inicio. De los 11 artículos restantes <sup>9</sup><sup>104,148,244,263,264,267-269,271</sup> (75%) no mencionaron este protocolo previo como tal, pero sí una guía escrita conteniendo las preguntas de la revisión, una estrategia de búsqueda, criterios de inclusión/exclusión y evaluación del sesgo. Los 2 artículos restantes<sup>176,256</sup> no indicaron en su presentación metodológica los cuatro aspectos arriba mencionados.

Un total de 8 (66,66%) RS<sup>104,148,176,244,267,268,269,271</sup> justificaron el tipo de estudios seleccionados y su diseño (dominio 3) mientras que las <sup>4</sup><sup>256,263,264,281</sup> restantes no dieron razón de la inclusión de dichos trabajos en sus revisiones.

En relación al empleo de una estrategia de búsqueda exhaustiva para sus estudios (dominio 4), 8 RS<sup>104,176,244,263,267-269,271</sup> (66,66%) buscaron por lo menos en 2 bases de datos distintas, proporcionaron palabras clave y/o estrategias de búsqueda, y explicitaron si hubo algún tipo de restricción en las publicaciones seleccionadas, por ejemplo, de idioma. Solamente 1 artículo<sup>281</sup> (8,33%) mencionó también haber buscado estudios para su base documental en las listas de referencias bibliográficas, en registros de ensayos, haber incluido o consultado expertos en el campo del estudio al que hiciera referencia su RS, haber buscado literatura gris y/o haber realizado la búsqueda bibliográfica dentro de los 24 meses siguientes a la finalización de la revisión del protocolo. Sólo 3 RS<sup>148,256,264</sup> no cumplieron con ninguno de estos criterios que permiten calificar la búsqueda bibliográfica como exhaustiva.

En cuanto a la selección de estudios por duplicado (dominio 5): 7 estudios<sup>104,148,263,268,269,271,281</sup> involucraron al menos dos revisores que debían estar de acuerdo de forma independiente en la selección de los estudios elegibles y que consensuaron que estudios incluir. Los 5 artículos restantes<sup>176,244,256,264,267</sup> no mencionaron realizar esta selección de estudios por duplicado. Así mismo para la realización de la extracción de datos por duplicado (dominio 6), en 9 revisiones<sup>104,148,263,264,267-269,271,281</sup> al menos dos revisores

alcanzaron consenso sobre los datos a extraer mientras que las 3 restantes<sup>176,244,256</sup> no indicaron nada al respecto.

En relación al dominio 7 que comparó si los autores habían proporcionado en sus RS una lista de los estudios excluidos y la justificación de estas exclusiones: 4 trabajos<sup>176,263,269,281</sup> mencionaron el número de artículos y las razones generales de estas exclusiones; solamente 2 revisiones<sup>104,148</sup> proporcionaron además de esto una lista de todos los estudios potencialmente relevantes, evaluados mediante la lectura a texto completo y excluidos. Los 6 trabajos restantes<sup>244,256,264,267,268,271</sup> no justificaron de ninguna manera los artículos excluidos.

Al evaluar si los artículos incluidos, en cada RS habían sido descritos con suficiente detalle (dominio 8): 6 estudios<sup>104,148,256,263,267,281</sup> describieron de forma completa la población seleccionada, las intervenciones realizadas, los comparadores empleados, el diseño completo de la investigación y los resultados obtenidos, 5 estudios<sup>176,244,268,269,271</sup> también describieron en detalle tanto la población como el ámbito de estudio, establecieron detalladamente el marco temporal de seguimiento y explicaron las intervenciones y las comparaciones realizadas en detalle y solamente 1 estudio<sup>264</sup> presentó la información metodológica con poco detalle.

Para la valoración del uso de una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en las RS (dominio 9) se distribuyeron los artículos en 2 grupos: RS que sólo incluyeron ECAs y las que incluyeron además EINAS.

- 1) RS que sólo incluyeron ECAs. La mitad de las RS seleccionadas (6)<sup>104,148,267,271,268,281</sup> incluyeron solamente ECAs y todas ellas valoraron en los artículos que habían seleccionado el enmascaramiento de la asignación, el cegamiento de los pacientes y de los evaluadores de los resultados, la generación de una secuencia aleatoria y la información selectiva entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos.
- 2) RS que incluyeron tanto ECAs como EINAs. Las 6 RS restantes<sup>148,176,244,263,264,267</sup> (50%) se encontraban en esta situación y 4 de ellas<sup>148,263,264,269</sup> habían

valorado en los estudios incluidos en sus respectivos trabajos el sesgo de confusión y de selección, así como los métodos empleados en cada uno de ellos para determinar resultados y la información selectiva entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos. Solo 2 RS<sup>176,244</sup> dentro de este grupo no indicaron en ningún momento si llevaron o no a cabo evaluación del riesgo de sesgo de los artículos con los que trabajaron.

Solamente 1 de las revisiones<sup>104</sup> informó sobre las fuentes de financiación de los estudios que había incluido (dominio 10), los 11 artículos restantes<sup>148,176,244,256,263,264,267-269,271,281</sup> no mencionaron nada al respecto.

Al evaluar si se utilizaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados en las revisiones con MA (dominio 11), 3 revisiones<sup>256,263,264</sup> fueron excluidas por tratarse de RS sin MA. De los 9 trabajos restantes 5 incluyeron sólo ECAs<sup>104,267,268,271,281</sup> y en todos ellos los autores justificaron la combinación de los datos en un MA, utilizaron una técnica apropiada de ponderación para combinar los resultados de los estudios ajustada por heterogeneidad e investigaron las causas de la heterogeneidad empleando métodos adecuados. Entre las 4 RS que incluyeron tanto ECAs como EINAs, 3<sup>148,176,269</sup> además de lo anterior combinaron estadísticamente las estimaciones de efecto de EINA ajustadas por confusión en lugar de combinar datos crudos o si lo hicieron lo justificaron adecuadamente. Junto con ello informaron por separado de las estimaciones de resumen para los ECAs y los EINAs. Solo 1 RS<sup>244</sup> no utilizó estos métodos adecuados para la combinación estadística de los resultados.

También se revisó si en las RS con MA se había evaluado el impacto del potencial riesgo de sesgo en los estudios individuales (dominio 12) sobre los resultados del MA, observándose que de las 9 RS con MA solo 2<sup>148,176</sup> habían incluido ECAs de bajo riesgo de sesgo, mientras que las 4<sup>148,176,244,269</sup> que habían incluido tanto ECAs como EINAs con diferentes riesgos de sesgo, investigaron adecuadamente su posible impacto en las estimaciones sumarias de cada efecto y 3<sup>256,263,264</sup> no mencionaron el modo en el que se había evaluado el impacto potencial del riesgo de sesgo.

En relación a la consideración por parte de los autores de las RS seleccionadas del riesgo de sesgo de los estudios individuales al discutir los resultados de la revisión (dominio 13) sólo 2<sup>267,271</sup> habían incluido ECAs de bajo riesgo de sesgo y 5<sup>104,244,268,269,281</sup>, que, aunque habían seleccionado ECAs con moderado/alto riesgo de sesgo o EINAs, proporcionaron una discusión adecuada sobre el probable impacto de estos riesgos de sesgo en sus resultados. Por último, 5 RS<sup>148,176,256,263,264</sup> no incluyeron en la discusión de sus resultados la influencia del riesgo de sesgo de los estudios individuales seleccionados.

En cuanto a si los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados, 1 RS<sup>267</sup> mencionó que no hubo heterogeneidad significativa en sus resultados, mientras que 11 trabajos<sup>104,148,176,244,256,263,264,268,269,271,281</sup> si la mencionaron. Los resultados en relación al dominio 14 que evaluaba también la explicación dada por los autores sobre las heterogeneidades observadas en los resultados de sus análisis arrojaron que los autores habían realizado una investigación de sus fuentes y discutido su impacto en los resultados de la revisión, solamente 1 trabajo<sup>256</sup> no mencionó ninguna de estas dos consideraciones a la hora de discutir la heterogeneidad.

En relación al dominio 15, es decir a la adecuada investigación del sesgo de publicación por parte de los autores y a la discusión de su probable impacto en los resultados, 4 trabajos<sup>104,268,269,281</sup> presentaron pruebas gráficas o estadísticas para este sesgo y discutieron la probabilidad de la magnitud de su impacto, 5 artículos<sup>148,176,244,267,271</sup> no lo realizaron y 3 artículos<sup>256,263,264</sup> no realizaron MA por lo que quedaron excluidos de la valoración en este dominio.

Por último, al comprobar si los autores de cada revisión habían informado de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiación recibida para llevar a cabo su investigación, 4<sup>104,268,269,281</sup> mencionaron explícitamente que los investigadores carecían de conflictos de intereses, mientras que los 8 trabajos<sup>148,176,244,256,263,264,267,271</sup> restantes no mencionaron nada al respecto. Las **tablas 31, 32 y 33** recogen de manera resumida los resultados hasta aquí expuestos sobre la evaluación crítica de las RS seleccionadas.

Autor (año)	D1			D2			D3			D4			D5			D6			D7			D8			
	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	X					X	X				X		X			X			X					X	
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	X					X	X				X		X			X			X						X
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	X				X		X				X		X			X					X				X
Simancas-Palares y cols. (2010) <sup>256</sup>	X				X			X			X			X			X			X			X		
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	X					X		X				X	X			X					X	X			
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	X					X		X			X			X					X				X		
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	X					X	X					X	X			X			X				X		
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	X					X	X					X		X		X				X			X		
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	X					X	X					X	X			X					X				X
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	X					X	X					X	X			X				X					X
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	X					X	X					X	X			X				X					X
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	X			X				X		X			X			X						X	X		

**Tabla 31.** Resultados de la evaluación crítica de las RS seleccionadas empleando AMSTAR 2 (dominios del 1 al 8).

D1. ¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión para la revisión incluyen los componentes PICO?

D2. ¿El reporte de la revisión contiene una declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo?

D3. ¿Los autores de la revisión explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión?

D4. ¿Los autores de la revisión usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?

D5. ¿Los autores de la revisión realizaron la selección de estudios por duplicado?

D6. ¿Los autores de la revisión realizaron la extracción de datos por duplicado?

D7. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones?

D8. ¿Los autores de la revisión describieron los estudios incluidos con suficiente detalle?

"Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible."

Autor (año)	D9			D10			D11			D12			D13			D14			D15			D16			
	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	No MA	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí	No	No MA	Sí	No	Parcial	
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>		X			X			X		X			X			X				X			X		
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	X				X		X				X			X		X				X				X	
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>		X			X		X				X			X		X				X				X	
Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	X				X						X			X			X					X			X
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	X				X						X	X				X						X			X
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	X				X						X	X				X						X			X
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	X			X			X				X			X					X				X		
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	X				X		X				X			X		X				X				X	
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	X				X		X				X			X					X				X		
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	X				X		X				X			X					X				X		
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	X				X		X				X			X					X					X	
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	X				X		X				X			X					X				X		

**Tabla 32.** Resultados obtenidos de la evaluación crítica de las RS seleccionadas empleando AMSTAR 2 (dominios del 9 al 16).

D9. ¿Los autores de la revisión usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión?

D10. ¿Los autores de la revisión reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en la revisión?

D11. Si se realizó un MA, ¿los autores de la revisión usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?

D12. Si se realizó un MA, ¿los autores de la revisión evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del MA u otra síntesis de evidencia?

D13. ¿Los autores de la revisión consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar/discutir los resultados de la revisión?

D14. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión?

D15. Si se realizó síntesis cuantitativa ¿los autores de la revisión llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación (sesgo de estudio pequeño) y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión?

D16. ¿Los autores de la revisión informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?



Dominio	Aspecto evaluado	Opciones de respuesta (n=12)		
		Sí	No	Sí parcial
D1	Inclusión de los componentes PICO de investigación y de los criterios de inclusión	12 (100%)	-	-
D2	Declaración explícita del establecimiento previo de los métodos y en su publicación.	1 (8,33%)	2 (16,66%)	9 (75%)
D3	Justificación de los diseños de los estudios incluidos	8 (66,66%)	4(33,33%)	-
D4	Uso de una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva	1 (8,33%)	3 (25%)	8 (66,66%)
D5	Selección de estudios por 2 investigadores	7 (58,33%)	5 (41,66%)	-
D6	Extracción de los datos por duplicado	9 (75%)	3 (25%)	-
D7	Justificación de estudios excluidos	2 (16,66%)	6 (50%)	4 (33,33%)
D8	Estudios incluidos con suficiente detalle	5 (41,66%)	1 (8,33%)	6 (50%)
D9	Evaluación del riesgo de sesgo	10 (83,33%)	2 (16,66%)	-
D10	Fuentes de financiación	1 (8,33%)	11 (91,66%)	-
D11	Combinación estadística de resultados	8 (66,66%)	1 (8,33%)	3 (25%)
D12	Evaluación del impacto potencial del riesgo de sesgo	6 (50%)	3 (25%)	3 (25%)
D13	Discusión de los resultados de la revisión	7 (58,33%)	5 (41,66%)	-
D14	Discusión de heterogeneidad	11 (91,66%)	1 (8,33%)	-
D15	Adecuada investigación de sesgo de publicación y discusión de probable impacto sobre resultados	4 (33,33%)	5 (41,66%)	3 (25%)
D16	Fuente potencial de conflicto de intereses con financiamiento recibido	4 (33,33%)	8 (66,66%)	-

**Tabla 33.** Distribución de las RS en función de la respuesta obtenida en el análisis de cada dominio AMSTAR-2.

De los 12 artículos evaluados 7<sup>148,176,244,256,264,267,271</sup> (58,33%) presentaron una calidad metodológica críticamente baja, 3<sup>263,268,269</sup> (25%) una calidad metodológica baja, 1<sup>281</sup>(8,33%) media y 1<sup>104</sup> (8,33%) alta según el sistema AMSTAR 2 como se puede observar en la **tabla 34**, lo que supone que en conjunto la calidad metodológica de las RS sobre pulpotomía en dentición temporal tendió a ser críticamente baja.

Autor (año)	Calidad metodológica (AMSTAR 2)
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	Confianza críticamente baja
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	Confianza críticamente baja
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	Confianza críticamente baja
Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	Confianza críticamente baja
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	Confianza baja
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	Confianza críticamente baja
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	Confianza alta
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	Confianza críticamente baja
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	Confianza baja
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	Confianza baja
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	Confianza críticamente baja
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	Confianza media

**Tabla 34.** Calidad metodológica de las RS incluidas analizadas con la herramienta AMSTAR 2.

#### 4.2.2 Evaluación de la calidad de la evidencia

Los resultados obtenidos al evaluar la calidad de la evidencia generada por las RS seleccionadas con el sistema GRADE fueron los siguientes:

Al analizar el tipo de estudios incluidos en cada RS (aleatorizados o no aleatorizados) se observó que 6 trabajos<sup>104,256,267,268,271,281</sup> habían incluido para la realización de la RS sólo ECAs lo que los colocó de partida en un nivel de calidad de la evidencia alta, 6 artículos<sup>148,176,244,263,264,269</sup> incluyeron tanto ECAs como EINAs lo que supuso un nivel de calidad *a priori* bajo.

Los resultados del análisis de los elementos que pueden hacer descender el nivel de calidad inicial: el riesgo de sesgo, la inconsistencia, la incertidumbre, la imprecisión y el sesgo de publicación, quedan recogidos y resumidos en la **tabla 35**.

La razón más frecuente de descenso de la calidad fue el riesgo de sesgo: muy importante en 4 RS<sup>104,176,244,281</sup> e importante en 5<sup>148,256,264,267,269</sup>. La segunda causa en frecuencia fue la imprecisión, muy importante en 3 RS<sup>179,251,293</sup> e importante en 6 RS<sup>148,256,263,264,268,281</sup>. Por último, la incertidumbre fue importante en 3<sup>263,264,281</sup> de las 12 RS seleccionadas y en el resto fue baja<sup>104,148,176,244,256,267-269,271</sup>.

“Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”

Autor	Tipo de estudio	Diseño de estudios incluidos	Calidad de evidencia <i>a priori</i>	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Incertidumbre	Imprecisión	Riesgo de publicación
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	RS+MA	ECA+EINA	Baja	Muy importante (-2)	Baja	Baja	Muy importante (-2)	No valorado (-2)
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	RS+MA	ECA+EINA	Baja	Importante (-1)	Baja	Baja	Importante (-1)	No valorado (-2)
Ng y cols. (2008) <sup>176</sup>	RS+MA	ECA+EINA	Baja	Muy importante (-2)	Baja	Baja	Muy importante (-2)	No valorado (-2)
Simancas-Pallares y cols.(2010) <sup>256</sup>	RS	ECA	Alta	Importante (-1)	Baja	Baja	Importante (-1)	-
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	RS	ECA+EINA	Baja	Bajo	Baja	Importante (-1)	Importante (-1)	-
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	RS	ECA+EINA	Baja	Importante (-1)	Baja	Importante (-1)	Importante (-1)	-
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	RS+MA	ECA	Alta	Muy importante (-2)	Baja	Baja	Baja	No probable
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	RS+MA	ECA	Alta	Importante (-1)	Baja	Baja	Baja	No valorado (-2)
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	RS+MA	ECA+EINA	Baja	Importante (-1)	Baja	Baja	Baja	Bajo
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	RS+MA	ECA	Alta	Bajo	Baja	Baja	Importante (-1)	Bajo
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	RS+MA	ECA	Alta	Bajo	Baja	Baja	Muy importante (-2)	No valorado (-2)
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	RS+MA	ECA	Alta	Muy importante (-2)	Baja	Importante (-1)	Importante (-1)	Bajo

**Tabla 35.** Resultados del análisis de los elementos que pueden hacer descender el nivel de calidad inicial de las RS según el sistema GRADE.

La valoración de los ítems que pueden subir la calidad de la evidencia se presenta resumida en la **tabla 36**. Estos ítems son: una fuerte asociación, una muy fuerte asociación, la existencia de gradiente dosis-respuesta y la evidencia de que todos los posibles factores de confusión podrían haber reducido el efecto observado.

Autor	Fuerte asociación	Muy fuerte asociación	Gradiente dosis-respuesta	Efectos de todos los factores de confusión
Loh y cols. <sup>244</sup>	No	No	No	No
Peng y cols. <sup>148</sup>	No	No	No	No
Ng y cols. <sup>176</sup>	Sí (+1)	No	No	No
Simancas-Pallares y cols. <sup>256</sup>	No	No	No	No
De Coster y cols. <sup>263</sup>	No	No	No	No
Anthonappa y cols. <sup>264</sup>	No	No	No	No
Marghalani y cols. <sup>104</sup>	No	No	No	No
Asgary y cols. <sup>267</sup>	No	No	No	No
Lin y cols. <sup>269</sup>	No	No	No	No
Shirvani y cols. <sup>268</sup>	Sí (+1)	No	No	No
Stringhini y cols. <sup>271</sup>	Sí (+1)	No	No	No
Coll y cols. <sup>281</sup>	No	No	No	No

**Tabla 36.** Valoración de los ítems que pueden subir la calidad de la evidencia de las RS analizadas según el sistema GRADE.

Los niveles de calidad *a posteriori* obtenidos tras la valoración de todos estos elementos quedaron igual en 4 revisiones: 3<sup>104,268,271</sup> se mantuvieron en el nivel alto inicial y 1<sup>269</sup> en el bajo; y descendieron de nivel en los restantes 8 trabajos: 5<sup>148,176,244,263,264</sup> pasaron de una calidad de la evidencia baja a una muy baja, 2<sup>256,281</sup> de alta a moderada y 1<sup>267</sup> de alta a baja calidad de la evidencia (**tabla 37**).

<b>Autor</b>	<b>Calidad de evidencia <i>a priori</i></b>	<b>Calidad de evidencia <i>a posteriori</i></b>
Loh y cols. <sup>244</sup>	Baja	Muy baja
Peng y cols. <sup>148</sup>	Baja	Muy baja
Ng y cols. <sup>176</sup>	Baja	Muy baja
Simancas-Pallares y cols. <sup>256</sup>	Alta	Moderada
De Coster y cols. <sup>263</sup>	Baja	Muy baja
Anthonappa y cols. <sup>264</sup>	Baja	Muy baja
Marghalani y cols. <sup>104</sup>	Alta	Alta
Asgary y cols. <sup>267</sup>	Alta	Baja
Lin y cols. <sup>269</sup>	Baja	Baja
Shirvani y cols. <sup>268</sup>	Alta	Alta
Stringhini y cols. <sup>271</sup>	Alta	Alta
Coll y cols. <sup>281</sup>	Alta	Moderada

**Tabla 37.** Niveles de calidad iniciales y finales de las RS analizadas con el sistema GRADE.

Por lo tanto, tras la aplicación del sistema GRADE: 5 RS<sup>148,176,244,263,264</sup> presentaron una muy baja calidad de evidencia científica, 3<sup>104,268,271</sup> una alta calidad, 2<sup>267,269</sup> baja calidad de evidencia y 2<sup>256,281</sup> una calidad moderada. Se observó también que cuanto más recientes fueron las revisiones su calidad fue mejor, presentando mejores grados de confianza y calidades de evidencia científica más altos (**tabla 38**).

<b>Autor (año)</b>	<b>Calidad metodológica (AMSTAR 2)</b>	<b>Calidad de la evidencia (GRADE)</b>
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	Confianza críticamente baja	Muy baja calidad
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	Confianza críticamente baja	Muy baja calidad
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	Confianza críticamente baja	Muy baja calidad
Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	Confianza críticamente baja	Moderada calidad
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	Confianza baja	Muy baja calidad
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	Confianza críticamente baja	Muy baja calidad
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	Confianza alta	Alta calidad
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	Confianza críticamente baja	Baja calidad
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	Confianza baja	Baja calidad
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	Confianza baja	Alta calidad
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	Confianza críticamente baja	Alta calidad
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	Confianza media	Moderada calidad

**Tabla 38.** Calidad metodológica AMSTAR 2 y calidad de la evidencia GRADE de las RS analizadas.

#### 4.2.3 Establecimiento del nivel de recomendación clínica

En este trabajo de análisis de las 12 RS las recomendaciones obtenidas fueron 17, de ellas 3 en relación con el uso del FC, 2 con el uso del sulfato férrico, 3 con el empleo del CaOH<sub>2</sub>, 7 con la utilización del MTA y 2 con el uso de láser (**tabla 39**).

Material	Recomendación	Autor (año)	Calidad de la evidencia GRADE	Fuerza de la recomendación GRADE
FC	Se desaconseja su uso por que aun teniendo los mismos resultados clínicos y radiográficos que el sulfato férrico y el MTA presenta efectos tóxicos.	Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	Muy baja	Débil
		Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	Moderada	Fuerte
		Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	Alta	Fuerte
Sulfato férrico	Puede ser un sustituto del FC ya que presenta niveles de éxito clínico y radiográfico similar a este sin toxicidad.	Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	Muy baja	Débil
		Stringhini y cols. (2015) <sup>281</sup>	Alta	Fuerte
Ca(OH) <sub>2</sub>	Se desaconseja su uso por sus niveles de fracaso clínico y radiográfico	Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	Baja	Débil
		Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	Alta	Fuerte
		Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	Moderada	Fuerte
Láser	No se aconseja su uso por que tiene peores resultados clínicos y radiográficos que el FC, sulfato férrico y MTA.	De Coster y cols. (2013) <sup>261</sup>	Muy baja	Débil
		Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	Baja	Débil
MTA	Se aconseja su uso por que presenta niveles de éxito clínico iguales o superiores al FC, sulfato férrico e Ca(OH) <sub>2</sub> .	Ng y cols. (2008) <sup>176</sup>	Muy baja	Débil
		Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	Muy baja	Débil
		Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	Baja	Débil
		Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	Baja	Débil
		Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	Alta	Fuerte
		Shirvani y cols. (2015) <sup>268</sup>	Alta	Fuerte
		Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	Moderada	Fuerte

**Tabla 39.** Fuerza de las recomendaciones hechas por las RS analizadas según el sistema GRADE.



Con relación al **FC** las RS revisadas desaconsejaron su uso ya que, aunque presentó niveles de éxito clínico y radiográfico semejantes al sulfato férrico y al MTA, presentó también posibles efectos tóxicos que estos otros materiales no tienen. Los trabajos realizados desde 2007 hasta 2014 mejoraron progresivamente en la confianza y la calidad de la evidencia presentada y por tanto la mejor evidencia disponible actualmente permite que esta sea una recomendación fuerte.

Para el **sulfato férrico** las RS analizadas mencionaron que puede ser un buen sustituto del FC ya que presenta niveles de éxito clínico y radiográfico similares a este, pero sin presentar su toxicidad. La mejor calidad de la evidencia disponible la aportaron Stringhini y cols.<sup>271</sup> en 2015 y permite una recomendación fuerte, aunque la calidad metodológica de las revisiones fue críticamente baja.

Con respecto al **CaOH<sub>2</sub>** se desaconseja su uso debido a los niveles de fracaso tanto clínico como radiográfico. La mejor evidencia disponible actualmente es la que surge de las revisiones de Stringhini y cols.<sup>271</sup>(2015) y de Coll y cols.<sup>281</sup> (2017) de moderada a alta y que permiten que esta sea una recomendación fuerte.

El **láser** ha sido desaconsejado ya que presenta peores resultados clínicos y radiográficos que el FC, el sulfato férrico y el MTA. La mejor evidencia disponible es de calidad baja/ muy baja y viene de dos RS publicadas, una en 2012<sup>263</sup> y otra en el 2014<sup>269</sup>. La fuerza de recomendación es débil.

Por último, en relación al **MTA** se aconseja su uso por presentar niveles de éxito clínico iguales o superiores al FC, al sulfato férrico y al CaOH<sub>2</sub>. Los múltiples trabajos publicados desde 2008 al 2017 han ido mejorando progresivamente la calidad de su evidencia y poco a poco también la calidad metodológica por lo que actualmente esta es una recomendación fuerte y está respaldada por al menos 2 RS con una calidad de la evidencia alta<sup>104,267,268,271</sup>.



## **5 DISCUSIÓN**



## 5.1 DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA

### 5.1.1 Tipo de estudio

La pulpotomía es un tratamiento pulpar vital que se realiza con frecuencia en la clínica odontopediátrica, y es uno de los tratamientos odontológicos llevado a cabo en niños sobre el que más se ha estudiado y más artículos se ha escrito.

Desde el enfoque de la MT donde se busca asegurar que los hallazgos sobre prevención, diagnóstico o tratamiento sean aplicados apropiadamente en la población, se hace necesario hacer preguntas desde el sillón dental al ámbito investigador para desde él obtener las mejores respuestas, la mejor evidencia disponible para tratar a los pacientes pediátricos que presentan una situación clínica que hace necesaria la realización de una pulpotomía. Para ello se vio necesario:

1) Cualificar internamente el proceso científico, brindando información importante en relación con la producción científica sobre la pulpotomía en cuanto tal, para lo que la metodología empleada fue el análisis bibliométrico.

