

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

**REVISION BIBLIOGRAFICA: TERAPIAS PARA EL MANEJO
DE LA DENTINA TERCIARIA EN DIENTES SINTOMATICOS
Y/O ASINTOMATICOS**

Gerson Fabián Arango Anaya, Diego Alejandro Martínez Jaimes, Diana Carolina
Barbosa Ariza

Trabajo de grado presentado para optar al título de odontólogos

Directora:
Bibiana Blanco Fuentes
Endodoncista

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División Ciencias de la Salud
Facultad Odontología
2015

CONTENIDO

	pág.
I. INTRODUCCION	6
I.A. Planteamiento del problema	6
I.B Justificación	7
I.C. Objetivos	8
I.C.1. Objetivo general.....	8
I.C.2. Objetivos específicos.....	9
II. MARCO TEORICO	9
III. METODOLOGIA.....	16
III.A. Tipo de estudio.....	16
III.B. Población de estudio	16
III.C. Tamaño de muestra	17
III.D. Criterios de inclusión	17
III.E. Recolección de información	17
III.E. 1. Estrategias de búsqueda:	17
III.E. 2 Términos de búsqueda	17
III.E.3 Instrumento	18
III.F. Variables	18
Tabla 1.....	18
Variables.....	18
IV. ANALISIS ESTADISTICO	20
IV.A. Plan análisis univariado:	20
IV.B. Plan de análisis bivariado:	20
V. RESULTADOS	20
VI. DISCUSION.....	43
VII. CONCLUSIONES.....	45
VIII. RECOMENDACIONES	46
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de variables se encuentra en la página 18

Tabla 2. Relación de artículos encontrados en la base de datos PubMed se encuentra en la página 21

Tabla 3. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed se encuentra en la página 21

Tabla 4. Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed se encuentra en la página 22

Tabla 5. Relación de artículos encontrados en la base de datos ScienceDirect se encuentra en la página 22.

Tabla 6. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect se encuentra en la página 23

Tabla 7. Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect se encuentra en la página 23

Tabla 8. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect se encuentra en la página 24

Tabla 9. Relación de artículos encontrados en la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source se encuentra en la página 25

Tabla 10. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source se encuentra en la página 25

Tabla 11. Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source se encuentra en la página 25

Tabla 12. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source se encuentra en la página 26

Tabla 13. Relación de artículos encontrados en la base de datos scielo se encuentra en la página 27

Tabla 14. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo se encuentra en la página 27

Tabla 15. Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo. se encuentra en la página 28

Tabla 16. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo se encuentra en la página 28

Tabla 17. Tabla de tipos de estudios y nivel de evidencia de artículos incluidos en la revisión bibliográfica se encuentra en la página 29

Tabla 18. Tabla de resumen de los artículos seleccionados se encuentra en la página 31

Tabla 19. Tabla de evidencia en porcentajes según la guía consort se encuentra en la página 39

RESUMEN

Objetivo general: Establecer mediante una revisión bibliográfica los factores que determinan la conservación o remoción de la dentina terciaria y el tratamiento para las lesiones cariosas profundas de dientes sintomáticos y/o asintomáticos. **Metodología** Se realizó una revisión bibliográfica, donde se tomaron artículos científicos y se sintetizó la información científica disponible para llegar a una conclusión sobre el tema y así mismo ser una fuente de información confiable en futuros estudios de tipo clínico. **Resultados,** el 42% de los artículos científicos cumplen la guía consort en un 40-60% (11 de 26 artículos) **Conclusiones,** la técnica de eliminación de caries profunda por etapas ha demostrado ser eficaz al tratarse de una técnica mínimamente invasiva protege la pulpa y previene la afectación pulpar intraoperatoria con un menor riesgo de exposición pulpar y de tratamientos de conducto en dientes permanentes, sin embargo se requieren más estudios de tipo clínico para poder llegar a concluir el tratamiento de elección de las lesiones cariosas profundas en dientes sintomáticos y/o asintomáticos.

Palabras claves: endodoncia, terapia pulpar indirecta, exposición de la pulpa dental, dentina terciaria

General objective: Establish through a literature review factors that determine the conservation or removal of tertiary dentin and treatment for deep carious lesions of teeth symptomatic and / or asymptomatic. **Methodology:** was performed a literature review, which included scientific articles and was synthesized available scientific information to reach a conclusion on the issue and likewise be a source of reliable information in future studies of clinical type. **Results:** 42% scientific articles met the CONSORT guide 40-60% (11 of 26 articles). **Conclusions:** The technique of removing deep caries in stages has proven effective because it is a minimally invasive technique protects the pulp and prevents intraoperative involvement pulp with a lower risk of pulp exposure and root canals on permanent teeth, however require further study of clinical type to get to complete the treatment of choice for symptomatic deep carious lesions in teeth and / or asymptomatic.