2) Analizar cuáles son actualmente los puntos críticos en torno a este tratamiento a lo que ayudaron tanto la revisión de la bibliografía hecha para la introducción de esta tesis doctoral como el análisis bibliométrico.

3) Determinar cual es la mejor evidencia científica de la que disponemos en este momento, sobre los puntos críticos identificados y la fuerza de las recomendaciones clínicas de las que el profesional dispone, para llevar a cabo el mejor tratamiento en sus pacientes. Para esto se realizó una revisión de las RS encontradas en la literatura seleccionada sobre pulpotomía en dentición temporal.

### **5.1.1.1 Análisis bibliométrico**

Actualmente, se puede realizar investigación bibliométrica bajo tres enfoques o aproximaciones:

- La investigación en metodología para bibliometría. Se trata de una investigación bibliométrica básica que ha logrado el desarrollo de indicadores bibliométricos, modelos matemáticos y metodologías para la investigación bibliométrica en todos sus niveles.
- La investigación bibliométrica de disciplinas científicas. Permite la aplicación de la metodología bibliométrica al estudio de la distribución de las publicaciones científicas dedicadas a un tema o disciplina en particular, usando indicadores bibliométricos en el nivel o ámbito establecido.
- La investigación bibliométrica para gestión y políticas de salud, que desarrolla la evaluación de la investigación. Actualmente es el tipo de investigación bibliométrica más importante por el alcance de sus resultados a nivel nacional, regional o institucional<sup>284</sup>.

En el presente estudio se optó por la realización de un análisis bibliométrico clásico enmarcado en la investigación bibliométrica de disciplinas científicas, ya que con ello era posible alcanzar los objetivos establecidos.

Se dispone de pocos estudios bibliométricos publicados en el ámbito de la odontología y odontopediatría, pues es un método de estudio escasamente empleado todavía. Hemos encontrado 9 estudios<sup>285-293</sup> y ninguno referido a la terapia pulpar o a la técnica de pulpotomía.

Los enfoques arriba mencionados no son excluyentes y dan lugar a trabajos con diferentes grados de complejidad dependiendo muchas veces de su finalidad. Esta puede ser meramente descriptiva y entonces los estudios aportan información cuantitativa sobre los artículos publicados a nivel país, provincia, ciudad, institución, revista, autor, etc. permitiendo un análisis comparativo de la productividad científica, como es el caso del presente estudio y de 6 de los

estudios bibliométricos encontrados. El primero de ellos fue realizado en el año 2000 por Naimar<sup>285</sup> y tuvo como objetivos: 1) evaluar el perfil de los artículos publicados entre 1969 y 1998 en las revistas *Journal of Dentistry for Children* y *Pediatric Dentistry* en función de su tipo de evidencia y 2) medir sus cambios. Con los artículos de estas mismas dos revistas trabajaron también Wilson y cols.<sup>293</sup> en el año 2005 para realizar otro estudio cuyo objetivo fue categorizar los artículos sobre guía de la conducta publicados en ellas entre los años 1970 y 2000.

El tercer estudio que hemos encontrado fue llevado a cabo por Yang y cols.<sup>291</sup> en el año 2001 con el propósito de estimar la disponibilidad de la literatura entre 1989 y 1998 en siete especialidades odontológicas incluida la odontopediatría. El cuarto trabajo fue realizado por Poletto y cols.<sup>286</sup> en el 2010 y analizó los artículos publicados en la revista *Journal Brasileiro de Odontopediatria e Odontologia de Bebê* desde 1998 al 2007. El quinto artículo fue publicado por Dhillon y cols.<sup>292</sup> y analizó las contribuciones de los odontopediatras de la India a la literatura científica internacional. Kramer y cols.<sup>287</sup> publicaron en 2016, un análisis bibliométrico de artículos publicados sobre traumatología dental en dientes temporales en la revista *Dental Traumatology* entre 2000 y 2014. El séptimo artículo encontrado fue realizado por Jayarathne y cols.<sup>288</sup> en el año 2015 con dos objetivos: el primero evaluar las tendencias relacionadas con el rendimiento académico de las revistas odontológicas entre 2003 y 2012 utilizando indicadores bibliométricos y el segundo monitorizar los cambios experimentados por las cinco revistas con mayor y menor FI en 2003 que se hubiesen mantenido en circulación hasta el 2012.

Otra finalidad de la bibliometría es la de evaluación, en la que los estudios bibliométricos dan herramientas para evaluar la investigación en un campo o tema científico realizado por países, instituciones y autores en un periodo de tiempo determinado. Esto es lo que realizaron en sus trabajos Susarla y cols.<sup>289</sup> y Jayaraman y cols.<sup>290</sup>. Los primeros en 2017 correlacionaron las medidas cuantitativas de la productividad científica incluyendo el índice H, con el rango académico de los profesores de odontopediatría con dedicación exclusiva y

acreditados en programas de especialización en Canadá y en EE.UU. Jayaraman y cols.<sup>290</sup> en el 2018 buscaron correlacionar la calidad metodológica de las RS con MA publicadas en las revistas odontológicas especializadas en odontopediatría con los autores, las revistas, los países, el tema tratado, el año de publicación de los artículos y el número de veces que estos fueron citados posteriormente.

Por último, la bibliometría también puede servir para la supervisión de la ciencia ayudando a identificar las áreas de investigación que se están desarrollando o dejando de lado como sucede con los 9 estudios<sup>285-293</sup> bibliométricos citados y el presente trabajo de investigación

#### **5.1.1.2 Revisión de las RS sobre pulpotomía en dentición temporal**

No todos los conocimientos de los artículos científicos publicados tienen el mismo valor a la hora de tomar decisiones en el campo de la salud, por ello es necesario evaluar la evidencia. Es decir, analizar la validez de los hallazgos en relación a la calidad de las investigaciones de las cuales surgen para asegurar la veracidad científica por un lado y por otro que las recomendaciones surgidas de estos hallazgos puedan ser aplicadas en clínica de manera eficaz y segura.

No todos los diseños de investigación tienen la misma fuerza a la hora de formular una recomendación y con el incremento del énfasis en la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia, toda la atención ha sido puesta en los estudios de alta calidad, preferiblemente RS de estudios clínicos<sup>287</sup>

Si bien es cierto que no siempre el ECA da la mejor respuesta a la pregunta de investigación, si lo fue en el presente estudio, donde se trató de hallar cual era, a la luz de la mejor evidencia científica disponible, el material más adecuado para tratar los muñones radiculares al realizar una pulpotomía. Por eso para poder analizar la mejor evidencia disponible actualmente se optó por una revisión de las RS incluidas en la selección de la bibliografía. La RS ofrece el mayor nivel de evidencia por que emplea una metodología rigurosa para la



identificación y compilación de la información ya publicada e idealmente de la no publicada también<sup>290</sup>.

Una RS de mala calidad metodológica puede generar conclusiones falsas y afectar a la mejor toma de decisión clínica, por ello es fundamental a la hora de trabajar con RS poder analizar su calidad metodológica y el grado de confianza de la evidencia que aportan. Es lo que se realizó en este estudio con el principal punto crítico en relación a la realización de pulpotomías en dentición temporal: el tratamiento de la pulpa vital remanente. Es el tema sobre el que más artículos se han publicado y refleja la preocupación por encontrar el mejor material para ello como se evidenció al analizar la productividad por contenido temático en el análisis bibliométrico.

### 5.1.2 Selección de las fuentes de los datos

La búsqueda de la información para este estudio se realizó en algunas de las bases de datos *on-line* más utilizadas en el ámbito médico, PubMed, WoS, *Cochrane Library* y Scopus.

La creciente producción de la información ha exigido cada vez más un aumento en el almacenamiento y, por tanto, la tendencia actual en la publicación de revistas es la sustitución del formato impreso por el medio electrónico. Este proceso se inició en los años 90 generalizándose de manera acelerada por las muchas ventajas que ofrece la publicación electrónica: es rápida, fácil, barata y además acceder a ella y utilizarla no requiere excesivos conocimientos en materia de informática<sup>294</sup>.

**PubMed** es la mejor y la mayor base de datos en Ciencias de la Salud a nivel mundial, tanto por sus fondos como por su estructuración y visibilidad. MEDLINE es una base de datos elaborada en EE.UU. y Pubmed es la interfaz de búsqueda a través de la cual la *U.S National Library of Medicine*® ofrece un acceso público y gratuito a la consulta de MEDLINE. Esta interfaz es mantenida

por el *National Center of Biotechnology Information* que comprende más de 29 millones de citas para literatura biomédica de MEDLINE, revistas científicas de la vida y libros en línea, haciéndola completa para la búsqueda de los títulos y artículos que han sido incluidos en este estudio<sup>295</sup>. De hecho, el 100% de los trabajos empleados en esta investigación que manejaron gran cantidad de información (RS con o sin MA, estudios bibliométricos y revisiones de la literatura) emplearon como base de datos electrónica Pubmed solo o junto a otras como puede verse en la **tabla 40** a continuación.

**WoS** es una plataforma basada en tecnología Web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico como tecnológico, humanístico y sociológico desde 1945<sup>296</sup>. 3 de las RS empleadas en este estudio<sup>104,263,269</sup> usaron esta plataforma para buscar los artículos a incluir en sus trabajos (**tabla 40**).

**Cochrane library** es una base que produce RS de investigación primaria en atención y políticas de salud humana. Cada revisión en Cochrane aborda una pregunta claramente formulada que, para responderse, busca y recopila todas las investigaciones primarias existentes al respecto que cumplan con ciertos criterios de calidad. Luego se evalúan utilizando pautas estrictas, para establecer si existe o no evidencia concluyente sobre un tratamiento específico. Las revisiones incluidas en esta base de datos son reconocidas internacionalmente como el estándar más alto en atención médica basada en la evidencia<sup>297</sup>. Por eso junto con Pubmed es una de las bases más utilizadas en cualquier investigación que busque calidad metodológica y buena evidencia científica. Así, 10 de las 12 RS recogidas en la **tabla 40** acudieron a ella como fuente de datos.

**Scopus** es la base de datos de citas y resúmenes más grande del mundo de literatura revisada por pares, incluidas revistas científicas, libros y actas de conferencias, que abarcan temas de investigación en todas las disciplinas científicas y técnicas, desde medicina y ciencias sociales hasta artes y humanidades<sup>297</sup>. Pertenece a la empresa Elsevier y permite por un lado realizar diferentes opciones de búsqueda de documentos, pero también permite realizar cálculos y obtener datos y gráficos muy interesantes de cara a un estudio

bibliométrico como son las métricas de impacto. Por eso fue empleada en este estudio y en trabajos como el llevado a cabo por Susarla y cols.<sup>289</sup>.

<b>Autor (año)</b>	<b>Base de datos</b>
Yang y cols. (2001) <sup>291</sup>	<i>PubMed</i>
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	<i>PubMed, Cochrane, Science Citation Index (SCI), System for information on Grey Literature in Europe</i>
Wilson y cols. (2005) <sup>293</sup>	<i>PubMed</i>
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	<i>PubMed, Cochrane, SCI</i>
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	<i>PubMed, ISI Web of Knowledge (WoK), Cochrane</i>
Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	<i>PubMed, Cochrane</i>
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	<i>PubMed, WoS, Cochrane</i>
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	<i>Medline vía PubMed</i>
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	<i>PubMed, WoS, Cochrane</i>
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	<i>Medline, Cochrane, SCI, Google Scholar, PubMed</i>
Dhillon y cols. (2014) <sup>292</sup>	<i>PubMed</i>
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	<i>Medline, ScienceDirect, WoS, Cochrane, Clinical Key</i>
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	<i>PubMed, Cochrane, SCI, Google Scholar</i>
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	<i>Cochrane, PubMed, Bireme, Directory of Open Access Journals, Science-Direct, Research Findings Electronic Register (ReFeR), BBO (Bibliografía Brasileira de Odontología)</i>
Jayarathe y cols. (2015) <sup>288</sup>	<i>WoS</i>
Kramer y cols. (2016) <sup>287</sup>	<i>PubMed</i>
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	<i>PubMed, EBSCO, ICTRP (trials database)</i>
Susarla y cols. (2017) <sup>289</sup>	<i>Google Scholar, LinkedIn, Scopus</i>
Jayaraman y cols. (2018) <sup>290</sup>	<i>PubMed, Scopus</i>

**Tabla 40.** Bases de datos empleadas en los estudios bibliométricos odontopediátricos previos y en las RS seleccionadas.

### 5.1.3 Criterios de inclusión y exclusión

En el presente estudio los criterios de inclusión para seleccionar los artículos que constituyeron la base documental fueron:

- 1) Artículos publicados en inglés.

- 2) Artículos sobre cualquier aspecto de la pulpotomía como tratamiento en dentición temporal.
- 3) Artículos publicados entre los años 1960 y 2017.
- 4) Artículos disponibles a texto completo en formato electrónico.

El inglés es considerado la lengua franca de la comunidad científica, así dos tercios de los científicos de todo el mundo leen en inglés y el 80% de las revistas especializadas indexadas en Scopus son publicadas en este idioma. Su adopción como lengua universal de las ciencias fue debida en parte a factores económicos e histórico-políticos, que favorecieron al inglés por encima de lenguas potenciales como el alemán, el chino, el francés, el ruso o el español<sup>20</sup>. El resultado fue que desde la revolución industrial cualquiera que deseara conocer más acerca de los últimos avances científicos o tecnológicos no tenía otra opción que hacerlo desde el inglés y ya desde 1950 este idioma se empezó a adoptar como el idioma de la ciencia, de tal manera que hoy para hacer las publicaciones accesibles a un gran número de lectores, lo que es básico de cara al impacto, se debe publicar en el idioma más comprendido y leído: el inglés.

El hecho de seleccionar en nuestro estudio únicamente artículos publicados en inglés sobre algún aspecto de la pulpotomía como tratamiento en dentición temporal permitió valorar más ampliamente la evolución del conocimiento sobre este tema y su estado actual tanto de forma cuantitativa (cuerpo del conocimiento) como cualitativa (evidencia científica disponible a nivel mundial).

De todos los artículos sobre pulpotomía en dentición temporal en inglés fueron incluidos los que pudieron ser obtenidos a texto completo por lo que los resúmenes fueron excluidos, junto con las cartas al editor o las editoriales. Estos dos últimos, tienen como objetivo transmitir opinión, en muchas ocasiones de investigadores de prestigio y por lo tanto una opinión, respaldada, pero opinión. Los artículos revisados que realizaron un análisis bibliométrico relacionado con algún tema de interés en odontopediatría excluyeron también los editoriales y las cartas al editor<sup>286,287,292</sup>. Todo el resto de los artículos fue considerado relevante para el análisis bibliométrico llevado a cabo y que buscaba como expresaron

Kramer y cols.<sup>287</sup> “conocer y analizar el cuerpo de la literatura para revelar el desarrollo histórico y evaluar la disponibilidad de la información”.

Toda la búsqueda se realizó electrónicamente y es que en la actualidad no solo las bases de datos, como hemos visto, se han establecido como un eficaz mecanismo de difusión y acceso al conocimiento a nivel mundial, sino también las revistas científicas electrónicas<sup>294,298</sup>.

Para poder incluir un artículo en el estudio, éste debía estar a texto completo en formato electrónico. Martin y Merlo<sup>299</sup> describieron un grupo de características de las revistas electrónicas entre las que destacan su rapidez de producción y distribución, así como sus menores costes de edición. Este formato contiene la síntesis y el texto completo de los artículos, facilita su acceso utilizando el formato HTML y las impresiones locales de los artículos de forma individual, utilizando el formato PDF. El sistema de citas es mucho más rico que en el formato impreso; pudiéndose enlazar con diferentes recursos de información, además se puede incluir enlaces tanto a las bases de datos de referencia en el área especializada, como a las figuras e imágenes de los artículos o a sus referencias completas.

Las revistas empleadas en este estudio son revistas en línea, es decir, que se encuentran en una web o en internet y requieren un navegador para ser consultadas. Estas revistas o bien desde su origen tienen un solo formato electrónico o bien son revistas extrapoladas a formato electrónico, es decir, que primero se editan en papel y después se trasladan al formato digital. Este último, es el caso de gran parte de los artículos seleccionados en esta investigación provenientes de publicaciones especializadas con décadas de existencia: *Pediatric Dentistry*<sup>80,107,254</sup>, *Journal of Endodontics*<sup>89,127,139</sup>, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*<sup>129,147,166</sup>, etc.

En la bibliografía revisada, para la realización de estudios bibliométricos la mayoría de autores refirieron haber utilizado versiones electrónicas de los artículos seleccionados<sup>285-293</sup> por las ventajas que entraña al poder acceder instantáneamente, sin necesidad de desplazamiento, relacionar autores y

lectores por correo electrónico favoreciendo la comunicación científica y publicar inmediatamente, a partir de un régimen de edición continua, realizar correcciones y comentarios siguiendo las ideas y sugerencias hechas por los lectores y disminuir los costes y el consumo de papel<sup>294</sup>. Sin embargo, todavía es posible encontrar artículos que realizaron la búsqueda bibliográfica de manera manual consultando directamente las revistas impresas<sup>287</sup>.

#### **5.1.4 Establecimiento del periodo de estudio**

El periodo de tiempo para esta investigación se estableció buscando el corchete temporal más amplio posible para poder apreciar toda la historia de la pulpotomía y poder ver toda su evolución. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existe un límite para los artículos disponibles *on-line*, ya que las plataformas de datos electrónicos han empezado a usarse apenas hace unas pocas décadas. Por lo tanto, el inicio del corchete temporal del estudio lo estableció el artículo más antiguo encontrado en la bibliografía en versión electrónica publicado en el año 1960, estableciéndose el periodo de estudio desde ese año hasta el 2017, cubriendo un total de 57 años.

De los estudios bibliométricos odontológicos previos ninguno incluyó artículos anteriores a 1960. Naimar<sup>285</sup> y Wilson y cols.<sup>293</sup> iniciaron el periodo de estudio en 1969 y 1970 respectivamente, mientras que Yang y cols.<sup>291</sup> y Poletto y cols.<sup>286</sup> en 1989 y 1998 respectivamente.

Son varias las revisiones tanto de la literatura como sistemáticas que al establecer su periodo de estudio partieron de la década de los 60<sup>148,176,244,256,263,267,268,281</sup>. No hemos encontrado ninguna que haya incluido trabajos anteriores. Dos de los artículos seleccionados establecieron la fecha de sus investigaciones más antiguas en 1980<sup>263</sup> y 1990<sup>104</sup> respectivamente.

La fecha de cierre de la cronología de los artículos seleccionados varió en la bibliografía revisada en relación lógicamente con la fecha de realización de las mismas desde el año 1998<sup>285,291</sup> al 2016<sup>281</sup>.

Nuestro estudio, por tanto, recogió artículos sobre pulpotomía publicados como ya se ha dicho a lo largo de 57 años (1960-2017). Constituye el mayor periodo de tiempo encontrado en la bibliografía. Los estudios bibliométricos odontopediátricos previos revisados realizaron sus análisis en periodos de tiempo comprendidos entre 30<sup>285,293</sup> y 10 años<sup>286,288,291</sup>. En relación a las RS seleccionadas la presente investigación fijó un periodo de estudio similar al establecido por Coll y cols.<sup>281</sup>: 56 años. La revisión que abarcó el corchete de tiempo menor fue la de Marghalani y cols.<sup>104</sup>: 23 años. Todo el resto de los trabajos revisados establecieron un periodo de tiempo de selección de artículos entre estos dos límites como queda recogido en la **tabla 41**.

Autor (año)	Tipo de revisión	Periodo de tiempo
Loh y cols. (2004) <sup>244</sup>	RS y MA	1966-2000 (34 años)
Peng y cols. (2007) <sup>148</sup>	RS y MA	1966-2006 (40 años)
Ng y Messer (2008) <sup>176</sup>	RS y MA	1966-2005 (39 años)
Simancas-Pallares y cols. (2010) <sup>256</sup>	RS	1960-2009 (49 años)
De Coster y cols. (2012) <sup>263</sup>	RS	1980-2012 (32 años)
Anthonappa y cols. (2013) <sup>264</sup>	RS	1993-2012(19 años)
Marghalani y cols. (2014) <sup>104</sup>	RS y MA	1990-2013 (23 años)
Asgary y cols. (2014) <sup>267</sup>	RS y MA	1967-2013 (46 años)
Lin y cols. (2014) <sup>269</sup>	RS y MA	1978-2012 (34 años)
Shirvani y cols. (2014) <sup>268</sup>	RS y MA	1967-2013 (46 años)
Stringhini y cols. (2015) <sup>271</sup>	RS y MA	1989 -2013 (24 años)
Coll y cols. (2017) <sup>281</sup>	RS y MA	1960-2016 (56 años)

**Tabla 41.** Periodo de estudio abarcado por las RS seleccionadas.

### 5.1.5 Análisis bibliométrico. Selección de los indicadores bibliométricos

Existen numerosos indicadores bibliométricos que proporcionan información muy valiosa sobre diferentes aspectos de la producción científica. Para realizar un adecuado análisis bibliométrico es indispensable seleccionar un conjunto razonable de ellos, todo lo numeroso que sea posible y que en conjunto ayuden a cumplir los objetivos establecidos para ese análisis. Su posterior evaluación en conjunto es lo que permite extraer resultados sólidos debido a su multidimensionalidad.

En el presente estudio se seleccionaron un conjunto de indicadores que analizaron fundamentalmente dos aspectos, la producción científica y su impacto, como se indica en la **tabla 42**.

Indicadores bibliométricos
De producción científica:
Artículos por: año, institución, país, revista, autor, diseño del estudio, tema, número de autores firmantes.
De visibilidad e impacto:
Citas y referencias. FI. Índice H. Vida media.

**Tabla 42.** Indicadores bibliométricos utilizados en la investigación.

Estos indicadores bibliométricos nos permitieron alcanzar los objetivos propuestos para esta parte del estudio. Al revisar los estudios bibliométricos llevados a cabo dentro del área odontopediátrica se observó que los indicadores seleccionados y empleados en cada caso variaron en función de los objetivos establecidos, así, Kramer y cols.<sup>287</sup> se plantearon explorar el perfil de artículos sobre traumatismos en dentición temporal publicados en la revista *Dental Traumatology* entre 2000 y 2014, y emplearon para ello los siguientes indicadores: año de publicación, país de realización del estudio, diseño y contenido temático del mismo. Estos mismos indicadores fueron empleados también por Poletto y cols.<sup>286</sup> para conocer de manera sistemática el perfil de los



artículos publicados en el *Journal Brasileiro de Odontopediatria e odontología do Bebê*. Por su parte, Dhillon y cols.<sup>292</sup> no se centraron en el análisis de una revista en concreto sino en las contribuciones de los odontopediatras de India a las publicaciones internacionales especializadas en este área entre 2002 y 2011. Para ello utilizaron además del año de publicación, el área geográfica de origen del autor dentro de la India, el país de publicación, el nombre de la revista y su área temática, el diseño del estudio y el número de autores. Al darle mayor amplitud al objetivo del estudio aumentó el número de indicadores requeridos. Éste también aumenta al incrementar su complejidad como se pudo observar en el estudio de Jayaraman y cols.<sup>290</sup> cuyo objetivo fue medir sistemáticamente la calidad metodológica de las RS con MA publicadas en revistas de odontopediatria y analizar las relaciones entre los diferentes autores, las diferentes revistas, el país de origen, el tema del estudio y su año de publicación con la calidad metodológica.

Yang y cols.<sup>291</sup> buscaron en su estudio estimar la disponibilidad de la literatura en 7 disciplinas dentro de la odontopediatria entre los años 1989 y 1998 y compararla con la bibliografía disponible en relación a adolescentes y adultos. Para ello necesitaron seleccionar indicadores poco comunes como la edad de los pacientes de la muestra de cada estudio. También hay autores como Susarla y cols.<sup>289</sup> que seleccionaron indicadores para conocer el impacto de las publicaciones, concretamente el índice H, el número total de publicaciones y de citas de cada autor y el número máximo de citas para cada publicación (**tabla 43**).

Autor (año)	Indicadores bibliométricos seleccionados
Kramer y cols. (2016) <sup>287</sup>	-Año de publicación -País de realización del estudio -Diseño del estudio -Contenido temático del estudio
Poletto y cols. (2010) <sup>286</sup>	-Diseño de estudio -Contenido temático -Zona geográfica brasileña de realización
Yang y cols. (2001) <sup>291</sup>	-Año de publicación -Contenido temático -Edad de los pacientes de la muestra

Wilson y cols. (2005) <sup>293</sup>	-Número de autores -Tipo de estudio -Año de publicación
Dhillon y cols. (2014) <sup>292</sup>	-Año de publicación -Número de autores -Estado de origen en India del investigador -Tipo de artículo -Alcance de la revista -País de publicación
Susarla y cols. (2017) <sup>289</sup>	-Índice H -Número total de publicaciones -Número total de citas -Número máximo de citas para cada publicación
Jayaraman y cols. (2018) <sup>290</sup>	-Número de autores -País del primer autor -Diseño de estudio -Contenido temático -Año de publicación -Nombre de la revista

**Tabla 43.** Indicadores bibliométricos utilizados en trabajos bibliométricos previos del área odontopediátrica.

### 5.1.6 Revisión de las RS. Evaluación crítica.

La evaluación metodológica de un estudio tendrá características diferentes en función del tipo de estudio que sea. No se evalúa igual la metodología de un ECA, de un EINA, o de un estudio *in vitro*. Así existen también métodos específicos para la evaluación de la calidad de la metodología empleada al realizar una RS, entre ellos destacan: la lista Maastrich Amsterdam, Sindhu, los criterios AMSTAR, la declaración PRISMA y CASP<sup>300</sup>.

La lista **Maastrich Amsterdam** evalúa metodológicamente la calidad de un ensayo clínico y tiene una función educativa en cuanto a su concepción y publicación.

**Sindhu** es una herramienta de evaluación de la calidad metodológica de los ECAs primarios que van a ser incluidos en un MA.

La declaración **PRISMA** es una lista de verificación que tiene como objetivo ayudar a los autores a mejorar la presentación de las RS y MA. Se centran en ECAs pero también puede ser utilizada como base para la presentación de RS de otro tipo de investigaciones, particularmente evaluaciones de intervenciones. Aunque PRISMA también puede ser útil para la valoración crítica de RS publicadas, no obstante, esta lista no es un instrumento de evaluación para valorar la calidad de una RS<sup>301</sup>.

**CASP** tiene como objetivo ayudar a desarrollar habilidades para hacer una lectura crítica de la evidencia científica<sup>300</sup>.

Estas escalas y listas de verificación actualmente presentan una gran amplitud de aplicaciones, pero también muchas limitaciones, ya que pueden ser utilizadas en la evaluación de estudios de diferentes tipos, para diferentes poblaciones y sobre diferentes enfoques de salud.

La herramienta **AMSTAR** como ya se ha mencionado fue desarrollada para evaluar RS de ECAs. De las 12 RS seleccionadas en el presente estudio 6 incluyeron tanto ECAs como EINAs esto fue principalmente lo que nos llevó a seleccionar para la evaluación crítica la herramienta AMSTAR 2 que permite analizar las RS que incluyen también este tipo de investigaciones<sup>302</sup>.

En las revisiones de RS dentro del área odontopediátrica que hemos podido encontrar son varios los autores que emplearon para la medición de la calidad metodológica la herramienta AMSTAR, como Mejare y cols.<sup>303</sup>, Smail-Faugeron y cols.<sup>304</sup>, o Jayaraman y cols.<sup>290</sup>. Estos últimos sin embargo indicaron en su artículo que no pudieron emplear AMSTAR 2 porque esta versión actualizada fue publicada en septiembre del 2017 y su protocolo fue aprobado antes de esa fecha. Una de las principales diferencias entre ambas versiones es que la última no es utilizada para obtener una puntuación global como en AMSTAR, que se podía obtener porque los 11 dominios tenían el mismo valor y la misma importancia. AMSTAR 2 sin embargo, define que 7 de los 16 dominios son extremadamente importantes y los llama dominios críticos por que pueden afectar sustancialmente a la validez de una RS y a sus conclusiones<sup>302</sup>.

AMSTAR 2 determina 4 niveles globales de confianza cualitativos y no cuantitativos: alta calidad, moderada, baja y críticamente baja. Esta herramienta constituye una fortaleza que define los dominios críticos a partir de los cuales se valora la confianza general de los resultados de la revisión<sup>302</sup>.

### **5.1.7 Revisión de las RS: Evaluación de la calidad de la evidencia**

La evaluación de la calidad de la evidencia permite conocer el grado de confianza que es posible tener en los resultados de la literatura.

Hasta hace poco tiempo convivían decenas de sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones. Muchos de ellos usados sólo por el equipo investigador que los había creado. Sin embargo, durante la última década el grupo de trabajo GRADE ha elaborado y perfeccionado un método desarrollado principalmente para responder a cuestiones sobre todo de tratamiento y prevención y que ha sido adoptado por múltiples organizaciones de todo el mundo incluyendo la Organización Mundial de la Salud y la Colaboración Cochrane<sup>225</sup>. Esta fue la razón de seleccionar este sistema para evaluar la calidad de la evidencia surgida de las RS incluidas en esta parte de nuestra investigación.

En la bibliografía seleccionada no se ha encontrado ningún trabajo relacionado con algún aspecto de la pulpotomía que tuviera como objetivo revisar los hallazgos de las RS realizadas al respecto. Pero sí existen algunos trabajos con este objetivo por ejemplo en relación a la medición del riesgo de caries en niños, como el realizado por Tweetman<sup>305</sup>, quien empleó para valorar la calidad de la evidencia de las 4 RS incluidas en su estudio el sistema GRADE, cuyo enfoque determina el nivel de evidencia a través de la evaluación de diversos aspectos metodológicos<sup>289</sup>.

Este sistema tiene múltiples ventajas: a) sopesa la importancia relativa de las variables de resultado o desenlace y elige las que son clave; b) proporciona

detalladas descripciones de los criterios de calidad de evidencia respecto a resultados o desenlaces concretos y usa definiciones explícitas y juicios secuenciales durante el proceso de categorización, c) separa la calidad de la evidencia de la fuerza de las recomendaciones y además, d) considera el balance entre beneficios y riesgos, los valores del paciente y el consumo de recursos o costes<sup>224</sup>.

Sin embargo, esta herramienta tiene una limitación importante, y es que no elimina por completo los desacuerdos que pueden existir al valorar la evidencia, puesto que siempre hay una alta subjetividad en todo juicio<sup>224</sup>.

#### **5.1.8 Revisión de las RS. Establecimiento del nivel de las recomendaciones clínicas.**

El producto final de una RS bien elaborada es una estimación del efecto de la intervención en términos absolutos y un juicio respecto a cuanto es posible confiar en esa estimación. Uno de los avances más importantes que ha supuesto el sistema GRADE ha sido separar la calidad de la evidencia de la fuerza de las recomendaciones que puede ser clasificada como fuerte o débil.

Las recomendaciones fuertes implican que la intervención debería ser ofrecida a todos o casi todos los pacientes si es a favor de la intervención o que no debiera ser usada en ningún o casi ningún paciente si es en contra<sup>225</sup>.

Esta herramienta es actualmente la más utilizada ya que se ha ido imponiendo a las anteriormente empleadas como la *Escafe Scottish Intercollegiate Guidelines Networking Grading System* (SIGN) usada por Tweetman entre otros<sup>305</sup>. Sin embargo, desde 2009, SING tomó la decisión de adoptar el enfoque GRADE en todo su trabajo ya que es bastante completo y no sólo tiene en cuenta la calidad de evidencia, sino que también incluye factores como el balance de riesgos y beneficios, los valores y preferencias de los pacientes y los recursos del sistema de salud. Mediante la integración de estos

4 factores los elaboradores de guías pueden establecer la dirección de las recomendaciones y su fuerza.

Por tanto, la recomendación y tendencia general en investigación a emplear GRADE para la evaluación de la evidencia obtenida por las RS y para establecer la fuerza de la recomendación clínica, junto con las ventajas que ofrece es lo que generó su uso en la presente investigación. En ella se ha tenido en cuenta principalmente la calidad de la evidencia para dar respuesta a los objetivos planteados para esta tesis, pero como se ha recogido en material y método existen aspectos pertenecientes a los otros 3 factores que no es posible olvidar de cara a ayudar a la toma de decisiones clínicas informadas y basadas en la evidencia como son la toxicidad del FC, el precio de algunos biomateriales o la elección de los padres de tratamientos alternativos.

## **5.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **5.2.1 Análisis bibliométrico**

No resulta fácil elaborar la comparación y discusión de los resultados del estudio bibliométrico realizado en este trabajo con los resultados de estudios previos similares por 2 principales razones: 1) no se ha encontrado ningún estudio bibliométrico previo de las mismas características que el presente y 2) los estudios bibliométricos similares a éste, realizados sobre alguna temática odontopediátrica sólo nos han permitido realizar comparaciones parciales.

#### **5.2.1.1 Distribución cronológica de los artículos seleccionados**

Los artículos empleados en este análisis fueron publicados entre 1960 y 2017 observando durante todo este tiempo una tendencia ascendente de la producción y una aceleración a partir del año 2000. Llama la atención que del año 2010 al 2017 se publicaron más artículos sobre pulpotomía en dentición temporal (111) que en los 50 años previos (93).

Esta tendencia ascendente y este pico de producción visible desde el 2000 pero acrecentado desde el 2010 ha sido también observado por autores como Haddad en Brasil<sup>306</sup> o Dhillon y cols.<sup>292</sup> en India. Estos últimos realizaron un estudio en 2014 cuyo objetivo fue caracterizar descriptiva y cuantitativamente la contribución de los odontopediatras de India a la literatura científica a través del análisis de tendencias de publicación entre 2002 y 2012. Los autores refirieron un incremento en la tendencia de publicación desde el año 2005 con un pico de publicaciones en 2010, con un total de 135 artículos publicados, que todavía se incrementó hasta 193 publicaciones en el año 2012. Este importante crecimiento se atribuyó al aumento del número de facultades de odontología y también de estudios postgraduados de odontopediatría. Otra posible causa puede ser, en algunos lugares, los requisitos que los profesores universitarios deben cumplir para poder avanzar en su carrera docente, entre ellos, la publicación de artículos en revistas de impacto.

En el caso del presente estudio es su propia temática lo que ha podido influir también en el incremento de artículos publicados al respecto, ya que hay temas que crecen por el interés que despiertan entre los profesionales del área, al ser aspectos directamente aplicables a la clínica. Yang y cols.<sup>291</sup> refirieron en su estudio que desde 1989 a 1999 el porcentaje de crecimiento del número de artículos publicados sobre tratamiento pulpar en menores de 12 años presentes en Medline fue del 9%. Sin embargo, en nuestros resultados se observó que en la única década en la que se percibió un freno en la tendencia de crecimiento del número de artículos publicados sobre pulpotomía fue en la década de los 90.

Pero en general el aumento del número de artículos publicados fue corroborado por la mayoría de los estudios. Jayarathe y cols.<sup>288</sup> evaluaron las tendencias relacionadas al rendimiento académico de las revistas científicas odontológicas desde 2003 a 2012. Los autores afirmaron que el significativo crecimiento en el número de trabajos publicados observado podía ser debido a múltiples razones, una de ellas la generalización del uso de internet que facilita una difusión más rápida y amplia del conocimiento.

### 5.2.1.2 Productividad por revistas

El total de revistas en las que fueron publicados los 204 artículos seleccionados fueron 39.

En la bibliografía revisada algunos estudios encontrados se referían sólo a la producción científica de una única revista como el de Kramer y cols.<sup>287</sup> en relación a *Dental Traumatology* y el de Poletto y cols.<sup>286</sup> al *Journal Brazilian de Odontopediatria e Odontologia do bebês*.

El estudio de Wilson y cols.<sup>293</sup> seleccionó 168 artículos publicados en dos revistas *Pediatric Dentistry* y *Journal of Dentistry for Children* las mismas dos analizadas por Naimar<sup>285</sup>. Jarayaman y cols.<sup>290</sup> identificaron 5 revistas, todas ellas especializadas en odontopediatria: *International Journal of Paediatric Dentistry*, *European Archives of Paediatric Dentistry*, *Pediatric Dentistry*, *European Journal of Paediatric Dentistry* y *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*.

Otros estudios no explicitaron este indicador como el de Dhillon y cols.<sup>292</sup>.

### 5.2.1.3 Productividad por autores

Los 204 artículos seleccionados fueron escritos por un total de 613 autores observándose en general una tendencia polarizada de su productividad, es decir muy pocos investigadores con un elevado número de publicaciones y muchos con pocos trabajos.

Este indicador no fue analizado en ningún otro estudio, sin embargo, Susarla y cols.<sup>289</sup> observaron que en general cuanto mayor es el rango académico de los autores, mayor es su productividad científica, por que de manera general y salvo notables excepciones se puede afirmar que existe una fuerte correlación entre la eminencia de un científico y su productividad<sup>307</sup>.



#### 5.2.1.4 Productividad por regiones

En el análisis de la procedencia geográfica de los artículos seleccionados en este estudio se identificaron 30 países distintos destacando la productividad de EE.UU. con 40 artículos e India con 38 artículos. Sin embargo, ambos países aún presentando un número similar de trabajos publicados expresaron dos situaciones diferentes. Por un lado EE.UU. aunque aumentó el número de publicaciones sobre el tema desde el año 2000 tiene artículos desde 1960, cosa que no ocurre con India que comenzó a publicar al respecto en 1980, concentrando el 94,73% de su producción entre los años 2000 y 2017. Se trata de un país típicamente emergente en investigación como lo son también Brasil e Irán mientras que EE.UU. es un centro de investigación clásico.

Kramer y cols.<sup>287</sup> recogieron en su estudio artículos procedentes de 29 países, si bien es cierto que abarcando un corchete temporal de tan solo 14 años. Si nos centramos en ellos, sobre pulpotomía del 2000 al 2014 se investigó principalmente en EE.UU. (18 artículos), India (15 artículos) y en Irán (14 artículos) mientras que sobre traumatismos en la dentición temporal se trabajó especialmente en Brasil, Turquía e Israel. Los autores señalaron también que si bien hace 20 años mucha de la producción científica era de investigadores europeos o norteamericanos, la evolución hasta la actualidad da un progresivo protagonismo a países emergentes como Brasil, Turquía, India, China, Corea del Sur, Hong Kong, Tailandia, Jordania o Irán. El crecimiento en el número de publicaciones en estos países y su importante nivel de especialización revela los esfuerzos que están realizando para incrementar su presencia en el panorama científico internacional<sup>308</sup>.

#### 5.2.1.5 Clasificación según la temática de los artículos

Todos los artículos seleccionados se agruparon en 9 bloques temáticos: 1) terapia pulpar en general, 2) pulpotomía en dentición temporal en general, 3) guías clínicas, 4) tratamiento de los muñones radiculares, 5) restauración del

diente pulpotomizado, 6) estudios histológicos de la reacción pulpar tras una pulpotomía, 7) éxito clínico y radiográfico de la pulpotomía en dentición temporal, 8) complicaciones de las pulpotomías y 9) otros. Se observó que el tema de mayor interés para los investigadores y sobre el que más se ha publicado fue el tratamiento de los muñones radiculares tras la extirpación de la pulpa cameral. El 82,84% de los artículos seleccionados versaban sobre este aspecto de la pulpotomía.

El interés por los materiales dentales se puede observar claramente en los resultados de algunos estudios como el de Poletto y cols.<sup>286</sup> quienes comprobaron que la segunda temática más frecuente en los artículos publicados en la principal revista de odontopediatría brasileña fue la odontología restauradora y los materiales dentales. En la misma línea Naimar y cols.<sup>285</sup> observaron una disminución en el número de artículos sobre guía de la conducta, traumatología dental, crecimiento y desarrollo dental, ortodoncia y terapia pulpar en general, no ocurriendo lo mismo con los relacionados con la restauración de los dientes y los materiales dentales.

Jayaraman y cols.<sup>290</sup> recientemente comprobaron que entre los temas más tratados en las RS que evaluaron se situaban la prevención (37,5%), seguida de los procedimientos restauradores (16,6%), los procedimientos endodónticos pediátricos (16,6%) y la guía de la conducta (16,6%).

#### **5.2.1.6 Productividad según tipo de estudio**

En 57 años hay tiempo más que suficiente para poder elaborar y publicar artículos que comprendan todos los tipos de estudios posibles, sin embargo, pudimos observar un predominio en los EINAs. La mitad de todos los artículos seleccionados fueron estudios de este tipo. Este resultado difiere mucho de los obtenidos por autores como Kramer y cols.<sup>287</sup>, Poletto y cols.<sup>286</sup> o Naimar y cols.<sup>309</sup> en cuyos trabajos el porcentaje de EINAs se mantuvo entre el 0,7 y el 3%.

El segundo tipo de estudio más frecuente fue la revisión de la literatura. El 13,24% de todos los artículos, cifra muy similar a la observada por Kramer y cols.<sup>287</sup>. Este tipo de estudio puede ayudar a la síntesis de un determinado tema, incluyendo informaciones relevantes y actualizadas que orienten al lector para tomar decisiones clínicas informadas, pero no ayudan a producir evidencia, sino mas bien reflejan opiniones, filosofías de trabajo o recopilatorios de la información disponible sin ningún otro análisis<sup>310</sup>.

Los ECAs constituyeron el 9,31% de la muestra lo que representó un porcentaje muy alto en comparación a los obtenidos por Naimar y cols.<sup>309</sup> (6%) o Poletto y cols.<sup>286</sup> (2,4%).

Por lo tanto, prácticamente el 60% de todos los artículos seleccionados fueron estudios clínicos. Con el énfasis creciente en la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia, se está poniendo cada vez más la atención en estudios de alta calidad preferiblemente RS de estudios clínicos y estudios de cohortes, y esta tendencia se observa en los resultados del presente estudio pues los EINAs fueron realizados entre 2000 y 2017 y los ECAs son todos del siglo XXI, al igual que las RS. Estos diseños de estudio son los que tienen la capacidad de producir evidencia que puede ser directamente aplicada a la práctica clínica<sup>287</sup>.

La **tabla 44** recoge los resultados obtenidos en este estudio en relación a este indicador y en otros estudios bibliométricos realizados dentro del campo odontopediátrico.

Autor	Años	Revisión narrativa	Estudio <i>in vitro</i> /estudio en animales	Caso clínico/serie de casos	Caso control	Estudio cohortes	EINA	ECA	RS
Kramer y cols. <sup>287</sup>	2000-2014	13,2%	2%	33,6%	1,3%	10,5%	0,7%	-	2,6%
Reynoso y cols.	1960-2017	13,24%	7,84%	3,43%	7,35%	0,98%	50%	9,31%	5,89%
Poletto y cols. <sup>286</sup>	1998-2007	22,6%	8,9%	32,9%	0,2%		1,9%	2,4%	-
Naimar y cols. <sup>309</sup>	1968-1998	6%	11%	71%	2%		3%	6%	-
Oliveira y cols. <sup>310</sup>	1993-2003	23,9%	28%	23,9%	0,7%		6,4%	-	0,1%

**Tabla 44.** Resultados obtenidos en relación a la productividad según el tipo de estudio en el presente trabajo y en estudios bibliométricos previos.

### 5.2.1.7 Clasificación según el número de autores firmantes

En la presente investigación se observó que antes del año 2000, la mayoría de los artículos fueron firmados por 1 o 2 autores, mientras que después esta cifra fue en aumento, hasta encontrar en el año 2017 el artículo con el mayor número de autores firmantes: 12. Dhillon y cols.<sup>292</sup> en su estudio, que incluyó artículos publicados por odontopediatras indios en revistas indexadas nacionales e internacionales, observaron que el número de autores se mantuvo en un rango entre 1 y 8 con una media de 3,26 en un periodo de tiempo entre 2000 y 2012, número muy próximo al obtenido en nuestro estudio en ese periodo de tiempo: aproximadamente 3,85 autores por artículo.

Jayaraman y cols.<sup>290</sup> realizaron una RS para valorar la calidad crítica de las RS publicadas en revistas odontopediátricas entre 2010 y 2017. Los autores observaron que el número de firmantes varió entre 2 y 17 con una media de 5,66 autores por artículo, dato más alto que el obtenido en el presente estudio para esa misma franja de tiempo: 4,35 autores por artículo.

Es muy probable que este número creciente de autores firmantes esté relacionado con dos hechos característicos de la investigación actual: el trabajo por equipos de investigación y la relación existente entre publicación y la progresión de los investigadores en el rango académico universitario<sup>289</sup>. El primer factor favorece que en un mismo estudio estén implicadas varias personas integrantes de un mismo equipo. Realizar estudios de alta calidad hoy implica disponer de un conjunto de investigadores preparados para ello, que asumen diferentes actividades garantizando que los procesos propios de cada tipo de investigación se realicen de manera estandarizada y óptima<sup>290</sup>.

Por otro lado, la presión sobre los equipos docentes universitarios en relación a la publicación de artículos en revistas científicas de impacto es muy alta y hay una relación directa entre la publicación y la promoción docente<sup>289</sup> este hecho ha llevado también al aumento del número de firmantes por artículo y a que para evitar fraudes algunas revistas soliciten en las normas para los autores un documento que especifique la contribución de cada autor intentando evitar con ello el inflado del número de firmantes.

#### **5.2.1.8 Citas obtenidas**

No son muchos los estudios bibliométricos previos al presente realizados en el área odontopediátrica que emplearon este indicador. Entre los que sí lo seleccionaron está el de Susarla y cols.<sup>289</sup> realizado en 2017, en el que se observó un número medio de citas de 218,4 con un número máximo de citas por artículo de 42, todo ello perteneciente al total del trabajo publicado por los 267 docentes a tiempo completo de los equipos de odontopediatría de 60 programas de especialización de EE.UU. y Canadá. Sin embargo, los autores no indicaron en su estudio el número total de publicaciones, ni las fechas de estas lo que dificulta la comparación de resultados sin especular.

Otro estudio que analizó este indicador fue el realizado por Jayarathe y cols.<sup>288</sup> en 2013 que buscó evaluar las tendencias relacionadas al rendimiento académico de las revistas odontológicas. Los autores observaron que el número medio de citas obtenidas por estas revistas se duplicó pasando de 97,08 en 2003 a 232 en 2012, lo que supuso una media de 165,16 citas para ese periodo de tiempo.

En el presente trabajo la unidad de referencia no fueron los autores, ni las revistas, sino los propios artículos sobre pulpotomía en dentición temporal publicados desde 1960 a 2017 con valores obtenidos en relación a las citas mucho menores: 27,35 entre 2000 y 2009, es decir aproximadamente un quinto del resultado de Jayarathe y cols.<sup>288</sup>. Sin embargo, estos autores mencionaron en su trabajo un aspecto importante y es que las cifras por sí mismas, no son un reflejo exacto del uso en el sentido amplio, de una revista o de un artículo. Los investigadores pueden leer un artículo y discutirlo entre ellos, pero no citarlo. Actualmente todavía no contamos con indicadores que recojan el uso de los artículos y las revistas entre sus lectores<sup>288</sup>.

#### **5.2.1.9 Vida media**

La vida media de las revistas en las que se publicaron los artículos sobre pulpotomía entre los años 2006 y 2017 varió en un rango entre 3,4 y 19,8 años agrupándose los 3 valores más altos en los años 2010, 2011 y 2012, y los 3 valores más bajos en los años 2010, 2015 y 2016. Este indicador muestra el nivel de renovación y recambio de la información sobre un tema. No hemos encontrado más que un estudio bibliométrico del área odontológica que lo haya empleado: el de Jayarathe y cols.<sup>288</sup>. Estos autores observaron en su estudio que la vida media de las revistas seleccionadas disminuyó significativamente del 2003 al 2012 y valoraron que este hecho ponía de manifiesto que los artículos publicados en estas revistas empleaban cada vez más como referencias bibliográficas de sus trabajos, estudios progresivamente más recientes y que este fenómeno podía ser debido a los rápidos avances en la tecnología que han

ido cambiando tanto la práctica clínica como la investigación odontológica. Estas observaciones coinciden solo parcialmente con las del presente estudio donde entre los años 2006 y 2009 las revistas en las que se publicaron los artículos seleccionados presentaron una vida media promedio de 7,0, valor que aumentó entre 2010 y 2012 a 9,8 volviendo a descender en 2013 y manteniéndose hasta 2017 con un valor medio similar al de 2006-2009. Sin embargo, en los últimos años es cuando se observaron en general los valores de vida media más bajos, sin afectar a todas las revistas por igual como indicaron también Jayarathe y cols.<sup>288</sup>, sino únicamente a dos en nuestro estudio: *Clinical Oral Investigation*, *Nigerian Journal of Clinical Practice* y *Laser Med Sci*

#### 5.2.1.10 Indicador de Factor de impacto

El FI de las revistas en las que se publicaron los artículos sobre pulpotomía entre los años 2006 y 2017 varió en un rango entre 0,34 y 3,662. Jayarathe y cols.<sup>288</sup> en relación al conjunto de artículos publicados en revistas odontológicas entre 2003 y 2012 observaron una caída de la media del FI en 2007, caída que también se observó en los resultados de nuestro estudio, en los que se volvió a ver un repuntar en el año 2014.

Actualmente no es posible ignorar la influencia del FI que progresivamente ha ganado reconocimiento como indicador de calidad y prestigio de una revista. Aunque este indicador no puede evaluar el verdadero impacto de una publicación individual, los autores envían cada vez más sus artículos a revistas no odontológicas con altos FI. Así una simple búsqueda en la base WoS con las palabras claves: “*dental*” o “*dentistry*” arrojó 15.162 artículos publicados en 2012. De ellos, solo 7.968 (52,55%) fueron publicados en revistas pertenecientes a la categoría *Dentistry, Oral Surgery and Medicine* mientras que el restante 47,45% fueron publicados en revistas fuera de ella. Los hallazgos de investigación en estas revistas pueden no ser fácilmente accesibles para los dentistas, por eso es siempre recomendable una búsqueda temática<sup>288</sup>.

### **5.2.1.11 Índice H de los autores**

La media de índice H de los 431 autores con este indicador disponible fue de 2,37. Susarla y cols.<sup>289</sup> al calcular en su estudio el índice H medio de los 267 odontopediatras incluidos obtuvieron un valor de 4,9, con un valor máximo de 37 y mínimo de 0 observando además una fuerte correlación entre el índice H y el rango académico. Así los profesionales pertenecientes al rango académico más bajo: instructores, presentaron un índice H de 0,9; los profesores asistentes de 1,5, los asociados de 4,5 y los doctores profesores de 12,1. Estos resultados coinciden con los del presente estudio donde se observó una relación inversa entre el índice H y el número de autores, de tal manera que a medida que aumenta el primero, el número de autores que lo tienen disminuye y probablemente aumenta con el índice H su rango y prestigio académico. En el presente estudio el índice H mínimo observado fue 1 y el mayor 53.

## **5.2.2 Revisión de las RS sobre pulpotomía en dentición temporal**

### **5.2.2.1 Evaluación crítica de las RS**

La valoración de la calidad metodológica de las RS seleccionadas llevada a cabo con la herramienta AMSTAR 2 permitió clasificar 7 de las RS como de confianza críticamente baja<sup>176,148,244,256,264,267,271</sup>, 3 de confianza baja<sup>263,268,269</sup>, 1 media<sup>281</sup> y 1 alta<sup>104</sup>.

No se ha encontrado en la bibliografía revisada ninguna revisión de RS hecha sobre la pulpotomía en concreto o más ampliamente sobre cualquier tema relacionado con la odontopediatría que hubiese empleado el sistema AMSTAR 2. Sin embargo, sí se encontraron trabajos de esas características que para la evaluación de la calidad metodológica seleccionaron la herramienta AMSTAR.



Debe remarcar que las respuestas al cuestionario AMSTAR 2 no deben ser utilizadas para obtener una puntuación global<sup>302</sup> y se recomienda que sus usuarios adopten el proceso de calificación basado en los dominios críticos, tal y como se llevó a cabo en esta investigación, lo que no permitió obtener un puntaje medio cuantitativo en relación a la calidad metodológica de las RS analizadas, pero sí una valoración cualitativa. Así, la calidad metodológica media de las 12 RS agrupándolas tendió a ser críticamente baja.

Smaïl-Faugeron y cols.<sup>304</sup> analizaron la calidad de las RS realizadas por Cochrane sobre salud oral en los niños entre 2002 y 2013. Los autores informaron que la calidad metodológica empleando AMSTAR resultó alta. Jayaraman y cols.<sup>290</sup> incluyeron en su RS todas las RS previamente publicadas en las principales revistas de odontopediatría, obteniendo un valor medio para la calidad de los 24 trabajos revisados con AMSTAR de 7,08 sobre 11, lo que supone una calidad media muy similar a la informada en el área endodóncica por Kattan y cols.<sup>311</sup> quienes analizaron 36 RS entre ellas algunas realizadas por Cochrane sobre endodoncia entre 2009 y 2016 obteniendo un valor medio de 7,25.

En el campo de la ortodoncia Fleming y cols.<sup>312</sup> informaron una calidad metodológica de 6,20 (media) al analizar RS publicadas entre 2002 y 2013 y Yi y cols.<sup>313</sup> de 6,3.