KEY WORDS: stepwise, endodontics, indirect pulp therapy, dental pulp exposure

I. INTRODUCCION

I.A. Planteamiento del problema

La conservación de la vitalidad pulpar mediante procedimientos preventivos tales como los recubrimientos pulpares, ayudan a la formación de dentina esclerótica y reparativa ante estímulos biológicos y patológicos. El tejido pulpar mantiene la dentina hidratada hace que esta sea más resistente y resiliente. Estas características hacen que el diente sea más fuerte ante las fuerzas masticatorias. (22)

Según Langeland “la prevención de un daño pulpar empieza con la prevención de cualquier clase de trauma (caries, atrición, etc.) que requiere tratamiento. En el caso de la terapia necesaria, el éxito es alcanzado solamente si cada paso de cada procedimiento se efectúa según los métodos biológicamente aceptables para prevenir daño pulpar de naturaleza iatrogénica” (2)

La eliminación de la biomasa cariogénica en el centro de la dentina y la parte superficial de la dentina desmineralizada ya garantiza un menor grado de actividad bacteriana en la cavidad permitiendo una mejor reacción de la pulpa (24)

La remoción del tejido cariado por etapas a nivel de dentina profunda en pacientes jóvenes es una alternativa clínica que permite detener el proceso cariogénico y brindar las condiciones adecuadas para el complejo dentino pulpar y que este active sus mecanismos defensivos fisiológicos (23)

Diversos estudios reportan la alta incidencia de fallas en dientes tratados endodónticamente, ya que un diente no vital necesita 2.5 veces más para registrar la respuesta propioceptiva, también al colocar endopostes en dientes que tienen endodoncia aumenta la incidencia de fracturas. (22)

Existen diversos manejos para mantener la vitalidad pulpar en dientes con lesiones cariosas profundas entre ellos se plantean en la literatura el recubrimiento pulpar indirecto se basa en que entre la capa interna infectada y la pulpa, existe una zona de dentina afectada y desmineralizada; al eliminar la dentina infectada, la dentina que se encuentra afectada puede remineralizarse y los odontoblastos forman una dentina terciaria evitando de esta manera la exposición pulpar mejorando su pronóstico a largo plazo, (1) El recubrimiento pulpar tienen un amplio grado de éxito, otros estudios demuestran la capacidad inherente de la pulpa para sanar a través la formación de un puente de dentina mediante un sellado biológico y una restauración por la cual no haya microfiltración (2) la eliminación de caries por capas o stepwise es utilizada en el tratamiento de las caries profundas con el objetivo de preservar la pulpa; Este tratamiento se divide en dos etapas en la primera se eliminara la dentina infectada y se colocara una obturación provisional, se realizara posteriormente una segunda intervención en la cual se terminara la eliminación de la dentina cariada y se realizara la obturación definitiva (2) , la eliminación completa de dentina cariada en una sola cita, es un procedimiento de alto riesgo de generar una exposición pulpar donde se deberá realizar el recubrimiento pulpar directo colocando un material biocompatible en el lugar de la exposición siempre y cuando el tejido pulpar este sano y libre de bacterias buscando iniciar la formación de un puente de dentina terciaria y mantener la vitalidad pulpar. (1) La “Pulpotomía de Cvek” o pulpotomía

incompleta se basa en la extirpación coronal del tejido pulpar en una pulpa sana, este tratamiento está indicado en casos donde la zona de inflamación pulpar se extiende más de 2 mm en dirección apical pero no alcanza la pulpa radicular, este tipo de tratamiento tiene “mejor pronóstico que el recubrimiento pulpar directo en un 94 -96% de éxito”. (1) La Pulpotomía completa consiste en retirar la pulpa de la corona completamente hasta llegar a los orificios de los conductos radiculares, este procedimiento se realiza en casos donde la afectación pulpar es más profunda o pasadas 72 horas de la exposición pulpar en dientes maduros, (1) sin embargo este tratamiento es recomendable en dientes inmaduros con ápices formados incompletamente. (1) La pulpectomía es el tratamiento más radical y consiste en la extirpación de la pulpa dental hasta el orificio apical, (1) este tratamiento trae consecuencia a futuro tales como la necesidad de realizar un núcleo y una corona, un alargamiento de corona clínica, fracturas radiculares durante y posterior al tratamiento, en una baja proporción puede observarse: lesiones iatrogénicas durante la apertura cameral predisponiéndolo a la fractura, perforación coronaria cervical, perforación del piso cameral. En el peor de los casos durante la instrumentación como la formación de falsas vías y perforaciones radiculares a nivel apical, medio y cervical teniendo un pronóstico más desfavorable. (3)