Las RS analizadas en el presente estudio fueron publicadas entre 2004 y 2017 y la diferencia entre su calidad metodológica (críticamente baja) y la obtenida en las revisiones previas de características similares es posible que radique en el empleo de la herramienta AMSTAR o AMSTAR 2 y es que en la primera todos los dominios tienen el mismo valor, lo que puede originar valoraciones generales engañosas. Una gran fortaleza de AMSTAR 2 es la definición de los dominios críticos a partir de los cuales se valora la confianza general en los resultados de la revisión. Al no haber encontrado estudios similares al nuestro cuya evaluación metodológica se haya llevado a cabo con la herramienta AMSTAR 2 y por tanto dominio por dominio, no es posible comparar nuestros resultados con los de trabajos previos. Sin embargo, si resulta posible profundizar en algunos aspectos que nos han llamado la atención: el registro

previo de las RS, el sesgo de publicación y las listas de estudios incluidos y excluidos como se desarrollará a continuación:

### *Registro previo de las RS*

El dominio 2 de la herramienta AMSTAR 2 se refiere a la declaración explícita por parte de los autores de que los métodos de cada RS fueron establecidos con anterioridad a su realización en un protocolo que además debería estar registrado. El registro previo de las RS es importante para establecer criterios claros y firmes que organicen y direccionen la realización de cada investigación y así evitar los sesgos que pueden darse a lo largo de todo el proceso o en los resultados que se obtienen del mismo<sup>290</sup>.

El Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas recomendó que todas las revistas pidieran a los autores publicar la inscripción previa de sus estudios en un registro público, lo que incluía también a las RS<sup>314</sup>. Un ejemplo de registro público para las RS es PROSPERO, de ámbito internacional, que fue creado por el *Centre for Reviews and Dissemination* de la Universidad de York. En él las revisiones registradas son publicadas *on-line* para ayudar a la comunidad científica en el conocimiento de los temas que están en ese momento en revisión evitando así demasiadas investigaciones repetidas<sup>313</sup>. Un ejemplo del valor de esta medida está recogido en el estudio de Sideri y cols.<sup>315</sup> quienes observaron que las RS registradas en PROSPERO tenían un puntaje AMSTAR 6,6% más alto que las RS no registradas, por lo tanto, las registradas exhibían mejor calidad metodológica.

A pesar de todas estas ventajas en la presente investigación sólo una RS (8,33%) refirió haber inscrito su protocolo previamente a la realización del estudio, la de Coll y cols.<sup>281</sup> y 9 refirieron un protocolo previo con los métodos para llevar a cabo la revisión, pero sin mencionar ningún tipo de registro<sup>148,244,261,264,267-269,271,281</sup>. Por último, 2 estudios no indicaron ningún tipo de protocolo previo<sup>176,256</sup>. Jayaraman y cols.<sup>290</sup> observaron que en su revisión de

24 RS sólo 10 (41,66%) fueron registradas o bien obtuvieron la aprobación previa por un Comité de Ética, lo que supone un proyecto de investigación previo y por lo tanto la elaboración de un protocolo. En el presente estudio esa situación se dió en el 75% de las RS seleccionadas.

Consideramos importante a la luz de los resultados recomendar que las RS debieran ser llevadas a cabo teniendo muy en cuenta el libro Cochrane para RS de intervenciones y la *check-list* PRISMA para reducir errores metodológicos.

### *Sesgo de publicación*

El dominio 15 valora si los autores de las RS analizadas realizaron una adecuada investigación del sesgo de publicación y si discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión. La presencia de sesgo de publicación en una revisión puede ser causada porque el protocolo previo elaborado no incluyera métodos para identificar todos los estudios que deberían estar presentes en la revisión y sólo se seleccionaron e incluyeron una parte de ellos. Estos sesgos de publicación se pueden identificar a través de diferentes pruebas estadísticas y por lo tanto se analizan cuando se lleva a cabo una RS con MA.

En el presente estudio sólo 4 RS (33,33%) realizaron una adecuada valoración del sesgo de publicación<sup>104,268,269,281</sup>, discutiéndolo después. De las 8 RS restantes: 5 no evaluaron este sesgo<sup>148,176,244,267,271</sup> y 3 no llevaron a cabo MA<sup>256,263,264</sup>. Un resultado similar informaron Jayaraman y cols.<sup>290</sup> con un 50% de las RS seleccionadas para su trabajo que valoraron el sesgo de publicación. Smaïl-Faugeron y cols.<sup>304</sup> informaron que el sesgo de publicación no fue medido en un porcentaje alto (38%) de los estudios de su muestra.

Esta situación puede socavar la calidad de los resultados de los MA de estas RS como indicaron Yi y cols.<sup>313</sup> en cuya RS, ningún estudio llegó a satisfacer este dominio, lo que ellos atribuyeron principalmente a la escasez de los estudios primarios elegibles y por lo tanto a la no posibilidad de usar métodos

estadísticos de alto poder cuando los estudios primarios analizados eran 10 o menos.

### *Lista de estudios incluidos y excluidos*

El dominio 7 pregunta si los autores de una RS proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron sus exclusiones. Esta pregunta no es vana debido a que un déficit de información sobre los artículos excluidos hace difícil explorar la razón, por ejemplo, de una gran diferencia entre los estudios incluidos en RS sobre las mismas intervenciones y con los mismos criterios de inclusión. Al respecto Yi y cols.<sup>313</sup> informaron que de las 11 RS seleccionadas en su estudio sólo 2 revisiones Cochrane aportaron la lista de estudios excluidos. En el presente estudio de las 12 RS seleccionadas sólo 2 facilitaron esta lista<sup>104,148</sup>, 4 no la aportaron<sup>176,263,269,281</sup>, pero indicaron las razones de exclusión y los 6 trabajos restantes<sup>244,256,264,267,268,271</sup> no mencionaron este dominio en absoluto.

### **5.2.2.2 Evaluación de la calidad de la evidencia**

Debido a que AMSTAR 2 evalúa más la metodología elegida para realizar una RS que la evidencia que está puede aportar se decidió emplear el sistema GRADE para poder determinar la calidad de la evidencia de las RS realizadas hasta el momento sobre pulpotomía en dentición temporal. Tras todo el proceso de análisis de las 12 RS seleccionadas 4 presentaron una calidad de evidencia alta<sup>104,267,268,271</sup>, 2 moderada<sup>256,281</sup>, 1 baja<sup>269</sup> y 5 muy baja<sup>148,176,244,263,264</sup>.

Sólo hemos encontrado un trabajo similar al nuestro, en el área odontológica, es decir una revisión de RS, el realizado por Yi y cols.<sup>313</sup> en el año 2017. Este trabajo tuvo como objetivo resumir las RS publicadas en relación con la medición de los efectos de las intervenciones coadyuvantes en la aceleración del movimiento dental ortodóncico. Los autores seleccionaron 11 RS. La calidad

de la evidencia de todas ellas fue baja o muy baja y la razón más frecuente de descenso fue un posible riesgo de sesgo en los estudios analizados por fallos metodológicos especialmente en los procedimientos de aleatorización y cegamiento. En el presente estudio la razón más frecuente de descenso de la calidad de la evidencia fue esta misma, el riesgo de sesgo referido principalmente a 1) una aleatorización insuficiente o incorrecta en el caso de RS que hubiesen seleccionado como investigaciones primarias ECAs, 2) una falta de enmascaramiento o simplemente una no mención de este requisito metodológico y 3) pérdidas de muestra importantes durante el seguimiento mayores del 30% de la inicial.

La segunda causa de descenso de la calidad que observamos fue la imprecisión generada por intervalos de confianza muy amplios o por muestras muy pequeñas. Yi y cols.<sup>313</sup> presentaron esta causa también como segunda razón de la pérdida de calidad junto con la inconsistencia. Esta última causa fue poco frecuente en la presente revisión ya que los resultados obtenidos en las RS seleccionadas fueron bastante homogéneos sin contradecirse unos a otros. Los investigadores deberían considerar estos resultados y sus implicaciones para llevar a cabo RS y estudios clínicos. En primer lugar, la aleatorización y el cegamiento deberían estar garantizados en el diseño de todos los estudios. En segundo lugar, para considerar que el protocolo de una determinada intervención es óptimo, antes se han debido realizar estudios comparando los efectos de intervenciones similares con protocolos diferentes y en tercer lugar los futuros estudios deberían investigar los resultados a largo plazo de las intervenciones.

Como afirmaron Naimar y cols.<sup>309</sup> es necesario mejorar la calidad de la evidencia. Un artículo reciente cuyo objetivo fue crear un protocolo basado en la evidencia para el uso de mantenedores de espacio<sup>67</sup> presentó como conclusión que, aunque la pérdida prematura de un diente temporal genera una pérdida del espacio disponible para el sucesor permanente había una pobre evidencia para recomendar el uso de mantenedores de espacio. Esta equivocación probablemente resultó del arbitrario criterio metodológico empleado y es que como expresaron Feinstein y cols.<sup>316</sup>: “*el encomiable objetivo de la toma de*

*decisiones basada en la evidencia puede ser impedido por la calidad limitada y el lugar de donde es tomada la mejor evidencia disponible”.*

### **5.2.2.3 Establecimiento del nivel de recomendación clínica**

Las recomendaciones de las RS de los 17 últimos años hablan sobre los materiales utilizados para tratar los muñones radiculares, en ellas no se mencionan objetivos, indicaciones o pasos técnicos sobre el procedimiento de pulpotomía en dentición temporal. Si se comparan las recomendaciones dadas en la guía AAPD 2017<sup>62</sup> con las recomendaciones extraídas de las 12 RS analizadas en el presente estudio, lo primero que llama la atención es la discrepancia en relación con el uso del FC. Esta guía recomienda su uso, además con una recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia moderada habiendo empleado el sistema GRADE para valorarla. Sin embargo, las RS revisadas en este trabajo desaconsejaron su uso por que, si bien este material presentó altos niveles de éxito clínico y radiográfico que lo ha hecho ser durante décadas el *gold standard* para el tratamiento de los muñones radiculares en pulpotomía, presenta efectos tóxicos que otros materiales con los mismos niveles de éxito no tienen. Esta recomendación desaconsejando el uso del FC, es fuerte basada en una calidad de evidencia alta. Esta diferencia de recomendaciones manifestada con el FC, no se observó con el sulfato férrico. Así, la guía AAPD 2017<sup>62</sup> recomienda su uso con una fuerza de recomendación débil basada en una calidad de evidencia baja. De la misma manera las RS analizadas en este estudio indicaron que el sulfato férrico puede ser un buen sustituto del FC ya que presenta niveles de éxito similares a él, pero sin su posible toxicidad. La mejor evidencia disponible al respecto que aportaron Stringhini y cols.<sup>271</sup> permite que esta recomendación sea fuerte.

En relación al CaOH<sub>2</sub> la guía AAPD 2017<sup>62</sup> recomendó su uso con una fuerza de recomendación débil basada en una calidad de la evidencia baja. Esto contrasta mucho con el resultado del presente trabajo en relación al uso de este material que es desaconsejado por sus niveles de fracaso clínico y radiográfico.

La mejor evidencia disponible al respecto surge de las revisiones de Coll y cols.<sup>281</sup> (2017) con una calidad de la evidencia moderada y de Stringhini y cols.<sup>271</sup> con una calidad alta que desaconsejan el uso del CaOH<sub>2</sub>.

Lo mismo ocurre al comparar las recomendaciones de la guía AAPD 2017<sup>62</sup> con los resultados de la revisión realizada en esta investigación en relación al uso del láser para tratar el tejido pulpar radicular remanente. La guía recomienda su uso y el presente trabajo lo desaconseja en ambos casos con una fuerza de recomendación débil basada en una calidad de la evidencia baja.

Por ultimo, el uso del MTA fue recomendado por la guía AAPD 2017<sup>62</sup>, siendo una recomendación fuerte basada en una calidad de la evidencia moderada. Lo que coincide con el presente trabajo (**tabla 45**).

Autor (año)	FC	Sulfato férrico	CaOH <sub>2</sub>	Láser	MTA
<b>AAPD (2017)<sup>62</sup></b>	Recomienda su uso. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia moderada.	Recomienda su uso. Recomendación débil basada en una calidad de evidencia baja.	Recomienda su uso. Recomendación débil basada en una calidad de evidencia baja.	Recomienda su uso. Recomendación débil basada en una calidad de evidencia baja.	Recomienda su uso. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia moderada.
<b>Reynoso y cols. (2019)</b>	Desaconseja su uso por su posible toxicidad y existencia de otras alternativas igual de eficaces. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia alta.	Recomienda su uso. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia alta.	Desaconseja su uso por sus niveles de fracaso clínico y radiográfico. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia de moderada a alta.	Desaconseja su uso por sus niveles de fracaso clínico y radiográfico. Recomendación débil basada en una calidad de evidencia de baja a muy baja.	Recomienda su uso. Recomendación fuerte basada en una calidad de evidencia moderada.

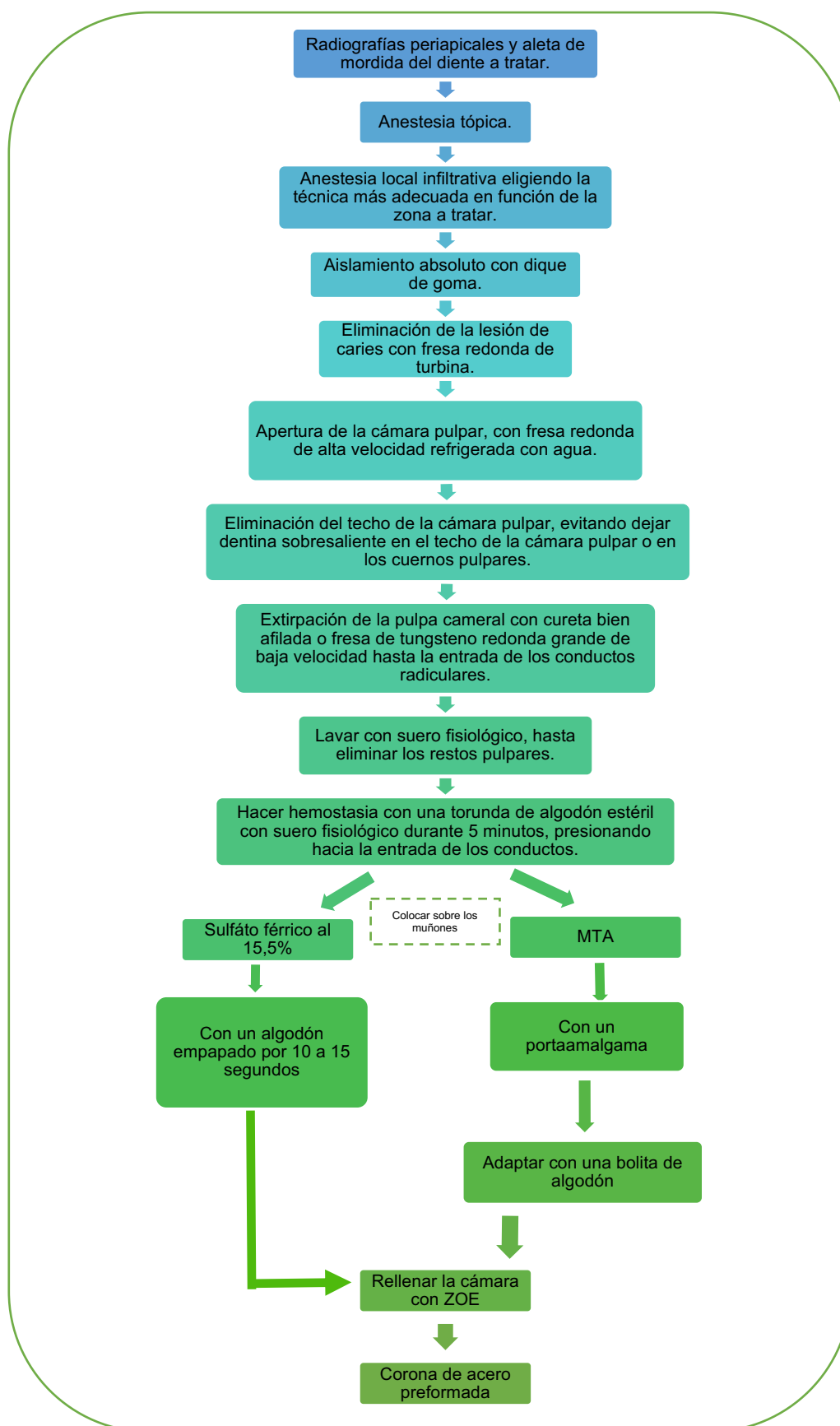
**Tabla 45.** Recomendaciones basadas en la evidencia en relación al uso de diferentes medicamentos para el tratamiento de la pulpa remanente en pulpotomía en dientes temporales.

Como indicaron Neuman y cols.<sup>225</sup> *“el producto final de una RS adecuadamente elaborada es una estimación del efecto de la intervención en términos absolutos y un juicio respecto a cuan confiados podemos estar en dicha estimación, calidad o certeza de la evidencia. Las guías de práctica clínica usan esta información para elaborar una recomendación para la toma de decisiones en salud”*.

### **5.3 PROTOCOLO PARA LA REALIZACIÓN DE PULPOTOMÍAS EN DIENTES TEMPORALES**

A la luz de las recomendaciones surgidas del análisis de las RS seleccionadas con la herramienta GRADE, dos son los materiales de elección para el tratamiento de los muñones radiculares al realizar una pulpotomía en un diente temporal: el sulfato férrico al 15,5% y el MTA. En la **figura 16** se presentan los pasos a seguir para ello. No se entrará en este apartado en la explicación detallada de cada paso porque eso ha sido ampliamente presentado en la introducción de este trabajo de investigación.





**Figura 16.** Protocolo de realización de una pulpotomía en dientes temporales.

#### **5.4 LÍNEAS DE FUTURO EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES PROFUNDAS DE CARIES EN DIENTES TEMPORALES**

En los últimos 15 años el paradigma en torno al manejo ideal de las lesiones de caries ha ido cambiando. Los enfoques restauradores convencionales, con su énfasis en la extirpación completa del tejido dental careado seguido de la colocación de una restauración han sido sustituidos por enfoques más biológicos y menos invasivos<sup>317</sup> que tienen como objetivo evitar la exposición de la pulpa durante la limpieza de la dentina, lo que permite reducir los posibles efectos secundarios de tratamientos más invasivos y centrarse en el mantenimiento de la vitalidad pulpar del diente<sup>318</sup>.

La evidencia actual muestra que estos tratamientos menos agresivos detienen la progresión de la caries, por lo que el diente temporal afectado se mantiene en la boca hasta la exfoliación, sin dolor ni infección<sup>319</sup>. Esto se logra con el denominado tratamiento pulpar indirecto (TPI) que la guía AAPD 2017<sup>62</sup> ya incluyó como un procedimiento de terapia pulpar vital.

El TPI estaría por lo tanto indicado como la pulpotomía en dientes con lesiones de caries muy profundas asintomáticas y sin signos radiográficos que hagan sospechar una afectación pulpar irreversible.

El objetivo de este procedimiento es eliminar la dentina careada especialmente de las paredes y del límite amelodentinario, dejando el tejido careado más cercano a la pulpa para evitar su exposición y mantener la vitalidad pulpar mediante la detención del proceso de caries, la promoción de la esclerosis dentinaria, la estimulación de dentina terciaria y la curación del complejo dentino pulpar<sup>320</sup>.

Con este tratamiento se logra disminuir en una sola cita la biomasa cariogénica y la capa necrótica superficial y con ello se disminuye significativamente la cantidad de bacterias en el tejido carioso residual, se aumenta la mineralización y la dureza de la dentina remanente y se detiene la progresión de la lesión reduciendo la inflamación pulpar<sup>320</sup>. Pero para que todo

ello suceda favorablemente es clave el sellado marginal óptimo de la restauración, ya que los fracasos observados están más relacionados con un riesgo alto de progresión de la enfermedad de caries y con la presencia de mucha placa visible que con la dentina desmineralizada que queda bajo la restauración. Si el sellado es correcto autores como Gruythuysen y cols.<sup>321</sup> refieren niveles de supervivencia a los 3 años de los dientes tratados del 96%, por lo que actualmente este procedimiento es muy recomendado para el tratamiento de caries profundas con pulpitis reversible.

Sin embargo, aunque ya hay escuelas que están sustituyendo la pulpotomía en dientes temporales por el TPI, este procedimiento no está exento de desventajas ya que por un lado no hay consenso sobre la cantidad de tejido que es necesario remover para evitar la progresión de la caries bajo la restauración y por otro lado las restauraciones de composite fracasan más en lesiones tratadas con TPI que con remoción total de la caries especialmente las ocluso-proximales<sup>318,322</sup>. Por estas dos razones el límite de la limpieza y las características de la dentina residual aún están sujetos a discusión<sup>323</sup>.

Con esta situación actual y los resultados obtenidos en relación a la pulpotomía realizada con MTA o con sulfato férrico al 15,5% y al TPI, la futura investigación necesita orientarse a comparar ambas posibilidades en relación a su éxito clínico y radiográfico y a sus porcentajes de supervivencia para comprobar que es en realidad más eficaz y coherente con el enfoque regenerador y mínimamente invasivo de la odontología y de la odontopediatría actuales.

## **5.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Este estudio presenta una serie de limitaciones que es importante tener en cuenta a la hora de considerar sus resultados y conclusiones.

Los artículos seleccionados para la realización de este trabajo debían estar disponibles a texto completo en versión electrónica lo cual puede haber supuesto un **sesgo de publicación** pudiendo existir algunos artículos publicados sobre todo entre los años 1960 y 1980 de los que no disponemos de versión electrónica a texto completo. Esto podría haber infravalorado los datos correspondientes a las dos primeras décadas estudiadas.

En la metodología de este trabajo, concretamente en la categorización de los artículos seleccionados para el análisis bibliométrico se establecieron grupos para distribuir los artículos en función del tipo de estudio de que se tratase, de su contenido temático y de la institución de origen. El establecimiento de todos estos grupos, conllevó una **carga de subjetividad**. Para minimizarla se aseguraron 2 elementos: 1) la recogida de todas las posibilidades encontradas dentro de cada categorización de tal manera que los criterios clasificatorios no resultasen en ningún momento excluyentes y 2) contar para el establecimiento de los grupos con el trabajo independiente de 2 investigadoras que posteriormente llegaron a consenso sobre los mismos y con el de una tercera que participó en la subsanación de las diferencias encontradas en el proceso de establecimiento de las categorías y en la clasificación de los artículos en ellas.

Una tercera limitación fue el hecho de que **la vida media** y el **FI** fueron analizados a partir de los datos disponibles en el JCR para las revistas que publicaron los artículos seleccionados en los años de publicación de estos. A partir de esta información **sólo se dispuso de datos entre 2006 y 2017**. Esta situación representa una limitación ya que solo fue posible analizar la evolución de estos dos indicadores a lo largo de los últimos 10 años y no de 57 como se hizo con el resto. De la misma manera a partir de la información de la WoS sólo se dispuso del índice H de 431 autores de los 613 registrados, lo que impidió tener datos de la productividad científica de los 182 autores que no tenían indicado su índice H en la base de datos consultada.

## **6 CONCLUSIONES**



1. El número de artículos sobre pulpotomía en dentición temporal, publicados en las principales revistas científicas de habla inglesa entre 1960 y 2017 localizados en esta investigación fue de 204.
2. Los artículos fueron publicados en 39 revistas el 25,64% de ellas de odontopediatría y el 74,36% restante del campo de la odontología en general, de la medicina o de otras áreas biosanitarias. El número de revistas se incrementó desde el año 2000. Los países de origen fueron 30 destacando EE.UU e India por su alta producción.
3. El tipo de estudio que con más frecuencia se llevó a cabo fue el EINA principalmente a partir del año 2000, y la temática más investigada los posibles materiales para tratar la pulpa radicular remanente manteniendo el diente vital y asintomático hasta su normal exfoliación.
4. Los artículos seleccionados fueron escritos por 613 autores todos ellos pequeños o medianos productores, sin tener ningún gran productor en la bibliografía estudiada.
5. La vida media de todas las revistas analizadas se mantuvo entre 3,4 y 19,8 años. La media para los años estudiados fue de aproximadamente 8 años.
6. Las revistas no especializadas en odontopediatría con datos en JCR en las que se publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal presentaron FI altos situándolas mayoritariamente en el primer cuartil. El FI de las revistas especializadas en odontopediatría con datos disponibles fue menor situándolas en los cuartiles 2,3 y 4.
7. Actualmente para tratar la pulpa vital remanente en una pulpotomía en dentición temporal la mejor evidencia disponible desaconseja el uso del FC a pesar de sus altos niveles de éxito clínico y radiográfico por su potencial toxicidad y del láser y el  $\text{CaOH}_2$  por sus altos índices de fracaso tanto clínico como radiográfico. Por otro lado recomienda el uso del sulfato ferrico al 15,5% y del MTA por sus altos niveles de éxito y además en el caso del MTA por su naturaleza bioactiva.
8. La realización de una pulpotomía en un diente temporal debe seguir los pasos de la pulpotomía convencional en una sola sesión establecidos por la Dra. Fuks en 1983. Los materiales que la mejor evidencia científica

*Revisión histórica y análisis bibliométrico de la producción científica sobre la pulpotomía en dentición temporal. Desarrollo de un protocolo basado en la mejor evidencia científica disponible.”*

disponible señala como de elección para tratar los muñones remanentes son el sulfato férrico al 15,5% y el MTA.



## **7 BIBLIOGRAFÍA**



1. Cruz-Lopez M. Medicina traslacional. *Gac Med Mex*. 2017;153(5):547-9.
2. Rey R. Investigación traslacional en medicina. *Rev Hosp Niños*. 2016;58(4):142-8.
3. Inimary T. Traslational research: an emerging trend in bio-medical science. *Aviat, Space environ Med*. 2011;82(6):660-1.
4. Shiguetomi JM. La medicina traslacional: una disciplina emergente. *Rev Mex Ortop Ped*. 2013;15(2):65-7.
5. Abraham E, Marincola FM, Chen Z, Wang X. Clinical and traslational medicine: integrative and practical science. *Clin Transl Med*. 2012;1(1):1-3.
6. Gonzalez B, Moreno L, Morillo F, Bordons M. Bibliometric indicators for the analysis of the research performance of a multidisciplinary institution: the CSIC. *Rev Esp Doc Cient*. 2012;35(1):9-37.
7. Davila M, Guzman R, Macareno H, Piñeres D, De la Rosa D, Caballero C. Bibliometrics: concepts and utility to study and medical training. *Salud Uninorte*. 2009;25(2):319-30.
8. Sanz E, Martín C. Técnicas bibliométricas aplicadas a los estudios de usuarios. *Rev Gen Inf y Doc*. 1997;7(2):41-68.
9. Hood W, Wilson C. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*. 2001;52(2):291-314.
10. Belter C. Bibliometric indicators: opportunities and limits. *J Med Lib Assoc*. 2015;103(4):219-21.
11. Agarwal A, Durairajanayagam D, Tatagari S, Esteves SC, Harlev A, Henkel R *et al*. Bibliometrics: tracking research impact by selecting the appropriate metrics. *Asian J Androl*. 2016;18(2):296-309.
12. Pérez N. La bibliografía, bibliometría y las ciencias afines. *ACIMED*. 2002;10(3):1-2.
13. Cooper D. Bibliometrics basics. *J Med Lib Assoc*. 2015;103(4):217-8.
14. Crespo J, Li Y, Ruiz J. The measurement of the effect on citation inequality of differences in citation practices across scientific fields. *PLoS ONE*. 2013;8(3):1-9.
15. Mansoldo S, Pietrobon R. Scientific indicators of productivity- time for action. *Rev Bras Psiquiatr*. 2007;29(2):100-1.

16. Gasparyan A, Yessirkepov M, Duisenova A, Trukhachev V, Kostyukova E, Kitas G. Researcher and author impact metrics: variety, value, and context. *J Korean Med Sci.* 2018;33(18):1-16.
17. Prakash V, Sharma A. Impact factor and other standardized measures of journal citation: a perspective. *Indian J Dent Res.* 2009;20(1):81-5.
18. Donizeti A, Hideki H, Yoshihiro N. An analysis of bibliometric indicators to JCR according to Benford's law. *Scientometrics.* 2016;107(3):1489-99.
19. Miró Ó, Burbano P. The impact factor, the h index and other bibliometric indicators. *An Sist Sanit Navar.* 2013;36(3):371-7.
20. Campanario J, Candelario A. La influencia de las autocitas en el aumento del factor de impacto en revistas de Ciencias Sociales. *Rev Esp Doc Cient.* 2010;33(2):185-200.
21. Garfield E. Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science.* 1955;3159(122):108-11.
22. Royle P, Kandala NB, Bamard K, Waugh N. Bibliometrics of systematic reviews: analysis of citation rates and journal impact factors. *Syst Rev.* 2013;12(2):1-11.
23. Marx W, Bornmann L. Change of perspective: bibliometrics from the point of view of cited references- a literature overview on approaches to the evaluation of cited references in bibliometrics. *Scientometrics.* 2016;109(2):1397-415.
24. Hirsch J. Does the h index have predictive power? *PNAS.* 2007;104(49):19193-8.
25. Azoubel A. How to evaluate scientific production. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(1):45-6.
26. Sancho, R. Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. *Rev Esp Doc Cient.* 1990;13(3):842-65.
27. Fuks AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Paediatr Dent.* 2002;3(3):115-20.
28. Bordons M, Zulueta M. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52(10):790-800.

29. De la Flor M, Galindo P, Sánchez E, Abadal E, Cobo M, Herrera E. Evaluation of scientific output in Dentistry in Spanish Universities. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017;22(4):491-9.
30. Camp D. Estudio bibliométrico general de colaboración y consumo de la información en artículos originales de la revista *Universitas Médica*, periodo 2002, a 2006. *Universitas Medica*. 2007;48(4):358-65.
31. Halofsky M, Carrel R, Leifer C, Chialastri AJ. A comparison of formocresol and cresote-thymol pulpotomy materials in dogs. *J Pedod*. 1979;3(2):129-41.
32. Redig DF. A comparison and evaluation of two formocresol pulpotomy techniques utilizing "Buckley's" formocresol. *J Dent Child*. 1968;35(1):22-30.
33. Fuks, A. Tratamiento pulpar para la dentición primaria. En: Pinkham BS. *Odontología pediátrica*. 2ª ed. México:Nueva editorial interamericana, S.A. de C.V.;1994.p.334-47.
34. Markovic D, Zivojinovic V, Vucetic M. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6(3):133-8.
35. Lourenço N, Marques NC, Fernandes AP, Hungaro-Duarte MA, Abdo RC, Machado MA *et al*. Clinical and radiographic evaluation of Portland cement added to radiopacifying agents in primary molar pulpotomies. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;16(5):377-82
36. Winters J, Cameron A, Widmer R. Tratamientos pulpares en dientes temporales y permanentes inmaduros. En: *Manual de odontología pediátrica*. 3ª ed. España: Elsevier. 2010. p. 95-113.
37. Castillo R. *Odontología pediátrica*. 1ª ed. Madrid: Ripano;2011.
38. Fei AL, Udin RD, Johnson R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent*. 1991;13(6):327-32.
39. Subramaniam P, Konde S, Mathew S, Sugnani S. Mineral trioxide aggregate as pulp capping agent for primary teeth pulpotomy: 2 year follow up study. *J Clin Pediatr Dent*. 2009;33(4):311-4.
40. Malekafzali B, Shekarchi F, Asgary S. Treatment outcomes of pulpotomy in primary molars using two endodontic biomaterials. A 2-year randomised clinical trial. *Eur J Paediatr Dent*. 2011;12(3):189-93.

41. Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(3):177-82.
42. Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *Int Endod J.* 2007;40(4):261-7.
43. Bahrololoomi Z, Moeintaghavi A, Emtiazi M, Hosseini G. Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: a randomized clinical trial. *Indian J Dent Res.* 2008;19(3):219-23.
44. Gupta N, Bhat M, Devi P, Girish. Aloe-Vera: A nature's gift to children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(2):87-92.
45. Cuadros-Fernández C, Lorente-Rodríguez AI, Sáez-Martínez S, García-Binimelis J, About I, Mercadé M. Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2016;20(7):1639-45.
46. Garcia-Godoy F, Ranly DM. Clinical evaluation of pulpotomies with ZOE as the vehicle for glutaraldehyde. *Pediatr Dent.* 1987;9(2):144-6.
47. Kusum B, Rakesh K, Richa K. Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. *Rest Dent Endod.* 2015;40(4):276-85.
48. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2004;26(7 Suppl):115-9.
49. Cassamassimo P, Crhistensen J, Fields H. Examen, diagnostico y plan de tratamiento. En: Pinkham BS. *Odontología pediátrica.* 2ª ed. México: Nueva editorial interamericana, S.A. 1994. p. 265-85.
50. Widmer R, Cameron A, Drummond B. Valoración del niño. En: *Manual de odontología pediátrica.* 3ª ed. España: Elsevier. 2010. p. 1-8.
51. Álvarez I, Árbol J, Cortés O. Tratamientos pulpares en dentición permanente joven. En: *Odontopediatria. La evolución del niño al adulto joven.* Boj R. 1ª ed. España; Ripano S.A. 2011. p. 351-60.

52. Barberia E. Odontopediatría. Pruebas complementarias y plan de tratamiento. 1995. Capítulo 2. Barcelona. Masson.
53. Mehrdad L, Malekafzali B, Shekarchi F, Safi Y, Asgary S. Histological and CBCT evaluation of a pulpotomised primary molar using calcium enriched mixture cement. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(3):191-4.
54. Hicks MJ, Barr ES, Flaitz CM. Formocresol pulpotomies in primary molars: a radiographic study in a pediatric dentistry practice. *J Pedod*. 1986 ;10(4):331-9.
55. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent*. 1994;16(6):403-9.
56. Parisay I, Ghoddusi J, Forghani M. A review on vital pulp therapy in primary teeth. *Iran Endod J*. 2015;10(1):6-15.
57. Escobar F. Protección pulpar y tratamiento de endodoncia en la formula temporal. En: *Odontología pediátrica*. 2a ed. Venezuela. Actualidades médico odontológicas latinoamerica, C.A.;2004.p. 237-67.
58. Sweet A. A treatment for deciduous teeth including pulp exposure. *Pac Dent Gaz*.1923; 31(2):718-21.
59. Fuks AB, Bimstein E, Bruchim A. Radiographic and histologic evaluation of the effect of two concentrations of formocresol on pulpotomized primary and young permanent teeth in monkeys. *Pediatr Dent*. 1983;5(1):9-13.
60. Dhar V, Marghalani AA, Crystal YO, Kumar A, Ritwik P, Tulunoglu O, Graham L. Use of vital pulp therapies in primary teeth with deep caries lesions. *Pediatr Dent*. 2017;15;39(5):146-59.
61. Prabhu NT, Munshi AK. Clinical, radiographic and histological observations of the radicular pulp following "feracrylum" pulpotomy. *J Clin Pediatr Dent*. 1997;21(4):351-6.
62. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Reference Manual* 2017;15(6):325-33.
63. Spedding RH, Mitchell DF, McDonald RE. Formocresol and calcium hydroxide therapy. *J Dent Res*. 1965;44(5):1023-34.
64. Verco PJ, Allen KR. Formocresol pulpotomies in primary teeth. *J Int Assoc Dent Child*. 1984;15(1):51-5.

65. Beaver HA, Kopel HM, Sabes WR. The effect of zinc oxide-eugenol cement on a formocresolized pulp. *J Dent Child*. 1966;33(6):381-96.
66. Al-Dlaigan YH. Pulpotomy medicaments used in deciduous dentition: An update. *J Contemp Dent Pract*. 2015;16(6):486-503.
67. Cortés O, Fernández J, Boj JR, Canalda C. Effect of formaldehyde on rat liver in doses used in pulpotomies. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31(3):179-82.
68. Emmerson CC, Miyamoto O, Sweet CA, Bhatia HL. Pulpal changes following formocresol applications on rat molars and human primary teeth. *J South Calif Dent Assoc*. 1959; 57(7):309-23.
69. Massler M, Mansukhani N. Effects of formocresol on the dental pulp. *J Dent Child*. 1959;26(2):277-97.
70. Boeve C, Dermaut L. Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation. *ASDC J Dent Child*. 1982;49(3):191-6.
71. Law BD, Lewis TM. Formocresol pulpotomy in deciduous teeth. *J Am Dent Assoc*. 1964; 69(1):601-7.
72. Fuks AB, Bimstein E. Clinical evaluation of diluted formocresol pulpotomies in primary teeth of school children. *Pediatr Dent*. 1981;3(4):321-4.
73. Prakash C, Chandra S, Jaiswal JN. Formocresol and glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *J Pedod*. 1989;13(4):314-22.
74. Loos P, Straffon L, Mass S. Biological effects of formocresol. *J Dent Child*. 1973;40(3):193-7.
75. Fuks AB, Bimstein E, Guelmann M, Klein H. Assessment of a 2 percent buffered glutaraldehyde solution in pulpotomized primary teeth of schoolchildren. *ASDC J Dent Child*. 1990;57(5):371-5.
76. Shulman ER, McIver FT, Burkes EJ Jr. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. *Pediatr Dent*. 1987;9(3):189-94.
77. Hunter ML. Premature exfoliation of primary molars related to the use of formocresol in a multivisit pulpotomy technique: a case report. *Int J Paediatr Dent*. 2003;13(5):362-4.
78. Ranly DM. Glutaraldehyde purity and stability: implications for preparation, storage, and use as a pulpotomy agent. *Pediatr Dent*. 1984;6(2):83-7.
79. Milnes AR. Is formocresol obsolete? A fresh look at the evidence concerning safety issues. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):237-46.



80. Fuks A. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatr Dent*. 2008;30(3):211-9.
81. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol? Part I -- a narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16(2):117-27.
82. Nematollahi H, Sahebnasagh M, Parisay I. Comparison of electrosurgical pulpotomy with zinc oxide eugenol or zinc polycarboxylate cements sub-base. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;36(2):133-7.
83. Patchett CL, Srinivasan V, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part II - Development of a protocol for the management of extensive caries in the primary molar. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16(3):199-206.
84. Trairatvorakul C, Koothiratrakarn A. Calcium hydroxide partial pulpotomy is an alternative to formocresol pulpotomy based on a 3-year randomized trial. *Int J Paediatr Dent*. 2012;22(5):382-9.
85. Sushynski JM, Zealand C, Botero T, Boynton J, Majewski R, Shelburne C *et al*. Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation. *Pediatr Dent*. 2012;34(5):120-8.
86. Ibricevic H, al-Jame Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty-month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent*. 2000;24(4):269-72.
87. Ibricevic H, Al-Jame Q. Ferric sulphate and formocresol in pulpotomy of primary molars: long term follow-up study. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(1):28-32.
88. Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent*. 2005;27(2):129-36.
89. Sonmez D, Sari S, Cetinbaş T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *J Endod*. 2008;34(8):950-5.
90. Zurn D, Seale NS. Light-cured calcium hydroxide vs formocresol in human primary molar pulpotomies: a randomized controlled trial. *Pediatr Dent*. 2008;30(1):34-41.

91. Zealand CM, Briskie DM, Botero TM, Boynton JR, Hu JC. Comparing gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars. *Pediatr Dent*. 2010;32(5):393-9.
92. Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *Int Endod J*. 2010;43(5):413-8.
93. Gisoure EF. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. *Iran Endod J*. 2011;6(1):11-4.
94. Yaman E, Görken F, Pinar Erdem A, Sepet E, Aytepe Z. Effects of folk medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper(®) in vital primary molar pulpotomy. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2012;13(4):197-202.
95. Airen P, Shigli A, Airen B. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars--2 year follow up. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;37(2):143-7.
96. Mettlach SE, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Hu JC. Comparison of mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars: 42-month follow-up and survival analysis. *Pediatr Dent*. 2013;35(3):87-94.
97. Ruby JD, Cox CF, Mitchell SC, Makhija S, Chompu-Inwai P, Jackson J. A randomized study of sodium hypochlorite versus formocresol pulpotomy in primary molar teeth. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(2):145-52.
98. Al-Mutairi MA, Bawazir OA. Sodium hypochlorite versus formocresol in primary molars pulpotomies: a randomized clinical trial. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14(1):33-6.
99. Shabzendedar M, Mazhari F, Alami M, Talebi M. Sodium hypochlorite vs formocresol as pulpotomy medicaments in primary molars: 1-year follow-up. *Pediatr Dent*. 2013;35(4):329-32.
100. Cuadros-Fernández C, Martínez SS, Jimeno FG, Lorente-Rodríguez AI, Mercadé M. Clinical and radiographic outcomes of the use of four dressing materials in pulpotomized primary molars: a randomized clinical trial with 2-year follow-up. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(6):400-7.
101. Durmus B, Tanboga I. In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. *Photomed Laser Surg*. 2014;32(5):289-95.

102. Mohammad SG, Raheel SA, Baroudi K. Clinical and radiographic evaluation of Allium Sativum Oil as a new medicament for vital pulp treatment of primary teeth. *J Int Oral Health*. 2014;6(6):32-6.
103. Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: clinical and radiographic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2014;32(1):13-8.
104. Marghalani AA, Omar S, Chen JW. Clinical and radiographic success of mineral trioxide aggregate compared with formocresol as a pulpotomy treatment in primary molars: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(7):714-21.
105. Yildiz E, Tosun G. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. *Eur J Dent*. 2014;8(2):234-40.
106. Olatosi OO, Sote EO, Orenuga OO. Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: a clinical and radiographic study. *Nigerian J Clin Pract*. 2015;18(2):292-6.
107. Farsi DJ, El-Khodary HM, Farsi NM, El Ashiry EA, Yagmoor MA, Alzain SM. Sodium hypochlorite versus formocresol and ferric sulfate pulpotomies in primary molars: 18-month Follow-up. *Pediatr Dent*. 2015;37(7):535-40.
108. Musale P, Soni A. Clinical pulpotomy trial of *Capaifera Langsdorffii* Oil Resin versus formocresol and White Mineral Trioxide Aggregate in primary teeth. *Pediatr Dent*. 2016;38(2):5-12.
109. El Meligy OA, Allazzam S, Alamoudi NM. Comparison between biodentine and formocresol for pulpotomy of primary teeth: A randomized clinical trial. *Quintessence Int*. 2016;47(7):571-80.
110. Hugar SM, Reddy R, Deshpande SD, Shigli A, Gokhale NS, Hugar SS. In vivo comparative evaluation of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy in primary molars: A 60-month follow-up study. *Contemp Clin Dent*. 2017;8(1):122-7.
111. Chauhan SP, Gupta M, Ahmed H, Tongya R, Sharma D, Chugh B. Evaluation and comparison between formocresol and sodium hypochlorite as pulpotomy medicament: A randomized study. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(11):1029-33.

112. Ranly DM, Garcia-Godoy F, Horn D. Time, concentration, and pH parameters for the use of glutaraldehyde as a pulpotomy agent: an in vitro study. *Pediatr Dent.* 1987;9(3):199-203.
113. Sabbarini J, Mounir M, Dean J. Histological evaluation of enamel matrix derivative as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2007;29(6):475-9.
114. Seow W, Thong Y. Modulation of polymorphonuclear leukocyte adherence by pulpotomy medicaments: effects of formocresol, glutaraldehyde, eugenol and calcium hydroxide. *Pediatr Dent.* 1986;8(1):16-21.
115. Adlakha VK, Chandna P, Joshi J, Thomas A, Singh N. A comparative evaluation of hydroxyapatite crystals and glutaraldehyde as agents for pulpotomy in deciduous molars. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2009;2(1):13-22.
116. Rodriguez G, Álvarez M, García J, Arias S, Más M. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. *AMC.* 2005;9(3):143-52.
117. Liu H, Zhou Q, Qin M. Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide for pulpotomy in primary molars. *Chin J Dent Res.* 2011;14(2):121-5.
118. Hugar SM, Kukreja P, Hugar SS, Gokhale N, Assudani H. Comparative evaluation of clinical and radiographic success of formocresol, propolis, turmeric gel, and calcium hydroxide on pulpotomized primary molars: A preliminary study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(1):18-23.
119. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM, Soames JV. Primary molar pulp therapy- histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent.* 2000;10(4):313-21.
120. Kalaskar RR, Damle SG. Comparative evaluation of lyophilized freeze-dried platelet derived preparation with calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2004;22(1):24-9.
121. Nosrat A, Peimani A, Asgary S. A preliminary report on histological outcome of pulpotomy with endodontic biomaterials vs calcium hydroxide. *Rest Dent Endod.* 2013;38(4):227-33.
122. Pimenta HC, Borges AH, Bandeca MC, Neves AT, Fontes RG, Da Silva PV *et al.* Antimicrobial activity of filling materials used in primary teeth pulpotomy. *J Int Oral Health.* 2015;7(4):54-7.

123. Fishman SA, Udin RD, Good DL, Rodef F. Success of electrofulguration pulpotomies covered by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical study. *Pediatr Dent*. 1996;18(5):385-90.
124. Law AJ. Pulpotomy by electro-coagulation. *NZ Dent J*. 1957(53);68-70.
125. Anderman II. Indications for use of electrosurgery in pedodontics. *Dent Clin North Am*. 1982;26(4):711-28.
126. Yakushji M. Pulpotomy of primary teeth by means of electrosurgery. *Shoni Shikagaky Zasshi*. 1975;13(1):213-9.
127. Sheller B, Morton TH Jr. Electrosurgical pulpotomy: a pilot study in humans. *J Endod*. 1987;13(2):69-76.
128. Gupta G, Rana V, Srivastava N, Chandna P. Laser pulpotomy-an effective alternative to conventional techniques: A 12 Months clinicoradiographic study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2015;8(1):18-21.
129. Ruemping DR, Morton TH Jr, Anderson MW. Electrosurgical pulpotomy in primates--a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr Dent*. 1983;5(1):14-8.
130. Yadav P, Indushekar K, Saraf B, Sheoran N, Sardana D. Comparative evaluation of ferric sulfate, electrosurgical and diode laser on human primary molars pulpotomy: an "in-vivo" study. *Laser Ther*. 2014;23(1):41-7.
131. Fuks AB, Eidelman E. Pulp therapy in the primary dentition. *Curr Opin Dent*. 1991;1(5):556-63.
132. Gassol JM. Física del láser. *Arch Esp Urol*. 2008.61(9):961-4.
133. España-Tost A, Dominguez-Arnabat J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en odontología. *RCOE*. 2004;9(5):497-511.
134. Sivadas S, Rao A, Natarajan S, Shenoy R, Srikrishna SB. Pulpal response to ferric sulfate and diode laser when used as pulpotomy agent: An in vivo study. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(6):87-91.
135. Saltzman B, Sigal M, Clokie C, Rukavina J, Titley K, Kulkarni GV. Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Int J Paediatr Dent*. 2005;15(6):437-47.

136. Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A. Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(2):113-7.
137. Zavaleta D, España A, Berini L, Gay C. Aplicaciones del láser Nd:YAG en odontología. *RCOE.* 2004;9(5):539-45.
138. Ebihara A. Effects of Nd: YAG laser irradiation on the amputated pulp. *Jpn J Conserv Dent.* 1989;32(6):1670-84.
139. Liu JF. Effects of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary molars. *J Endod.* 2006;32(5):404-7.
140. Wilkerson M, Hills S, Arcoria C. Effects of the argon laser on primary tooth pulpotomies in swine. *J Clin Las Med Surg.* 1996;14(1):37-42.
141. Liu JF, Chen LR, Chao SY. Laser pulpotomy of primary teeth. *Pediatr Dent.* 1999;21(2):128-9.
142. Guinot R, España A, Berini L, Gay C. Utilización de otros láseres en odontología: Argón, Nd:YAP y Ho:YAG. *RCOE.* 2004;9(5):581-6.
143. Elliott RD, Roberts MW, Burkes J, Phillips C. Evaluation of the carbon dioxide laser on vital human primary pulp tissue. *Pediatr Dent.* 1999;21(6):327-31.
144. Fernandes AP, Lorenço N, Marques N, Moretti S, Sakai VT, Silva T, *et al.* Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2015;25(2):144-50.
145. Marques NC, Neto NL, Rodini O, Fernandes AP, Sakai VT, Machado MA *et al.* Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers Med Sci.* 2015;30(7):1815-22.
146. Uloopi KS, Vinay C, Ratnaditya A, Gopal AS, Mrudula KJ, Rao RC. Clinical evaluation of low-level diode laser application for primary teeth pulpotomy. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(1):67-70.
147. Cotes O, Boj JR, Canalda C, Carreras M. Pulpal tissue reaction to formocresol vs. ferric sulfate in pulpotomized rat teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1997;21(3):247-53.
148. Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C *et al.* Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2007;40(10):751-7.

149. Goyal P, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M, Gambhir R. Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: a randomized clinical trial. *Eur J Dent.* 2016;10(3):315-20.
150. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2004;14(6):417-24.
151. Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res.* 2011;22(3):385-90.
152. Doyle TL, Casas MJ, Kenny DJ, Judd PL. Mineral trioxide aggregate produces superior outcomes in vital primary molar pulpotomy. *Pediatr Dent.* 2010;32(1):41-7.
153. Papagiannoulis L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent.* 2002;3(3):126-32.
154. Landau MJ, Johnsen DC. Pulpal response to ferric sulfate in monkeys. *J Dent Res.* 1988;67(39):95-108.
155. Fuks AB, Holan G, Davis JM, Eidelman E. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent.* 1997;19(5):327-30.
156. Vargas KG, Packham B. Radiographic success of ferric sulfate and formocresol pulpotomies in relation to early exfoliation. *Pediatr Dent.* 2005 ;27(3):233-7.
157. Odabas M, Alacam A, Silileliuglu H, Deveci C. Clinical and radiographic success rates of mineral trioxide aggregate and ferric sulphate pulpotomies performed by dental students. *Eur J Paediatr Dent.* 2012;13(2):118-22.
158. Vargas KG, Packham B, Lowman D. Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2006;28(6):511-7.
159. Vostatek SF, Kanellis MJ, Weber-Gasparoni K, Gregorsok RL. Sodium hypochlorite pulpotomies in primary teeth: a retrospective assessment. *Pediatr Dent.* 2011;33(4):327-32.
160. Akcay M, Sari S. The effect of sodium hypochlorite application on the success of calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2014;36(4):316-21.

161. Haghgoo R, Abbasi F. A histopathological comparison of pulpotomy with sodium hypochlorite and formocresol. *Iran Endod J.* 2012;7(2):60-2.
162. Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent.* 2004;26(4):302-9.
163. Rosenfeld EF, James GA, Burch BS. Vital pulp tissue response to sodium hypochlorite. *J Endod.* 1978; 5(4):140-6.
164. Hafez AA, Cox CF, Tarim B, Otsuki M, Akimoto N. An in vivo evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one- or two component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps. *Quintessence Int.* 2002;33(4):261-72.
165. Godhi B, Tyagi R. Success rate of MTA pulpotomy on vital pulp of primary molars: a 3-year observational study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016;9(3):222-7.
166. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent.* 2005 ;29(4):307-11.
167. Kang CM. A randomized controlled trial of ProRoot MTA, OrthoMTA and RetroMTA for pulpotomy in primary molars. *Oral Dis.* 2015;21(6):785-91.
168. Juneja P, Kulkarni S. Clinical and radiographic comparison of biodentine, mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpotomy agents in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(4):271-8.
169. Memarpour M, Fijan S, Asgary S, Keikhaee M. Calcium-Enriched Mixture Pulpotomy of primary molar teeth with irreversible pulpitis. A clinical Study. *Open Dent J.* 2016;10(1):43-9.
170. Moretti AB, Oliveira TM, Sakai VT, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. Mineral trioxide aggregate pulpotomy of a primary second molar in a patient with agenesis of the permanent successor. *Int Endod J.* 2007;40(9):738-45.
171. Frenkel G, Kaufman A, Ashkenazi M. Clinical and radiographic outcomes of pulpotomized primary molars treated with white or gray mineral trioxide aggregate and ferric sulfate--long-term follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2012;37(2):137-41.



172. De Menezes JV, Takamori ER, Bijella MF, Granjeiro JM. In vitro toxicity of MTA compared with other primary teeth pulpotomy agents. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;33(3):217-21.
173. Hegde R, Battepati PM. Clinical applications of mineral trioxide aggregate: report of four cases. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(1):43-50.
174. Moretti AB. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J.* 2008;41(7):547-55.
175. Oliveira TM. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(2):65-71.
176. Ng FK, Messer LB. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: an evidence-based assessment. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(2):58-73.
177. Ferreira DC, Brito DG, Cavalcanti BN. Cytokine production from human primary teeth pulp fibroblasts stimulated by different pulpotomy agents. *J Dent Child (Chic).* 2009;76(3):194-8.
178. Macwan C, Deshpande A. Mineral trioxide aggregate (MTA) in dentistry: a review of literature. *J of Oral Res and Rev.* 2014;6(2):71-4
179. Subay RK, Ilhan B, Ulukapi H. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in immature teeth: Long-term case report. *Eur J Dent.* 2013;7(1):133-8.
180. Naik S, Hegde AH. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in primary molars: an in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2005;23(1):13-6.
181. Marques N. Pulp tissue response to Portland cement associated with different radio pacifying agents on pulpotomy of human primary molars. *J Microsc.* 2015;260(3):281-6.
182. Wunsch PB, Kuhnen MM, Best AM, Brickhouse TH. Retrospective study of the survival rates of indirect pulp therapy versus different pulpotomy medicaments. *Pediatr Dent.* 2016;38(5):406-11.
183. Rao A, Rao A, Shenoy R. Mineral trioxide aggregate--a review. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;34(1):1-7.

184. Steffen R, Waes H. Understanding mineral trioxide aggregate/Portland-cement: a review of literature and background factors. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(2):93-7.
185. Erdem AP, Guven Y, Balli B, Ilhan B, Sepet E, Ulukapi I *et al.* Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol pulpotomies: a 24-month study. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):165-70.
186. Togaru H, Muppa R, Srinivas N, Naveen K, Reddy VK, Rebecca VC. Clinical and radiographic evaluation of success of two commercially available pulpotomy agents in primary teeth: An in vivo study. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(7):557-63.
187. Niranjani K, Prasad M, Vasa A, Divya G, Thakur M, Saujanya K. Clinical evaluation of success of primary teeth pulpotomy using mineral trioxide aggregate, laser and biodentine-an in vivo study. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(4):35-7.
188. Patidar S, Kalra N, Khatri A, Tyagi R. Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(4):367-73.
189. Kathal S, Gupta S, Bhayya DP, Rao A, Roy AP, Sabhlok A. A comparative evaluation of clinical and radiographic success rate of pulpotomy in primary molars using antioxidant mix and mineral trioxide aggregate: An in vivo 1-year follow-up study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(4):327-31.
190. Kalra M, Garg N, Rallan M, Pathivada L, Yeluri R. Comparative evaluation of fresh aloe barbadensis plant extract and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars: A 12-month follow-up study. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(1):106-11.
191. Kenchappa M, Gupta S, Gupta P, Sharma P. Dentine in a capsule: clinical case reports. *J Indian Soc Ped and Prev Dent.* 2015;33(3):250-4.
192. Shayegan A, Jurysta C, Atash R, Petein M, Abbeele AV. Biodentine used as a pulp-capping agent in primary pig teeth. *Pediatr Dent.* 2012;34(7):202-8.
193. Grewal N, Salhan R, Kaur N, Patel H. Comparative evaluation of calcium silicate-based dentin substitute (Biodentine®) and calcium hydroxide (pulpdent) in the formation of reactive dentin bridge in regenerative

- pulpotomy of vital primary teeth: triple blind, randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent*. 2016;7(4):457-63.
194. Sunitha B, Puppala R, Kethineni B, K Mallela M, Peddi R, Tarasingh P. Clinical and radiographic evaluation of four different pulpotomy agents in primary molars: a longitudinal study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017;10(3):240-4.
195. Prati C, Gandolfi MG. Calcium silicate bioactive cements: biological perspectives and clinical applications. *Dent Mater*. 2015;31(4):351-70.
196. Luo Z, Li D, Kohli MR, Yu Q, Kim S, He WX. Effect of Biodentine on the proliferation, migration and adhesion of human dental pulp stem cells. *J Dent*. 2014;42(2):490-7.
197. Rajasekharan S, Martens LC, Vandenbulcke J, Jacquet W, Bottenberg P, Cauwels RG. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial. *Int Endod J*. 2017;50(3):215-28.
198. Carti O, Oznurhan F. Evaluation and comparison of mineral trioxide aggregate and biodentine in primary tooth pulpotomy: clinical and radiographic study. *Niger J Clin Pract*. 2017;20(12):1604-9.
199. Sirohi K, Marawaha M, Gupta A, Bansal K, Srivastava A, Marwah N. Comparison of clinical and radiographic ferric sulfate and bioactive tricalcium silicate cement: an in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017;10(2):147-54
200. Nowicka A, Wilk G, Lipsky M, Kolecki J, Buczkowska-Radlinska J. Tomographic evaluation of reparative dentin formation after direct pulp capping with Ca(OH)<sub>2</sub>, MTA, Biodentine, and dentin bonding system in human tooth. *J Endod*. 2015;41(8):1234-40.
201. Guven Y, Aksakal SD, Avcu N, Unsal G, Tuna E, Aktoren O. Success rates of pulpotomies in primary molars using calcium silicate-based materials: a randomized control trial. *Biomed Res Int*. 2017; Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/4059703>.
202. Shafie L, Barghi H, Parirokh M, Ebrahimnejad H, Nakhae N, Esmaili S. Postoperative pain following pulpotomy of primary molars with two biomaterials: A randomized split mouth clinical trial. *Iran Endod J*. 2017;12(1):10-4.

203. Asgary S, Ehsani S. Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: a case series. *J Conserv Dent.* 2009;12(1):31-6.
204. Khorakian F, Mazhari F, Asgary S, Sahebnasagh M, Alizadeh Kaseb A, Movahhed T, *et al.* Two-year outcomes of electrosurgery and calcium-enriched mixture pulpotomy in primary teeth: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2014;15(4):223-8.
205. Lee H, Shin Y, Kim SO, Lee HS, Choi HJ, Song JS. Comparative study of pulpal responses to pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in Dogs' Teeth. *J Endod.* 2015;41(8):1317-24.
206. Purohit RN, Bhatt M, Purohit K, Acharya J, Kumar R, Garg R. Clinical and radiological evaluation of turmeric powder as a pulpotomy medicament in primary teeth: an in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(1):37-40.
207. Collado-González M, García-Bernal D, Oñate-Sánchez RE, Ortolani-Seltenerich PS, Álvarez-Muro T, Lozano A, *et al.* Cytotoxicity and bioactivity of various pulpotomy materials on stem cell from human exfoliated primary teeth. *Int Endod J.* 2017;50(2):19-30.
208. Bakhtiar H, Nekoofar MH, Aminishakib P, Abedi F, Naghi Moosavi F, Esnaashari E, *et al.* Human pulp responses to partial pulpotomy treatment with TheraCal as compared with Biodentine and ProRoot MTA: a clinical trial. *J Endod.* 2017;43(11):1786-91.
209. Bijimole J, Ratnakumari N, Mohanty M, Varma HK, Komath M. Calcium phosphate cement as an alternative for formocresol in primary teeth pulpotomies. *Indian J Dent Res.* 2013;24(4):522. Disponible en: [www.ijdr.in/article.asp?issn=09709290;year=2013;volume=24;issue=4;page=522;aulast=jose](http://www.ijdr.in/article.asp?issn=09709290;year=2013;volume=24;issue=4;page=522;aulast=jose).
210. Ratnakumari N, Thomas B. A Histopathological comparison of pulpal response to Chitra-CPC and formocresol used as pulpotomy agents in primary teeth: A clinical trial. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012;5(1):6-13.
211. Lima RV, Esmeraldo MR, de Carvalho MG, de Oliveira PT, de Carvalho RA, da Silva FL Jr, *et al.* Pulp repair after pulpotomy using different pulp capping agents: a comparative histologic analysis. *Pediatr Dent.* 2011;33(1):14-8.

212. Omar OM, Khattab NM, Khater DS. Nigella Sativa Oil as a pulp medicament for pulpotomized teeth: a histopathological evaluation. *J Clin Pediatr Dent.* 2012;36(4):335-41.
213. Cooper D. Bibliometrics basics. *J Med Lib Assoc.* 2015;103(4):217-8.
214. Mohammad SG, Baroudi K. Bacteriological evaluation of Allium Sativum Oil as a new medicament for pulpotomy of primary teeth. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(2):125-30.
215. Mohammad SG, Baroudi K. Assessment of the potential of Allium Sativum Oil as a new medicament for non-vital pulpotomy of primary teeth. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(4):314-20.
216. Yildirim C, Basak F, Akgun OM, Polat GG, Altun C. Clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of formocresol, mineral trioxide aggregate, portland cement, and enamel matrix derivative in primary teeth pulpotomies: a two year follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(1):14-20.
217. Keswani D, Pandey RK, Ansari A, Gupta S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in permanent teeth with incomplete root development: a randomized controlled trial. *J Endod.* 2014;40(5):599-605.
218. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffer C, Dohan SL, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med oral Pathol Endod.* 2006;101(3):256-60.
219. Cruse H, Winiarek M, Marshburn J, Clark O, Djulbegovic B. Quality and methods of developing practice guidelines. *BMC. Health Serv Res.* 2002;2(1):1. Disponible en: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6963-2-1>
220. Alva C, García J, Gil F, Timana R, Pimentel P, Canelo C. Guías de práctica clínica: evolución, metodología de elaboración y definiciones actuales. *Acta Med Perú.* 2017;34(4):317-22.
221. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. Reference manual. 2014;38(6):280-8.

222. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Pediatr Dent.* 2006;16(1):15-23.
223. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J *et al.* AMSTAR-2: herramienta de evaluación crítica de revisiones sistemáticas de estudios de intervenciones de salud. *Rev Evid.* 2018;21(1):4-13.
224. Aguayo J, Flores B, Soria V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir Esp.* 2014; 92(2):71-146.
225. Neumann I, Pantoja T, Peñalosa B, Afuentes L, Rada G. El sistema GRADE: un camino en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. *Rev Med Chile.* 2014;142(1):630-5.
226. Spedding RH, Mitchell DF, McDonald RE. Formocresol and calcium hydroxide therapy. *J Dent Res.* 1965;44(5):1023-34.
227. Sayegh FS. Qualitative and quantitative evaluation of new dentin in pulp capped teeth. *J Dent Child.* 1968;35(1):7-19.
228. Koch G, Nyborg H. Correlation between clinical and histological indications for pulpotomy of deciduous teeth. *J Int Assoc Dent Child.* 1970;1(1):3-10.
229. Ranly DM, Lazzari EP. The formocresol pulpotomy--the past, the present, and the future. *J Pedod.* 1978;2(2):115-27.
230. Wright FA, Widmer RP. Pulpal therapy in primary molar teeth: a retrospective study. *J Pedod.* 1979;3(3):195-206.
231. Halofsky M, Carrel R, Leifer C, Chialastri AJ. A comparison of formocresol and cresote-thymol pulpotomy materials in dogs. *J Pedod.* 1979;3(2):129-41.
232. Lekka M, Hume WR, Wolinsky LE. Comparison between formaldehyde and glutaraldehyde diffusion through the root tissues of pulpotomy-treated teeth. *J Pedod.* 1984;8(2):185-91.
233. Shoji S, Nakamura M, Horiuchi H. Histopathological changes in dental pulps irradiated by CO2 laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Endod.* 1985;11(9):379-84.
234. Alacam A. Pulpal tissue changes following pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide, glutaraldehyde-zinc oxide eugenol pastes in primary teeth. *J Pedod.* 1989;13(2):123-32.

235. Alacam A. Long term effects of primary teeth pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide and glutaraldehyde-zinc oxide eugenol on succedaneous teeth. *J Pedod.* 1989;13(4):307-13.
236. Gentner MR, Meyers IA, Symons AL. The floor of the pulp chamber following pulpotomy. *J Clin Pediatr Dent.* 1991;16(1):20-4.
237. Oztas N, Ulusu T, Oygür T, Cokpekin F. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in dog primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1994;18(4):285-9.
238. Roberts JF. Treatment of vital and non-vital primary molar teeth by one-stage formocresol pulpotomy: clinical success and effect upon age at exfoliation. *Int J Paediatr Dent.* 1996;6(2):111-5.
239. Davina AB. A conservative approach to the pulpotomy in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1998;22(2):103-5.
240. Cleaton-Jones P, Duggal M, Parak M, William S, Setze S. Ferric sulphate and formocresol pulpotomies in baboon primary molars: histological responses. *Eur J Paediatr Dent.* 2002;3(3):121-5.
241. Guelmann M, Fair J, Turner C, Courts FJ. The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2002;24(3):217-20.
242. Casas MJ, Layug MA, Kenny DJ, Johnston DH, Judd PL. Two-year outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent.* 2003;25(2):97-102.
243. Nadine G, Goel BR, Yeung CA, Glennly AM. Pulp therapy for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;8(1):1-43.
244. Loh A, O'hoy P, Tran X, Charles R, Hughes A, Kubo K, *et al.* Evidence-based assessment: evaluation of the formocresol versus ferric sulfate primary molar pulpotomy. *Pediatr Dent.* 2004;26(5):401-9.
245. Butani Y, Levy SM, Nowak AJ, Kanellis MJ, Heller K, Hartz AJ, *et al.* Overview of the evidence for clinical interventions in pediatric dentistry. *Pediatr Dent.* 2005;27(1):6-11.
246. Guelmann M, Fair J, Bimstein E. Permanent versus temporary restorations after emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2005;27(6):478-81.
247. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Pediatr Dent.* 2006;16(1):15-23.

248. Fuks A, Papagiannoulis L. Pulpotomy in primary teeth: review of the literature according to standardized assessment criteria. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2006;1(2):64-72.
249. Asián-González E, Pereira-Maestre M, Conde-Fernández D, Vilchez I, Segura-Egea JJ, Gutiérrez-Pérez JL. Dentigerous cyst associated with a formocresol pulpotomized deciduous molar. *J Endod.* 2007;33(4):488-92.
250. Hingston EJ, Parmar S, Hunter ML. Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of community dental staff in Wales. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17(3):186-91.
251. Aminabadi NA, Farahani RM, Gajan EB. A clinical study of formocresol pulpotomy versus root canal therapy of vital primary incisors. *J Clin Pediatr Dent.* 2008;32(3):211-4.
252. Toomarian L, Fekrazad R, Sharifi D, Baghaei M, Rahimi H, Eslami B. Histopathological evaluation of pulpotomy with Er:YsGG laser vs formocresol. *Lasers Med Sci.* 2008;23(4):443-50.
253. Coll J. Indirect pulp capping and primary teeth: is the primary tooth pulpotomy out of date? *Pediatr Dent.* 2008;30(3):230-6.
254. Ng FK, Messer LB. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: a narrative review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(1):4-11.
255. Chin JR, Westerman AE, Palenik CJ, Eckert SG. Contamination of handpieces during pulpotomy therapy on primary teeth. *Pediatr Dent.* 2009;31(1):71-5.
256. Simancas-Pallares MA, Díaz-Caballero AJ, Luna-Ricardo LM. Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(6):942-6.
257. Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 2: effect on exfoliation times and successors. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):139-43.
258. Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 1: clinical and radiographic findings. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):131-8.
259. Guelmann M, Shapira J, Silva DR, Fuks AB. Esthetic restorative options for pulpotomized primary molars: a review of literature. *J Clin Pediatr Dent.* 2011;36(2):123-6.



260. Vostatek SF, Kanellis MJ, Weber-Gasparoni K, Gregorsok RL. Sodium hypochlorite pulpotomies in primary teeth: a retrospective assessment. *Pediatr Dent*. 2011;33(4):327-32.
261. Bowen JL, Mathu-Muju KR, Nash DA, Chance KB, Bush HM, Li HF. Pediatric and general dentists' attitudes toward pulp therapy for primary teeth. *Pediatr Dent*. 2012;34(3):210-5.
262. Howley B, Seale NS, McWhorter AG, Kerins C, Boozer KB, Lindsey D. Pulpotomy versus pulpectomy for carious vital primary incisors: randomized controlled trial. *Pediatr Dent*. 2012;34(5):112-9.
263. De Coster P, Rajasekharan S, Martens L. Laser-assisted pulpotomy in primary teeth: a systematic review. *Pediatr Dent*. 2013; 23(6):389-99.
264. Anthonappa P, King N, Martens L. Is there sufficient evidence to support the long-term efficacy of mineral trioxide aggregate (MTA) for endodontic therapy in primary teeth? *Int Endod J*. 2013;46(3):198-204.
265. EK Hui Derksen, Chiung-Fen Chen, Majewski R, Ruwaida GH, Boyton J. Retrospective record review: reinforced zinc oxide-eugenol pulpotomy: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 2013;35(1):43-6.
266. De Rossi A, Silva LA, Gatón-Hernández P, Sousa-Neto MD, Nelson-Filho P, Silva RA, de Queiroz AM. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod*. 2014;40(9):1362-9.
267. Asgary S, Shirvani A, Fazlyab M. MTA and ferric sulfate in pulpotomy outcomes of primary molars: a systematic review and meta-analysis. *J of Clin Pediatr Dent*. 2014;39(1):1-8.
268. Shirvani A, Hassanizadeh R, Asgary S. Mineral trioxide aggregate vs. calcium hydroxide in primary molar pulpotomy: A systematic review. *Iran Endod J*. 2014;9(2):83-8.
269. Lin P-Y, Chen HS, Wang YH, Tu YK. Primary molar pulpotomy: A systematic review and network meta-analysis. *J Dent*. 2014;42(9):1060-77.
270. Omar S. MTA, formocresol, and ferric sulfate have significantly better clinical and radiographic outcomes than calcium hydroxide and laser therapies in primary molar pulpotomies after 18-24 months. *J Evid Based Dent Pract*. 2015;15(2):58-60.

271. Stringhini Junior E, Vitcel ME, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(4):303-12.
272. Martens L, Rajasekharan S, Cauwels R. Pulp management after traumatic injuries with a tricalcium silicate-based cement (Biodentine™): a report of two cases, up to 48 months follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(6):491-6.
273. Camilleri J. Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *J Endod.* 2015;41(7):1139-45.
274. Bhagat D, Sunder RK, Devendrappa SN, Vanka A, Choudaha N. A comparative evaluation of ProRoot mineral trioxide aggregate and Portland cement as a pulpotomy medicament. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(2):172-6.
275. Daltoé MO, Paula-Silva FW, Faccioli LH, Gatón-Hernández PM, De Rossi A, Bezerra Silva LA. Expression of mineralization markers during pulp response to Biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2016;42(4):596-603.
276. Al-Haj Ali SN. In vitro toxicity of propolis in comparison with other primary teeth pulpotomy agents on human fibroblasts. *J Investig Clin Dent.* 2016 ;7(3):308-13.
277. Gonzalez-Lara A, Ruiz-Rodriguez MS, Pierdant-Perez M, Garrocho-Rangel JA, Pozos-Guillen AJ. Zinc oxide-eugenol pulpotomy in primary teeth: A 24-month follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(2):107-12.
278. Ozmen B, Bayrak S. Comparative evaluation of ankafers blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: a clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(7):832-8.
279. Beretta M, Federici Canova F. A new method for deep caries treatment in primary teeth using ozone: a retrospective study. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(2):111-5.
280. Keles S, Kocaturk O. Immediate postoperative pain and recovery time after pulpotomy performed under general anaesthesia in young children. *Pain Res Manag.* 2017;8(1):1-6.

281. Coll J, Seale N, Vargas K, Marghalani A, Shamali S, Graham L. Primary tooth vital pulp therapy: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent.* 2017;39(1):16-27.
282. Monteiro J, Ní Chaollaí A, Duggal M. The teaching of management of the pulp in primary molars across Europe. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017 ;18(3):203-8.
283. Bani M, Aktas N, Çınarç C, Odabas ME. The clinical and radiographic success of primary molar pulpotomy using Biodentine™ and mineral trioxide aggregate: a 24-month randomized clinical trial. *Pediatr Dent.* 2017;39(4):284-8.
284. Romaní F, Humaní C, González G. Estudios bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: una aproximación para el pregrado. *CIMEL.* 2011;14(1):52-62.
285. Naimar SMH. Profile of journal of dentistry for children and pediatric dentistry journal articles by evidence typology: thirthy-year time trends (1969-1998) and implications. *Pediatr Dent.* 2000;22(6):475-8.
286. Poletto V, Faraco I. Bibliometric study of articles published in a Brazilian journal of pediatric dentistry. *Braz Oral Res.* 2010;24(1):83-8.
287. Kramer PF, Onetto J, Flores MT, Borges TS, Faldens CA. Traumatic dental injuries in the primary dentition: a 15-year bibliometric analysis of dental traumatology. *Dent Traumatol.* 2016; 32(5):341-6.
288. Jayarathne YSN, Zwahlen RA. The evolution of dental journals from 2003 to 2012: a bibliometric analysis. *PLOS ONE.* 2015.10(3):1-10.
289. Susarla HK, Dhar V, Karimbux N, Tinanoff N. Do standard bibliometric measures correlate with academic rank of full-time pediatric dentistry faculty members? *J Dent Educ.* 2017;81(4):427-32.
290. Jayaraman J, Nagendrababu V, Pulikkotil SJ, Innes NP. Critical appraisal of methodological quality of systematic reviews and meta-analysis in paediatric dentistry journals. *Int J Paediatr Dent.* 2018;28(6):548-60.
291. Yang S, Needleman H, Niederman R. A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE. *Pediatr Dent.* 2001;23(5):415-8.
292. Dhillon J, Gill N. Contribution of Indian pediatric dentists to scientific literature during 2002-2012: a bibliometric analysis. *Acta Inform Med.* 2014;22(3):199-202.

293. Wilson S, Cody WE. An analysis of behavior management papers published in the pediatric dental. *Pediatric Dent.* 2005;27(4):331-8.
294. Travieso M. Las publicaciones electrónicas: una revolución en el siglo XXI. *ACIMED.* 2003;11(2):1-28.
295. PubMed [Internet]. Bethesda: National Library of Medicine; 1996- [Consultado 15 noviembre 2017] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
296. Web Of Science [Internet]. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología;2001- [Consultado 15 noviembre 2017] Disponible en: [www.fecyt.es](http://www.fecyt.es).
297. SCOPUS [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2004- [Consultado 15 noviembre 2017] Disponible en: <https://www.scopus.com/home.uri>
298. Antúñez G, Soler Y, Rodríguez S, Molina O, Tapia J, Pérez Y. Las revistas científicas electrónicas: sus características y ventajas. *Rev Electrón Vet.* 2016;17(1):1-10.
299. Martín J, Merlo J. Las revistas electrónicas características, fuentes de información y medios de acceso. *Anales de documentación.* 2003;6(6):155-86.
300. Silva FC, Valdivia-Arancibia BA, Lop RD, Gutierrez-Filho PB, Silva RD. Escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios científicos. *Rev Cuba Inf Cienc Salud.* 2013; 24(3):295-312. Disponible en: [scielo.sld.cu/pdf/ics/v24n3/rci07313.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v24n3/rci07313.pdf).
301. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Grupo PRISMA. Items de referencia para publicar revisiones sistemáticas y metanálisis: la declaración PRISMA. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014;18(3):172-81.
302. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J. AMSTAR-2: herramienta de evaluación crítica de revisiones sistemáticas de estudios de intervenciones de salud. *Actualización en la Práctica Ambulatoria* 2017;21 (1):4-13.
303. Mejáre I, Klingberg G, Mowafi F, Stecksén C, Twetman S, Tranaeus S. Systematic map of systematic reviews in pediatric dentistry- what do we really know? *PLoS ONE.* 2015;10(2)1-21.
304. Smaïl-Faugeron V, Fron-Chabouish H, Caurson F. Methodological quality and implication for practice of systematic Cochrane reviews in pediatric oral

- health: a critical assessment. *BMC Oral Health* 2014; 14:35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4108002/>.
305. Tweetman S. Caries Risk Assessment in children: how accurate are we? *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(1):27-32.
306. Haddad AE. Brazilian oral research: combining scientific excellence and social impact. *Braz Oral Res*. 2008; 22(3):195-6.
307. Gonzalez J, Moya M, Mateos MA. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An Esp Pediatr*. 1997;47(3):235-44.
308. Gil-Montoya JA, Navarrete-Cortes J, Pulgar R, Santa S, Moya-Anepón F. Word dental research production: an ISI database approach (1993-2003). *Eur J Oral Sci*. 2006;114(2):102-8.
309. Naimar SMH. Profile of pediatric dental literature: Thirty-year time trend (1969-1998). *ASDC J Dent Child*. 2001;68(6):388-90.
310. Oliveira GJ, Oliveira ES, Leles CR. Tipos de delineamiento de pesquisas de estudio publicado em periodicos odontológicos brasileiros. *Rev Odontol Cênc*. 2007;22(4):42-7.
311. Kattan S, Lee SM, Rohli MR, Setzer FC, Rarabucak B. Methodological quality assessment of meta-analysis in endodontics. *J Endod*. 2018; 44(1):23-31.
312. Fleming PS, Seehra J, Polychronopoulou A, Fedorowicz Z, Pandis N. Cochrane and non-cochrane systematic reviews reporting on orthopaedic treatment for class III malocclusions: overview of systematic reviews. *J Orthod*. 2016;43(10):102-20.
313. Yi J, Xiao J, Li H, Li Y, Li X, Zhao Z. Effectiveness of adjunctive interventions for accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review of systematic reviews. *J Oral Rehabil*. 2017;44(8):636-54.
314. Chien PF, Rhan KS, Siassakos D. Registration of systematic reviews: PROSPERO. *BJOG*. 2012;119(32):903-5.
315. Sideri S, Papageorgiou SN, Eliades T. Registration in PROSPERO of systematic reviews protocols was associated with increased review quality. *J Clin Epidemiol*. 2013;100(10):103-10.
316. Feinstein AR, Horwitz RI. Problems in the "evidence" of "evidence-based medicine". *Am J Med*. 1997;103(6):529-35.

317. Hesse D, Pinheiro M, Olegário I, Innes N, Prócida D, Calil C. Atraumatic restorative treatment compared to the hall technique for occluso-proximal cavities in primary molars: study protocol for a randomized controlled trial. Hesse et al. *Trials*. 2016;17(2):169-82.
318. Franzon R, Opdam NJ, Guimaraes LF, Demarco FF, Casagrande L, Haas AN *et al*. Randomized controlled clinical trial of the 24-months survival of composite resin restorations after one-step incomplete and complete excavation on primary teeth. *J of Dent*. 2015;43(10):1235-41.
319. Duangthip D, Jiang M, Chu CH, Lo EC. Non-surgical treatment of dentin caries in preschool children—systematic review. *BMC Oral Health*. 2015; 15:44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25888484>.
320. Shingal DK, Acharya S, Thaleur AS. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin using two techniques in primary teeth: a randomized clinical trial. *Dental Res J*. 2016;13(1):30-7.
321. Gruythuysen R, Van Strijp G, Wu Mr. Long-term survival of indirect pulp treatment performed in primary and permanent with clinical diagnosed deep carious lesions. *JOE*. 2010;36(9):1490-3.
322. Mello BZ, Stafuzza TC, Vitor LLR, Rios D, Machado MA, Oliveira TM. Alternative approach for carious tissue removal in primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(5):413-7.
323. Soares J, Pinheiro S, Correia F, Aparecida V. Caries removal in primary teeth- a systematic review. *Quintessence Int*. 2012;42(1):9-15.

## **8 ANEXOS**





## Anexo 1. Listado de artículos seleccionados para formar parte de la muestra del estudio.

### Artículos 1960-1969

- o Law BD, Lewis TM. Formocresol pulpotomy in deciduous teeth. J Am Dent Assoc. 1964; 69(1):601-7.
- o Spedding RH, Mitchell DF, McDonald RE. Formocresol and calcium hydroxide therapy. J Dent Res. 1965; 44(5):1023-34.
- o Beaver HA, Kopel HM, Sabes WR. The effect of zinc oxide-eugenol cement on a formocresolized pulp. J Dent Child. 1966; 33(6):381-96.
- o Redig DF. A comparison and evaluation of two formocresol pulpotomy technics utilizing "Buckley's" formocresol. J Dent Child. 1968; 35(1):22-30.
- o Sayegh FS. Qualitative and quantitative evaluation of new dentin in pulp capped teeth. J Dent Child. 1968; 35(1):7-19.

### Artículos 1970-1979

- o Koch G, Nyborg H. Correlation between clinical and histological indications for pulpotomy of deciduous teeth. J Int Assoc Dent Child. 1970; 1(1):3-10.
- o Ranly DM, Lazzari EP. The formocresol pulpotomy—the past, the present, and the future. J Pedod. 1978; 2(2):115-27.
- o Wright FA, Widmer RP. Pulpal therapy in primary molar teeth: a retrospective study. J Pedod. 1979; 3(3):195-206.
- o Halofsky M, Carrel R, Leifer C, Chialastri AJ. A comparison of formocresol and cresote-thymol pulpotomy materials in dogs. J Pedod. 1979; 3(2):129-41.

### Artículos 1980-1989

- o Fuks AB, Bimstein E. Clinical evaluation of diluted formocresol pulpotomies in primary teeth of school children. Pediatr Dent. 1981; 3(4):321-4.
- o Boeve C, Dermaut L. Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation. ASDC J Dent Child. 1982; 49(3):191-6.
- o Fuks AB, Bimstein E, Bruchim A. Radiographic and histologic evaluation of the effect of two concentrations of formocresol on pulpotomized

- primary and young permanent teeth in monkeys. *Pediatr Dent.* 1983; 5(1):9-13.
- o Ruemping DR, Morton TH Jr, Anderson MW. Electrosurgical pulpotomy in primates--a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr Dent.* 1983; 5(1):14-8.
  - o Ranly DM. Glutaraldehyde purity and stability: implications for preparation, storage, and use as a pulpotomy agent. *Pediatr Dent.* 1984; 6(2):83-7.
  - o Lekka M, Hume WR, Wolinsky LE. Comparison between formaldehyde and glutaraldehyde diffusion through the root tissues of pulpotomy-treated teeth. *J Pedod.* 1984; 8(2):185-91.
  - o Verco PJ, Allen KR. Formocresol pulpotomies in primary teeth. *J Int Assoc Dent Child.* 1984; 15(1):51-5.
  - o Shoji S, Nakamura M, Horiuchi H. Histopathological changes in dental pulps irradiated by CO2 laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Endod.* 1985; 11(9):379-84.
  - o Hicks MJ, Barr ES, Flaitz CM. Formocresol pulpotomies in primary molars: a radiographic study in a pediatric dentistry practice. *J Pedod.* 1986; 10(4):331-9.
  - o Shulman ER, McIver FT, Burkes EJ Jr. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. *Pediatr Dent.* 1987; 9(3):189-94.
  - o Ranly DM, Garcia-Godoy F, Horn D. Time, concentration, and pH parameters for the use of glutaraldehyde as a pulpotomy agent: an in vitro study. *Pediatr Dent.* 1987; 9(3):199-203.
  - o Garcia-Godoy F, Ranly DM. Clinical evaluation of pulpotomies with ZOE as the vehicle for glutaraldehyde. *Pediatr Dent.* 1987; 9(2):144-6.
  - o Sheller B, Morton TH Jr. Electrosurgical pulpotomy: a pilot study in humans. *J Endod.* 1987; 13(2):69-76.
  - o Prakash C, Chandra S, Jaiswal JN. Formocresol and glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *J Pedod.* 1989; 13(4):314-22.

- o Alacam A. Pulpal tissue changes following pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide, glutaraldehyde-zinc oxide eugenol pastes in primary teeth. *J Pedod.* 1989; 13(2):123-32.
- o Alacam A. Long term effects of primary teeth pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide and glutaraldehyde-zinc oxide eugenol on succudaneous teeth. *J Pedod.* 1989; 13(4):307-13.

<b>Artículos 1990-1999</b>
----------------------------

- o Fuks AB, Bimstein E, Guelmann M, Klein H. Assessment of a 2 percent buffered glutaraldehyde solution in pulpotomized primary teeth of schoolchildren. *J Dent Child.* 1990; 57(5):371-5.
- o Fei AL, Udin RD, Johnson R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent.* 1991; 13(6):327-32.
- o Gentner MR, Meyers IA, Symons AL. The floor of the pulp chamber following pulpotomy. *J Clin Pediatr Dent.* 1991; 16(1):20-4.
- o Fuks AB, Eidelman E. Pulp therapy in the primary dentition. *Curr Opin Dent.* 1991; 1(5):556-63.
- o Oztas N, Ulusu T, Oygür T, Cokpekin F. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in dog primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1994;18(4):285-9.
- o Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent.* 1994; 16(6):403-9.
- o Roberts JF. Treatment of vital and non-vital primary molar teeth by one-stage formocresol pulpotomy: clinical success and effect upon age at exfoliation. *Int J Paediatr Dent.* 1996; 6(2):111-5.
- o Fishman SA, Udin RD, Good DL, Rodef F. Success of electrofulguration pulpotomies covered by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical study. *Pediatr Dent.* 1996; 18(5):385-90.
- o Fuks AB, Holan G, Davis JM, Eidelman E. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent.* 1997; 19(5):327-30.
- o Prabhu NT, Munshi AK. Clinical, radiographic and histological observations of the radicular pulp following "feracrylum" pulpotomy. *J Clin Pediatr Dent.* 1997; 21(4):151-6.

- o Cotes O, Boj JR, Canalda C, Carreras M. Pulpal tissue reaction to formocresol vs. ferric sulfate in pulpotomized rat teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1997; 21(2):247-53.
- o Davina AB. A conservative approach to the pulpotomy in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 1998; 22(2):103-5.
- o Elliott RD, Roberts MW, Burkes J, Phillips C. Evaluation of the carbon dioxide laser on vital human primary pulp tissue. *Pediatr Dent.* 1999; 21(6):327-31.
- o Liu JF, Chen LR, Chao SY. Laser pulpotomy of primary teeth. *Pediatr Dent.* 1999; 21(2):128-9.

<b>Artículos 2000-2009</b>
----------------------------

- o Ibricevic H, al-Jame Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty-month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2000; 24(4):269-72.
- o Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM, Soames JV. Primary molar pulp therapy- histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent.* 2000; 10(4):313-21.
- o Papagiannoulis L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent.* 2002; 3(3):126-32.
- o Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent.* 2002; 12(3):177-82.
- o Fuks AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Paediatr Dent.* 2002; 3(3):115-20.
- o Cleaton-Jones P, Duggal M, Parak M, William S, Setze S. Ferric sulphate and formocresol pulpotomies in baboon primary molars: histological responses. *Eur J Paediatr Dent.* 2002; 3(3):121-5.
- o Guelmann M, Fair J, Turner C, Courts FJ. The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2002; 24(3):217-20.
- o Ibricevic H, Al-Jame Q. Ferric sulphate and formocresol in pulpotomy of primary molars: long term follow-up study. *Eur J Paediatr Dent.* 2003; 4(1):28-32.

- o Hunter ML. Premature exfoliation of primary molars related to the use of formocresol in a multivisit pulpotomy technique: a case report. *Int J Paediatr Dent*. 2003; 13(5):362-4.
- o Casas MJ, Layug MA, Kenny DJ, Johnston DH, Judd PL. Two-year outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent*. 2003; 25(2):97-102.
- o Nadine G, Goel BR, Yeung CA, Glenny AM. Pulp therapy for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; 8(1):1-43.
- o Kalaskar RR, Damle SG. Comparative evaluation of lyophilized freeze-dried platelet derived preparation with calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2004; 22(1):24-9.
- o Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent*. 2004;26(4):302-9.
- o Loh A, O'Hoy P, Tran X, Charles R, Hughes A, Kubo K, et al. Evidence-based assessment: evaluation of the formocresol versus ferric sulfate primary molar pulpotomy. *Pediatr Dent*. 2004;26(5):401-9.
- o American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2004;26(7):144-6.
- o Saltzman B, Sigal M, Clokie C, Rukavina J, Titley K, Kulkarni GV. Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Int J Paediatr Dent*. 2005;15(6):437-47.
- o Markovic D, Zivojinovic V, Vucetic M. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6(3):133-8.
- o Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent*. 2005;27(2):129-36.
- o Naik S, Hegde AH. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in primary molars: an in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2005;23(1):13-6.

- o Butani Y, Levy SM, Nowak AJ, Kanellis MJ, Heller K, Hartz AJ, *et al.* Overview of the evidence for clinical interventions in pediatric dentistry. *Pediatr Dent.* 2005;27(1):6-11.
- o Guelmann M, Fair J, Bimstein E. Permanent versus temporary restorations after emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2005;27(6):478-81.
- o Vargas KG, Packham B. Radiographic success of ferric sulfate and formocresol pulpotomies in relation to early exfoliation. *Pediatr Dent.* 2005;27(3):233-7.
- o Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent.* 2005;29(4):307-11.
- o Vargas KG, Packham B, Lowman D. Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent.* 2006;28(6):511-7.
- o Liu JF. Effects of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary molars. *J Endod.* 2006;32(5):404-7.
- o Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol? Part I - a narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16(2):117-27.
- o Patchett CL, Srinivasan V, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part II - Development of a protocol for the management of extensive caries in the primary molar. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16(3):199-206.
- o Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA; British Society of Paediatric Dentistry. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16(1):15-23.
- o Fuks A, Papagiannoulis L. Pulpotomy in primary teeth: review of the literature according to standardized assessment criteria. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2006;1(2):64-72.
- o Asián-González E, Pereira-Maestre M, Conde-Fernández D, Vilchez I, Segura-Egea JJ, Gutiérrez-Pérez JL. Dentigerous cyst associated with

- a formocresol pulpotomized deciduous molar. *J Endod.* 2007;33(4):488-92.
- o Cortés O, Fernández J, Boj JR, Canalda C. Effect of formaldehyde on rat liver in doses used in pulpotomies. *J Clin Pediatr Dent.* 2007;31(3):179-82.
  - o Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C *et al.* Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2007;40(10):751-7.
  - o Sabbarini J, Mounir M, Dean J. Histological evaluation of enamel matrix derivative as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2007;29(6):475-9.
  - o Moretti AB, Oliveira TM, Sakai VT, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. Mineral trioxide aggregate pulpotomy of a primary second molar in a patient with agenesis of the permanent successor. *Int Endod J.* 2007;40(9):738-45.
  - o Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *Int Endod J.* 2007;40(4):261-7.
  - o Hingston EJ, Parmar S, Hunter ML. Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of community dental staff in Wales. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17(3):186-91.
  - o Aminabadi NA, Farahani RM, Gajan EB. A clinical study of formocresol pulpotomy versus root canal therapy of vital primary incisors. *J Clin Pediatr Dent.* 2008;32(3):211-4.
  - o Sonmez D, Sari S, Cetinbaş T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *J Endod.* 2008;34(8):950-5.
  - o Bahrololoomi Z, Moeintaghavi A, Emtiazi M, Hosseini G. Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: a randomized clinical trial. *Indian J Dent Res.* 2008;19(3):219-23.

- o Toomarian L, Fekrazad R, Sharifi D, Baghaei M, Rahimi H, Eslami B. Histopathological evaluation of pulpotomy with Er:YsGG laser vs formocresol. *Lasers Med Sci.* 2008;23(4):443-50.
- o Coll JA. Indirect pulp capping and primary teeth: is the primary tooth pulpotomy out of date? *Pediatr Dent.* 2008;30(3):230-6.
- o Milnes AR. Is formocresol obsolete? A fresh look at the evidence concerning safety issues. *Pediatr Dent.* 2008;30(3):237-46.
- o Zurn D, Seale NS. Light-cured calcium hydroxide vs formocresol in human primary molar pulpotomies: a randomized controlled trial. *Pediatr Dent.* 2008;30(1):34-41.
- o Ng FK, Messer LB. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: a narrative review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(1):4-11.
- o Ng FK, Messer LB. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: an evidence-based assessment. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(2):58-73.
- o Moretti AB. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J.* 2008;41(7):547-55.
- o Fuks A. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatr Dent.* 2008;30(3):211-9.
- o Adlakha VK, Chandna P, Joshi J, Thomas A, Singh N. A comparative evaluation of hydroxyapatite crystals and glutaraldehyde as agents for pulpotomy in deciduous molars. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2009;2(1):13-22.
- o Chin JR, Westerman AE, Palenik CJ, Eckert SG. Contamination of handpieces during pulpotomy therapy on primary teeth. *Pediatr Dent.* 2009;31(1):71-5.
- o Ferreira DC, Brito DG, Cavalcanti BN. Cytokine production from human primary teeth pulp fibroblasts stimulated by different pulpotomy agents. *J Dent Child.* 2009;76(3):194-8.
- o De Menezes JV, Takamori ER, Bijella MF, Granjeiro JM. In vitro toxicity of MTA compared with other primary teeth pulpotomy agents. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;33(3):217-21.



- o Rao A, Rao A, Shenoy R. Mineral trioxide aggregate--a review. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;34(1):1-7.
- o Subramaniam P, Konde S, Mathew S, Sugnani S. Mineral trioxide aggregate as pulp capping agent for primary teeth pulpotomy: 2 year follow up study. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;33(4):311-4.
- o Steffen R, Waes H. Understanding mineral trioxide aggregate/Portland-cement: a review of literature and background factors. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(2):93-7.

<b>Artículos 2010-2017</b>
----------------------------

- o Gupta N, Bhat M, Devi P, Girish. Aloe-Vera: A nature's gift to children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(2):87-92.
- o Hegde R, Battepati PM. Clinical applications of mineral trioxide aggregate: report of four cases. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(1):43-50.
- o Zealand CM, Briskie DM, Botero TM, Boynton JR, Hu JC. Comparing gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars. *Pediatr Dent.* 2010;32(5):393-9.
- o Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *Int Endod J.* 2010;43(5):413-8.
- o Doyle TL, Casas MJ, Kenny DJ, Judd PL. Mineral trioxide aggregate produces superior outcomes in vital primary molar pulpotomy. *Pediatr Dent.* 2010;32(1):41-7.
- o Simancas-Pallares MA, Díaz-Caballero AJ, Luna-Ricardo LM. Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(6):942-6.
- o Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 2: effect on exfoliation times and successors. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):139-43.
- o Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 1: clinical and radiographic findings. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):131-8.
- o Gisoure EF. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. *Iran Endod J.* 2011;6(1):11-4.

- o Guelmann M, Shapira J, Silva DR, Fuks AB. Esthetic restorative options for pulpotomized primary molars: a review of literature. *J Clin Pediatr Dent.* 2011;36(2):123-6.
- o Liu H, Zhou Q, Qin M. Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide for pulpotomy in primary molars. *Chin J Dent Res.* 2011;14(2):121-5.
- o Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espassa E, Espanya A. Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(2):113-7.
- o Nematollahi H, Sahebnaasagh M, Parisay I. Comparison of electrosurgical pulpotomy with zinc oxide eugenol or zinc polycarboxylate cements sub-base. *J Clin Pediatr Dent.* 2011;36(2):133-7.
- o Lima RV, Esmeraldo MR, de Carvalho MG, de Oliveira PT, de Carvalho RA, da Silva FL Jr, de Brito Costa EM. Pulp repair after pulpotomy using different pulp capping agents: a comparative histologic analysis. *Pediatr Dent.* 2011;33(1):14-8.
- o Malekafzali B, Shekarchi F, Asgary S. Treatment outcomes of pulpotomy in primary molars using two endodontic biomaterials. A 2-year randomised clinical trial. *Eur J Paediatr Dent.* 2011;12(3):189-93.
- o Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res.* 2011;22(3):385-90.
- o Vostatek SF, Kanellis MJ, Weber-Gasparoni K, Gregorsok RL. Sodium hypochlorite pulpotomies in primary teeth: a retrospective assessment. *Pediatr Dent.* 2011;33(4):327-32.
- o Erdem AP, Guven Y, Balli B, Ilhan B, Sepet E, Ulukapi I *et al.* Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol pulpotomies: a 24-month study. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):165-70.
- o Ratnakumari N, Thomas B. A Histopathological comparison of pulpal response to Chitra-CPC and formocresol used as pulpotomy agents in primary teeth: A clinical trial. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012;5(1):6-13.
- o Haghgoo R, Abbasi F. A histopathological comparison of pulpotomy with sodium hypochlorite and formocresol. *Iran Endod J.* 2012;7(2):60-2.

- o Shayegan A, Jurysta C, Atash R, Petein M, Abbee AV. Biodentine used as a pulp-capping agent in primary pig teeth. *Pediatr Dent*. 2012;34(7):202-8.
- o Frenkel G, Kaufman A, Ashkenazi M. Clinical and radiographic outcomes of pulpotomized primary molars treated with white or gray mineral trioxide aggregate and ferric sulfate--long-term follow-up. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;37(2):137-41.
- o Odabas M, Alacam A, Silleliuglu H, Deveci C. Clinical and radiographic success rates of mineral trioxide aggregate and ferric sulphate pulpotomies performed by dental students. *Eur J Paediatr Dent*. 2012;13(2):118-122.
- o Airen P, Shigli A, Airen B. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars--2 year follow up. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;37(2):143-7.
- o Sushynski JM, Zealand CM, Botero TM, Boyton JR, Majewski RF, Shelburne CE *et al*. Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation. *Pediatr Dent*. 2012;34(5):120-8.
- o Yaman E, Görken F, Pinar Erdem A, Sepet E, Aytepe Z. Effects of folk medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper(®) in vital primary molar pulpotomy. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2012;13(5):197-202.
- o Omar OM, Khattab NM, Khater DS. *Nigella sativa* oil as a pulp medicament for pulpotomized teeth: a histopathological evaluation. *J Clin Pediatr Dent*. 2012;36(4):335-41.
- o Bowen JL, Mathu-Muju KR, Nash DA, Chance KB, Bush HM, Li HF. Pediatric and general dentists' attitudes toward pulp therapy for primary teeth. *Pediatr Dent*. 2012;34(4):210-5.
- o Howley B, Seale NS, McWhorter AG, Kerins C, Boozer KB, Lindsey D. Pulpotomy versus pulpectomy for carious vital primary incisors: randomized controlled trial. *Pediatr Dent*. 2012;34(5):112-9.
- o Trairatvorakul C, Koothiratrakarn A. Calcium hydroxide partial pulpotomy is an alternative to formocresol pulpotomy based on a 3-year randomized trial. *Int J Paediatr Dent*. 2012;22(5):382-9.

- o De Coster P, Rajasekharan S, Martens L. Laser-assisted pulpotomy in primary teeth: a systematic review. *Pediatr Dent*. 2013; 23(6):389-99.
- o Ruby JD, Cox CF, Mitchell SC, Makhija S, Chompu-Inwai P, Jackson J. A randomized study of sodium hypochlorite versus formocresol pulpotomy in primary molar teeth. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(2):145-52.
- o Bijimole J, Ratnakumari N, Mohanty M, Varma HK, Komath M. Calcium phosphate cement as an alternative for formocresol in primary teeth pulpotomies. *Indian J Dent Res*. 2013;24(4):522-30.
- o Oliveira TM. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(2):65-71.
- o Fernández CC, Martínez SS, Jimeno FG, Lorente-Rodríguez AI, Mercadé M. Clinical and radiographic outcomes of the use of four dressing materials in pulpotomized primary molars: a randomized clinical trial with 2-year follow-up. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(6):400-7.
- o Mettlach SE, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Hu JC. Comparison of mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars: 42-month follow-up and survival analysis. *Pediatr Dent*. 2013;35(3):87-94.
- o Mehrdad L, Malekafzali B, Shekarchi F, Safi Y, Asgary S. Histological and CBCT evaluation of a pulpotomised primary molar using calcium enriched mixture cement. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(3):191-4.
- o Anthonappa P, King N, Martens L. Is there sufficient evidence to support the long-term efficacy of mineral trioxide aggregate (MTA) for endodontic therapy in primary teeth? *Int Endod J*. 2013;46(3):198-204.
- o Subay RK, Ilhan B, Ulukapi H. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in immature teeth: Long-term case report. *Eur J Dent*. 2013;7(1):133-8.
- o Al-Mutairi MA, Bawazir OA. Sodium hypochlorite versus formocresol in primary molars pulpotomies: a randomized clinical trial. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14(1):33-6.

- o Shabzendedar M, Mazhari F, Alami M, Talebi M. Sodium hypochlorite vs formocresol as pulpotomy medicaments in primary molars: 1-year follow-up. *Pediatr Dent*. 2013;35(4):329-32.
- o EK Hui Derksen, Chiung-Fen Chen, Majewski R, Ruwaida GH, Boyton J. Retrospective record review: reinforced zinc oxide-eugenol pulpotomy: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 2013;35(1):43-6.
- o Jayam C, Mitra M, Mishra J, Bhattacharya B, Jana B. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: clinical and radiographic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2014;32(1):13-8.
- o Mohammad SG, Raheel SA, Baroudi K. Clinical and radiographic evaluation of Allium sativum Oil as a new medicament for vital pulp treatment of primary teeth. *J Int Oral Health*. 2014;6(6):32-6.
- o Marghalani AA, Omar S, Chen JW. Clinical and radiographic success of mineral trioxide aggregate compared with formocresol as a pulpotomy treatment in primary molars: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(7):714-21.
- o Yadav P, Indushekar K, Saraf B, Sheoran N, Sardana D. Comparative evaluation of ferric sulfate, electrosurgical and diode laser on human primary molars pulpotomy: an "in-vivo" study. *Laser Ther*. 2014;23(1):41-7.
- o Akcay M, Sari S. The effect of sodium hypochlorite application on the success of calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate pulpotomies in primary teeth. *Pediatr Dent*. 2014;36(4):316-21.
- o American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. Reference manual. 2014;38(6):280-8.
- o De Rossi A, Silva LA, Gatón-Hernández P, Sousa-Neto MD, Nelson-Filho P, Silva RA, *et al*. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod*. 2014;40(9):1362-9.

- o Yildiz E, Tosun G. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies. *Eur J Dent.* 2014;8(2):234-40.
- o Asgary S, Shirvani A, Fazlyab M. MTA and ferric sulfate in pulpotomy outcomes of primary molars: a systematic review and meta-analysis. *J of Clin Ped Dent.* 2014; 39(1):1-8.
- o Durmus B, Tanboga I. In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. *Photomed Laser Surg.* 2014;32(5):289-95.
- o Shirvani A, Hassanizadeh R, Asgary S. Mineral trioxide aggregate vs. calcium hydroxide in primary molar pulpotomy: A systematic review. *Iran Endod J.* 2014;9(2):83-8.
- o Lin P-Y, Chen HS, Wang YH, Tu YK. Primary molar pulpotomy: A systematic review and network meta-analysis. *J Dent.* 2014;42(9):1060-77.
- o Khorakian F, Mazhari F, Asgary S, Sahebnasagh M, Alizadeh Kaseb A, Movahhed T, *et al.* Two-year outcomes of electrosurgery and calcium-enriched mixture pulpotomy in primary teeth: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2014;15(4):223-8.
- o Kang CM, Kim SH, Shin Y, Lee HS, Lee JH, Kim GT, *et al.* A randomized controlled trial of ProRoot MTA, OrthoMTA and RetroMTA for pulpotomy in primary molars. *Oral Dis.* 2015;21(6):785-91.
- o Parisay I, Ghoddusi J, Forghani M. A review on vital pulp therapy in primary teeth. *Iran Endod J.* 2015;10(4):6-15.
- o Pimenta HC, Borges ÁH, Bandeca MC, Neves AT, Fontes RG, da Silva PV, *et al.* Antimicrobial activity of filling materials used in primary teeth pulpotomy. *J Int Oral Health.* 2015;7(4):54-7.
- o Omar S. MTA, formocresol, and ferric sulfate have significantly better clinical and radiographic outcomes than calcium hydroxide and laser therapies in primary molar pulpotomies after 18-24 months. *J Evid Based Dent Pract.* 2015;15(2):58-60.

- o Mohammad SG, Baroudi K. Bacteriological evaluation of *Allium sativum* oil as a new medicament for pulpotomy of primary teeth. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(2):125-30.
- o Kusum B, Rakesh K, Richa K. Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. *Rest Dent Endod.* 2015;40(4):276-85.
- o Fernandes AP, Lorenço N, Marques N, Moretti S, Sakai VT, Silva T *et al.* Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2015;25(2):144-50.
- o Lourenço N, Marques NC, Fernandes AP, Hungaro Duarte MA, Abdo RC, Machado MA, *et al.* Clinical and radiographic evaluation of Portland cement added to radiopacifying agents in primary molar pulpotomies. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(5):377-82
- o Niranjani K, Prasad M, Vasa A, Divya G, Thakur M, Saujanya K. Clinical evaluation of success of primary teeth pulpotomy using mineral trioxide aggregate, laser and biodentine-an in vivo study. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(4):35-7.
- o Lee H, Shin Y, Kim SO, Lee HS, Choi HJ, Song JS. Comparative study of pulpal responses to pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in Dogs' Teeth. *J Endod.* 2015;41(8):1317-24.
- o Kenchappa M, Gupta S, Gupta P, Sharma P. Dentine in a capsule: clinical case reports. *J Indian Soc Ped and Prev Dent.* 2015;33(3):250-4.
- o Olatosi OO, Sote EO, Orenuga OO. Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: a clinical and radiographic study. *Nigerian J Clin Pract.* 2015;18(2):292-6.
- o Stringhini Junior E, Vitcel ME, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(4):303-12.
- o Gupta G, Rana V, Srivastava N, Chandna P. Laser pulpotomy-an effective alternative to conventional techniques: A 12 Months clinicoradiographic study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2015;8(1):18-21.

- o Marques NC, Neto NL, Rodini O, Fernandes AP, Sakai VT, Machado MA *et al.* Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers Med Sci.* 2015;30(7):1815-22.
- o Marques N. Pulp tissue response to Portland cement associated with different radio pacifying agents on pulpotomy of human primary molars. *J Microsc.* 2015;260(3):281-6.
- o Martens L, Rajasekharan S, Cauwels R. Pulp management after traumatic injuries with a tricalcium silicate-based cement (Biodentine™): a report of two cases, up to 48 months follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(6):491-6.
- o Al-Dlaigan YH. Pulpotomy medicaments used in deciduous dentition: An update. *J Contemp Dent Pract.* 2015;16(6):486-503.
- o Farsi D, El-Khodary H, Farsi N, El Ashiry E, Yahmoor M, Alzain S. Sodium hypochlorite versus formocresol and ferric sulfate pulpotomies in primary molars: 18 month follow up. *Pediatr Dent.* 2015;37(7):535-40.
- o Camilleri J. Staining potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine used for pulpotomy procedures. *J Endod.* 2015;41(7):1139-45.
- o Bhagat D, Sunder RK, Devendrappa SN, Vanka A, Choudaha N. A comparative evaluation of ProRoot mineral trioxide aggregate and Portland cement as a pulpotomy medicament. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(2):172-6.
- o Togaru H, Muppa R, Srinivas N, Naveen K, Reddy VK, Rebecca VC. Clinical and radiographic evaluation of success of two commercially available pulpotomy agents in primary teeth: An in vivo study. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(7):557-63.
- o Goyal P, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M, Gambhir R. Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: a randomized clinical trial. *Eur J Dent.* 2016;10(3):315-20.
- o Yildirim C, Basak F, Akgun OM, Polat GG, Altun C. Clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of formocresol, mineral trioxide aggregate, portland cement, and enamel matrix derivative in



- primary teeth pulpotomies: a two year follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(1):14-20.
- o Uloopi KS, Vinay C, Ratnaditya A, Gopal AS, Mrudula KJ, Rao RC. Clinical evaluation of Low-Level Diode Laser application for primary teeth pulpotomy. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(1):67-70.
  - o Musale P, Soni A. Clinical pulpotomy trial of *Capaifera Langsdorffii* Oil Resin versus formocresol and White Mineral Trioxide Aggregate in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2016;38(2):5-12.
  - o Grewal N, Salhan R, Kaur N, Patel H. Comparative evaluation of calcium silicate-based dentin substitute (Biodentine®) and calcium hydroxide (pulpdent) in the formation of reactive dentin bridge in regenerative pulpotomy of vital primary teeth: triple blind, randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent.* 2016; 7(4):457-63.
  - o El Meligy O, Allazzam S, Alamoudi N. Comparison between biodentine and formocresol for pulpotomy of primary teeth: a randomized clinical trial. *Quintessence Int Pediatr Dent.* 2016;47(7):571-80.
  - o Daltoé MO, Paula-Silva FW, Faccioli LH, Gatón-Hernández PM, De Rossi A, Bezerra-Silva LA. Expression of mineralization markers during pulp response to Biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2016;42(4):596-603.
  - o Al-Haj Ali SN. In vitro toxicity of propolis in comparison with other primary teeth pulpotomy agents on human fibroblasts. *J Investig Clin Dent.* 2016;7(3):308-13.
  - o Wunsch PB, Kuhnen MM, Best AM, Brickhouse TH. Retrospective study of the survival rates of indirect pulp therapy versus different pulpotomy medicaments. *Pediatr Dent.* 2016;15(5):406-11.
  - o Cuadros-Fernández C, Lorente-Rodríguez AI, Sáez-Martínez S, García-Binimelis J, About I, Mercadé M. Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2016;20(7):1639-45.

- o Godhi B, Tyagi R. Success rate of MTA pulpotomy on vital pulp of primary molars: a 3-year observational study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016;9(3):222-7.
- o Gonzalez-Lara A, Ruiz-Rodriguez MS, Pierdant-Perez M, Garrocho-Rangel JA, Pozos-Guillen AJ. Zinc oxide-eugenol pulpotomy in primary teeth: A 24-month follow-up. *J Clin Pediatr Dent.* 2016; 40(2):107-12.
- o Dhar V, Marghalani AA, Crystal YO, Kumar A, Ritwik P, Tulunoglu O, et al. Use of vital pulp therapies in primary teeth with deep caries lesions. *Pediatr Dent.* 2017;15:39(5):146-59.
- o Ozmen B, Bayrak S. Comparative evaluation of ankafers blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: a clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(7):832-8.
- o Kathal S, Gupta S, Bhayya DP, Rao A, Roy AP, Sabhlok A. A comparative evaluation of clinical and radiographic success rate of pulpotomy in primary molars using antioxidant mix and mineral trioxide aggregate: An in vivo 1-year follow-up study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(4):327-31.
- o Beretta M, Federici Canova F. A new method for deep caries treatment in primary teeth using ozone: a retrospective study. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(2):111-5.
- o Sunitha B, Puppala R, Kethineni B, K Mallela M, Peddi R, Tarasingh P. Clinical and radiographic evaluation of four different pulpotomy agents in primary molars: a longitudinal study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(3):240-4.
- o Purohit RN, Bhatt M, Purohit K, Acharya J, Kumar R, Garg R. Clinical and radiological evaluation of turmeric powder as a pulpotomy medicament in primary teeth: an in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(1):37-40.
- o Juneja P, Kulkarni S. Clinical and radiographic comparison of biodentine, mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpotomy agents in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(4):271-8.
- o Patidar S, Kalra N, Khatri A, Tyagi R. Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as

- pulpotomy agents in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(4):367-73.
- o Collado-González M, García-Bernal D, Oñate-Sánchez RE, Ortolani-Seltenerich PS, Álvarez-Muro T, Lozano A, *et al.* Cytotoxicity and bioactivity of various pulpotomy materials on stem cell from human exfoliated primary teeth. *Int Endod J.* 2017;50(2):19-30.
  - o Hugar SM, Kukreja P, Hugar SS, Gokhale N, Assudani H. Comparative evaluation of clinical and radiographic success of formocresol, propolis, turmeric gel, and calcium hydroxide on pulpotomized primary molars: A preliminary study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(1):18-23.
  - o Kalra M, Garg N, Rallan M, Pathivada L, Yeluri R. Comparative evaluation of fresh aloe barbadensis plant extract and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars: A 12-month follow-up study. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(1):106-11.
  - o Sirohi K, Marwaha M, Gupta A, Bansal K, Srivastava A. Comparison of clinical and radiographic success rates of pulpotomy in primary molars using ferric sulfate and bioactive tricalcium silicate cement: an in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(2):147-51.
  - o Chauhan SP, Gupta M, Ahmed H, Tongya R, Sharma D, Chugh B. Evaluation and comparison between formocresol and sodium hypochlorite as pulpotomy medicament: A randomized study. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(11):1029-33.
  - o Bakhtiar H, Nekoofar MH, Aminishakib P, Abedi F, Naghi Moosavi F, Esnaashari E, *et al.* Human pulp responses to partial pulpotomy treatment with TheraCal as compared with Biodentine and ProRoot MTA: a clinical trial. *J Endod.* 2017;43(11):1786-91.
  - o Keles S, Kocaturk O. Immediate postoperative pain and recovery time after pulpotomy performed under general anaesthesia in young children. *Pain Res Manag.* 2017;8(1):1-6.
  - o Hugar SM, Reddy R, Deshpande SD, Shigli A, Gokhale NS, Hugar SS. In vivo comparative evaluation of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy in primary molars: A 60-month follow-up study. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(1):122-7.

- o Shafie L, Barghi H, Parirokh M, Ebrahimnejad H, Nakhae N, Esmaili S. Postoperative pain following pulpotomy of primary molars with two biomaterials: A randomized split mouth clinical trial. *Iran Endod J.* 2017;12(1):10-4.
  - o Coll J, Seale N, Vargas K, Marghalani A, Shamali S, Graham L. Primary tooth vital pulp therapy: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent.* 2017; 39(1):16-27.
  - o Sivadas S, Rao A, Natarajan S, Shenoy R, Srikrishna SB. Pulpal response to ferric sulfate and diode laser when used as pulpotomy agent: An in vivo study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(6):87-91.
  - o Rajasekharan S, Martens LC, Vandenbulcke J, Jacquet W, Bottenberg P, Cauwels RG. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial. *Int Endod J.* 2017;50(3):215-28.
  - o Monteiro J, Ní Chaollaí A, Duggal M. The teaching of management of the pulp in primary molars across Europe. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(3):203-8.
  - o Bani M, Aktas N, Çinarç C, Odabas ME. The clinical and radiographic success of primary molar pulpotomy using Biodentine™ and mineral trioxide aggregate: a 24-month randomized clinical trial. *Pediatr Dent.* 2017;39(4):284-8.
-

## Anexo 2. Cuestionario AMSTAR 2<sup>220</sup>.

1. ¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión para la revisión incluyen los componentes PICO?

Sí	Opcional	
<input type="checkbox"/> Población	<input type="checkbox"/> Ventana temporal de seguimiento	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Intervención		
<input type="checkbox"/> Comparación		
<input type="checkbox"/> Resultado (Outcome)		

2. ¿El reporte de la revisión contiene una declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo?

Sí Parcial	Sí	
Los autores afirman que tuvieron un protocolo o guía escrita que incluía TODO lo siguiente:	Además de lo anterior, el protocolo debe estar registrado y también debería haber especificado:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Pregunta(s) de la revisión	<input type="checkbox"/> Un meta-análisis / plan de síntesis, si aplicara, y	
<input type="checkbox"/> Una estrategia de búsqueda	<input type="checkbox"/> Un plan para investigar causas de heterogeneidad	
<input type="checkbox"/> Criterios de inclusión / exclusión	<input type="checkbox"/> Justificación para cualquier desviación del	
<input type="checkbox"/> Evaluación del riesgo de sesgo		

3. ¿Los autores de la revisión explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión?

Para sí, la revisión debe satisfacer UNA de las siguientes opciones:	
<input type="checkbox"/> Explicación para incluir sólo Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), o	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Explicación para incluir sólo Estudios No Aleatorizados de Intervención (EINA), o	
<input type="checkbox"/> Explicación para incluir ambos: ECA y EINA	

4. ¿Los autores de la revisión usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?

Para sí parcial (TODO lo siguiente):	Para sí, también debería tener (TODO lo siguiente):	
<input type="checkbox"/> Buscaron por lo menos en 2 bases de datos (relevantes a la pregunta de investigación)	<input type="checkbox"/> Haber buscado en listas de referencias / bibliografía de los estudios incluidos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Proporcionaron palabras clave y/o estrategia de búsqueda	<input type="checkbox"/> Haber buscado en registros de ensayos/estudios	
<input type="checkbox"/> Explicitan si hubo restricciones de publicación y está justificada (por ejemplo, idioma)	<input type="checkbox"/> Haber incluido o consultado expertos en el campo de estudio	
	<input type="checkbox"/> Haber buscado literatura gris, si correspondiese	
	<input type="checkbox"/> Haber realizado la búsqueda dentro de los 24 meses de finalizada la revisión protocolo	

5. ¿Los autores de la revisión realizaron la selección de estudios por duplicado?

Para sí, UNA de las siguientes:	
<input type="checkbox"/> Al menos dos revisores estuvieron de acuerdo de forma independiente en la selección de los estudios elegibles y consensuaron qué estudios incluir, o	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Dos revisores seleccionaron una muestra de los estudios elegibles y lograron un buen acuerdo (al menos 80%), siendo el resto seleccionado por un solo revisor	

6. ¿Los autores de la revisión realizaron la extracción de datos por duplicado?

Para sí, UNA de las siguientes:	
<input type="checkbox"/> Al menos dos revisores alcanzaron consenso sobre los datos a extraer, o	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> dos revisores extrajeron los datos de una muestra de los estudios elegibles y lograron un buen acuerdo (al menos 80%), siendo el resto extraído por un solo revisor	

7. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones?

Para sí parcial (TODO lo siguiente):	Para sí, también describe (TODO lo siguiente):	
<input type="checkbox"/> Se proporciona una lista de todos los estudios potencialmente relevantes, evaluados por texto completo, pero excluidos de la revisión	<input type="checkbox"/> Fue justificada la exclusión de la revisión de cada estudio potencialmente relevante	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No

8. ¿Los autores de la revisión describieron los estudios incluidos con suficiente detalle?

Para sí parcial (TODO lo siguiente):	Para sí, también describe (TODO lo siguiente):	
<input type="checkbox"/> Poblaciones	<input type="checkbox"/> Población en detalle	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Intervenciones	<input type="checkbox"/> Ámbito del estudio	
<input type="checkbox"/> Comparadores	<input type="checkbox"/> Marco temporal para el seguimiento	
<input type="checkbox"/> Resultados	<input type="checkbox"/> Intervención y comparador en detalle (incluidas dosis si fuese pertinente)	
<input type="checkbox"/> Diseños de investigación		

9. ¿Los autores de la revisión usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión?

Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)		
Para sí parcial debe haber valorado:	Para sí, también debe haber valorado:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sólo incluye EINA
<input type="checkbox"/> Enmascaramiento de la asignación, y	<input type="checkbox"/> Generación de la secuencia aleatoria, y	
<input type="checkbox"/> cegamiento de pacientes y evaluadores de resultados (innecesario para resultados objetivos como mortalidad por todas las causas)	<input type="checkbox"/> reporte selectivo entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sólo incluye EINA
Estudios No Aleatorizados de Intervención (EINA)		
Para sí parcial debe haber valorado:	Para sí, también debe haber valorado:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Sí Parcial <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sólo incluye EINA
<input type="checkbox"/> Sesgo de confusión, y	<input type="checkbox"/> Métodos utilizados para determinar exposiciones y resultados, y	
<input type="checkbox"/> sesgo de selección	<input type="checkbox"/> reporte selectivo entre múltiples medidas o análisis de resultados específicos	

10. ¿Los autores de la revisión reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en la revisión?

Para sí:	
<input type="checkbox"/> Debe haber informado sobre las fuentes de financiación para los estudios individuales incluidos en la revisión Nota: informar que los revisores buscaron esta información pero que no fue reportado por los autores del estudio, también califica	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

11. Si se realizó un meta-análisis, ¿los autores de la revisión usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?

Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)		
Para sí:		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Meta-Análisis
<input type="checkbox"/> Los autores justifican la combinación de los datos en un meta-análisis, y		
<input type="checkbox"/> utilizaron una técnica apropiada de ponderación para combinar los resultados de los estudios, ajustada por heterogeneidad si estuviera presente, e		
<input type="checkbox"/> investigaron las causas de la heterogeneidad		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Meta-Análisis
Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA)		
Para sí:		
<input type="checkbox"/> Los autores justifican la combinación de los datos en un meta-análisis, y		
<input type="checkbox"/> utilizaron una técnica apropiada de ponderación para combinar los resultados de los estudios, ajustada por heterogeneidad si estuviera presente, y		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Meta-Análisis
<input type="checkbox"/> combinaron estadísticamente las estimaciones de efecto de EINA que fueron ajustados por confusión, en lugar de combinar datos crudos, o justificaron combinar datos crudos las estimaciones de efecto ajustado cuando no hubieran estado disponibles, y		
<input type="checkbox"/> reportaron estimaciones de resumen separadas para los ECA y EINA por separado cuando ambos se incluyeron en la revisión		

12. Si se realizó un meta-análisis, ¿los autores de la revisión evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del meta-análisis u otra síntesis de evidencia?

<b>Para sí:</b>		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Meta-Análisis
<input type="checkbox"/> Sólo incluyeron ECA de bajo riesgo de sesgo, o	<input type="checkbox"/> Si la estimación combinada se basó en ECA y/o EINA con diferentes riesgos de sesgo, los autores realizaron análisis para investigar su posible impacto en las estimaciones sumarias del efecto	

13. ¿Los autores de la revisión consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar / discutir los resultados de la revisión?

<b>Para sí:</b>		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Sólo incluyeron ECA de bajo riesgo de sesgo, o	<input type="checkbox"/> Si se incluyeron ECA con moderado o alto riesgo de sesgo, o EINA, la revisión proporcionó una discusión sobre el probable impacto de los riesgos de sesgo en los resultados.	

14. ¿Los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión?

<b>Para sí:</b>		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> No hubo heterogeneidad significativa en los resultados, o	<input type="checkbox"/> Si hubo heterogeneidad, los autores realizaron una investigación de sus fuentes y discutieron su impacto en los resultados de la revisión.	

15. Si se realizó síntesis cuantitativa ¿los autores de la revisión llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación (sesgo de estudio pequeño) y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión?

<b>Para sí:</b>		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Meta-Análisis
<input type="checkbox"/> Realizaron pruebas gráficas o estadísticas para sesgo de publicación y discutieron la probabilidad y la magnitud del impacto del sesgo de publicación		

16. ¿Los autores de la revisión informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?

<b>Para sí:</b>		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Los autores informaron carecer de conflicto de intereses, o	<input type="checkbox"/> Los autores describen sus fuentes de financiación y cómo fueron gestionados los potenciales conflictos de intereses.	





## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Indicaciones y contraindicaciones para la realización de una pulpotomía.	<b>26</b>
<b>Tabla 2.</b> Momento cronológico de la publicación de artículos sobre agentes de tratamiento de la pulpa radicular en pulpotomía en dentición temporal.	<b>36</b>
<b>Tabla 3.</b> Éxito clínico y radiográfico del FC empleado como fármaco en pulpotomía en dientes temporales.	<b>40</b>
<b>Tabla 4.</b> Éxito clínico y radiográfico del glutaraldehído empleado como fármaco en pulpotomía en dientes temporales.	<b>42</b>
<b>Tabla 5.</b> Éxito clínico y radiográfico del CaOH <sub>2</sub> empleado en pulpotomía en dientes temporales.	<b>44</b>
<b>Tabla 6.</b> Éxito clínico y radiográfico de la electrocirugía empleada para la realización de pulpotomías en dientes temporales.	<b>46</b>
<b>Tabla 7.</b> Éxito clínico y radiográfico de diferentes tipos de luz láser empleados para la realización de pulpotomías en dientes temporales.	<b>51</b>
<b>Tabla 8.</b> Éxito clínico y radiográfico del sulfato férrico empleado como fármaco en la realización de pulpotomías en dientes temporales.	<b>53</b>
<b>Tabla 9.</b> Éxito clínico y radiográfico del NaOCl empleado como fármaco para la realización de pulpotomías en dientes temporales.	<b>54</b>
<b>Tabla 10.</b> Éxito clínico y radiográfico del MTA usado en la realización de pulpotomías en dientes temporales.	<b>58</b>
<b>Tabla 11.</b> Éxito clínico y radiográfico del Biodentine™ usado como fármaco en pulpotomías en dientes temporales.	<b>62</b>
<b>Tabla 12.</b> Éxito clínico y radiográfico del propóleo empleado como fármaco en pulpotomías en dientes temporales.	<b>69</b>
<b>Tabla 13.</b> Éxito clínico y radiográfico de las diversas alternativas utilizadas para tratar los muñones pulpares en la técnica de pulpotomía en dentición temporal.	<b>78</b>
<b>Tabla 14.</b> Comparación del contenido de las guías clínicas sobre pulpotomía en dentición temporal publicadas entre 2000 y 2017.	<b>85</b>
<b>Tabla 15.</b> Numero de artículos arrojados por las bases de datos en la búsqueda inicial empleando solo palabras clave.	<b>96</b>
<b>Tabla 16.</b> Dominios críticos de la herramienta AMSTAR-2 <sup>223</sup> .	<b>102</b>
<b>Tabla 17.</b> Niveles de confianza metodológica de una RS según la herramienta AMSTAR-2 <sup>223</sup> .	<b>103</b>
<b>Tabla 18.</b> Niveles de calidad de la evidencia establecidos en el sistema GRADE <sup>224</sup> .	<b>104</b>
<b>Tabla 19.</b> Ítems que bajan la calidad de la evidencia en el sistema GRADE <sup>224</sup> .	<b>105</b>
<b>Tabla 20.</b> Ítems que suben la calidad de la evidencia en el sistema GRADE <sup>224</sup> .	<b>105</b>
<b>Tabla 21.</b> Clasificación del nivel de evidencia según el sistema GRADE <sup>224</sup> .	<b>106</b>
<b>Tabla 22.</b> Categorías JCR a las que pertenecían las revistas en las que se publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal entre 1960 y 2017.	<b>116</b>
<b>Tabla 23.</b> Productividad por revistas de artículos sobre pulpotomía en dientes temporales entre 1960 y 2017.	<b>117</b>

<b>Tabla 24.</b> Productividad de artículos sobre pulpotomía en dentición temporal por países y por décadas desde 1960 hasta el 2017.	<b>123</b>
<b>Tabla 25.</b> Productividad por instituciones en relación al porcentaje de artículos publicados sobre pulpotomía en dentición temporal entre 1960 y 2017.	<b>126</b>
<b>Tabla 26.</b> Distribución de citas por cada artículo sobre pulpotomía en dentición temporal publicado entre 1960 y 2017.	<b>140</b>
<b>Tabla 27.</b> Número de referencias empleadas en cada artículo sobre pulpotomía en dentición temporal publicado entre 1960 y 2017.	<b>145</b>
<b>Tabla 28.</b> Vida media de las revistas en las que fueron publicados los artículos sobre pulpotomía en dentición temporal seleccionados.	<b>152</b>
<b>Tabla 29.</b> FI de las revistas en el año en el que publicaron artículos sobre pulpotomía en dentición temporal y su posición en JCR.	<b>154</b>
<b>Tabla 30.</b> Índice H de los autores de los artículos seleccionados con información disponible.	<b>156</b>
<b>Tabla 31.</b> Resultados obtenidos del análisis de las RS seleccionadas empleando AMSTAR 2 (dominios del 1 al 8).	<b>161</b>
<b>Tabla 32.</b> Resultados obtenidos del análisis de las RS seleccionadas empleando AMSTAR 2 (dominios del 9 al 16).	<b>162</b>
<b>Tabla 33.</b> Distribución de las RS en función de la respuesta obtenida en el análisis de cada dominio AMSTAR-2.	<b>163</b>
<b>Tabla 34.</b> Calidad metodológica de las RS incluidas analizadas con la herramienta AMSTAR 2.	<b>164</b>
<b>Tabla 35.</b> Resultados del análisis de los elementos que pueden hacer descender el nivel de calidad inicial de las RS según el sistema GRADE.	<b>166</b>
<b>Tabla 36.</b> Valoración de los ítems que pueden subir la calidad de la evidencia de las RS analizadas según el sistema GRADE.	<b>167</b>
<b>Tabla 37.</b> Niveles de calidad iniciales y finales de las RS analizadas con el sistema GRADE.	<b>168</b>
<b>Tabla 38.</b> Calidad metodológica AMSTAR 2 y calidad de la evidencia GRADE de las RS analizadas.	<b>169</b>
<b>Tabla 39.</b> Fuerza de las recomendaciones hechas por las RS analizadas según el sistema GRADE.	<b>170</b>
<b>Tabla 40.</b> Bases de datos empleados en los estudios bibliométricos odontopediátricos previos y las RS seleccionadas.	<b>181</b>
<b>Tabla 41.</b> Periodo de estudio abarcado por las RS seleccionadas.	<b>185</b>
<b>Tabla 42.</b> Indicadores bibliométricos utilizados en la investigación.	<b>186</b>
<b>Tabla 43.</b> Indicadores bibliométricos utilizados en trabajos bibliométricos previos del área odontopediátrica.	<b>187</b>
<b>Tabla 44.</b> Resultados obtenidos en relación a la productividad según el tipo de estudio en el presente trabajo y en otros estudios bibliométricos previos.	<b>198</b>
<b>Tabla 45.</b> Recomendaciones basadas en la evidencia en relación al uso de diferentes medicamentos para el tratamiento de la pulpa remanente en pulpotomía en dientes temporales.	<b>209</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Distribución cronológica por décadas de los artículos seleccionados.	<b>113</b>
<b>Gráfico 2.</b> Revistas que publicaron artículos sobre pulpotomía desde 1960 al 2017 y número de artículos publicados sobre el tema en cada una de ellas.	<b>114</b>
<b>Gráfico 3.</b> Porcentaje de revistas del área de la odontopediatría y de otras áreas odontológicas y no odontológicas.	<b>115</b>
<b>Gráfico 4.</b> Productividad de artículos sobre pulpotomía en dientes temporales por revistas y décadas desde 1960 a 2017.	<b>119</b>
<b>Gráfico 5.</b> Distribución de los autores en función del número de artículos sobre pulpotomía que han publicado.	<b>120</b>
<b>Gráfico 6.</b> Evolución de la media de autores firmantes por artículo desde la década de los 60 a nuestros días.	<b>121</b>
<b>Gráfico 7.</b> Porcentaje de autores firmantes por décadas.	<b>122</b>
<b>Gráfico 8.</b> Productividad por países de los artículos sobre pulpotomía en dientes temporales entre 1960 y 2017.	<b>124</b>
<b>Gráfico 9.</b> Productividad según campo temático de los artículos sobre pulpotomía en dentición temporal publicados entre 1960 y 2017.	<b>136</b>
<b>Gráfico 10.</b> Productividad según campo temático de los artículos seleccionados sobre pulpotomía en dentición temporal por décadas.	<b>137</b>
<b>Gráfico 11.</b> Clasificación de los artículos seleccionados según el tipo de estudio por décadas.	<b>139</b>
<b>Gráfico 12.</b> Distribución de la media de citas por artículo por décadas desde 1960 hasta el 2017.	<b>145</b>
<b>Gráfico 13.</b> Número medio de referencias bibliográficas empleadas por artículo desde 1960 al 2017 por décadas.	<b>151</b>
<b>Gráfico 14.</b> Distribución de los autores en función de su índice H.	<b>155</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Procedimiento clásico de realización de la pulpotomía.	<b>33</b>
<b>Figura 2.</b> Presentación del FC.	<b>39</b>
<b>Figura 3.</b> Pulpotomía en un segundo molar temporal empleando FC para tratar la pulpa remanente.	<b>41</b>
<b>Figura 4.</b> Presentación del CaOH <sub>2</sub> .	<b>43</b>
<b>Figura 5.</b> Espectro electromagnético.	<b>48</b>
<b>Figura 6.</b> El espectro de luz visible.	<b>49</b>
<b>Figura 7.</b> Sulfato Férrico (Astringedent®).	<b>52</b>
<b>Figura 8.</b> Presentación del MTA.	<b>56</b>
<b>Figura 9.</b> Presentación del Biodentine®.	<b>59</b>
<b>Figura 10.</b> TheraCal®.	<b>64</b>
<b>Figura 11.</b> <i>Aloe Vera</i> en su forma natural.	<b>66</b>
<b>Figura 12.</b> Emdogain®	<b>75</b>
<b>Figura 13.</b> Proceso de selección de los artículos que constituyeron la muestra.	<b>97</b>
<b>Figura 14.</b> Procedimientos realizados con la muestra seleccionada.	<b>108</b>
<b>Figura 15.</b> Porcentaje de artículos seleccionados según el tipo de estudio realizado.	<b>138</b>
<b>Figura 16.</b> Protocolo de realización de una pulpotomía en dientes temporales.	<b>211</b>