Sin embargo, no hay claridad sobre cuál es el mejor manejo de la dentina terciaria en dientes sintomáticos y asintomáticos de este modo se hace necesario recolectar información y realizar un estudio de revisión, el cual le permita al profesional estar informado de los diversos manejos y/o terapéuticas para el tratamiento de dientes con lesiones cariosas profundas que involucren la dentina terciaria, la cual se clasifica en dos: la dentina reactiva en donde el estímulo es leve a moderado y el odontoblasto primitivo sigue vivo y tiene la capacidad de defenderse produciendo y segregando matriz de dentina; la reparativa responde a un estímulo severo y se da por los odontoblastos nuevos los cuales son formados desde la pulpa, será una dentina con estructura irregular, en la mayoría de los casos atubular o con una mínima cantidad de túbulos. (4)

Aunque existe información disponible en la literatura, no se llega a un consenso de esta temática, a través de esta revisión bibliográfica se pretende contestar a esta pregunta, lograr establecer ¿cuál es el tratamiento de elección para mantener un diente en condiciones favorables en boca que presenten lesiones cariosas profundas que inducen a la formación de dentina terciaria?

I.B Justificación

La caries activa profunda y extensa conduce a la formación de dentina terciaria, el manejo que se observa es, por un lado mantener esta dentina terciaria colocando un material que tenga un efecto antiinflamatorio o sedante y de otro lado la remoción de la misma con exposición del tejido pulpar y posterior tratamiento de endodoncia, el realizar cualquiera de estos procedimientos sin tomar en cuenta características como formación dental completa, edad del paciente, signos y síntomas reportados, etc. entre otros; puede llevar a realizar procedimientos que conllevan a la pérdida prematura de dientes

inmaduros en pacientes jóvenes o permitir la progresión de la patología pulpar a estadios más complejos como periodontitis apical o absceso apical crónico cuyo pronóstico es más desfavorable aun realizándose un tratamiento de endodoncia en forma adecuada. Cuando se realiza una pulpectomia se elimina el tejido pulpar, el cual es el responsable de funciones tan importantes como la formación de dentina, defensa ante los irritantes, nutrición del complejo dentino-pulpar y respuesta sensitiva del diente. Debido a la controversia sobre las diferentes decisiones tomadas por los profesionales de la salud en odontología con respecto a la conservación o remoción de la dentina generada por estímulos irritativos, en dientes jóvenes y dientes maduros permanentes vitales, sintomáticos y asintomáticos, con lesiones cariosas profundas como factor irritante generadoras de dentina terciaria, se hace necesario estudiar qué factores influyen en la toma de decisiones a la hora de realizar el manejo en este tipo de casos, algunos autores han realizado diferentes tipos de estudios los cuales algunos de ellos concluyen que el mejor manejo para este tipo de lesiones cariosas que involucran dentina terciaria es eliminar en su totalidad esta y así llevar a cabo el tratamiento de endodoncia para dientes permanentes maduros y pulpotomía para dientes permanentes jóvenes, eliminando la vitalidad del diente afectado; si en un diente joven inmaduro se realiza ese tipo de tratamiento tendrá como consecuencia la pérdida a corto plazo de esta pieza dental debido a que no ha terminado su proceso de formación radicular completa, encontrándose en estadios de Nolla 7, 8 y 9; desde otro punto de vista diferentes autores llegan a la conclusión de optar por la remoción de dentina cariada en dos fases, estimulando así la pulpa para que esta genere dentina terciaria en mayor abundancia y el diente se mantenga vital en boca, realizando este tipo de manejo tanto en dientes sintomáticos y/o asintomáticos.

Con este estudio ya realizado se buscó llegar a una conclusión con respecto al manejo de la dentina terciaria y dar a conocer que factores influyen para cada tipo de tratamiento y así brindar información de calidad al profesional que pueda ser utilizada en su práctica clínica para llegar al éxito en el tratamiento de sus pacientes, y así mismo ser una fuente de información confiable en futuros estudios de tipo clínico sobre el manejo de la dentina terciaria.

I.C. Objetivos

I.C.1. Objetivo general:

Establecer mediante una revisión bibliográfica los factores que determinan la conservación o remoción de la dentina terciaria y el tratamiento para las lesiones cariosas profundas de dientes sintomáticos y/o asintomáticos

I.C.2. Objetivos específicos:

- 1) Describir las terapéuticas aplicadas hasta este momento sobre la conservación de la dentina terciaria en lesiones cariosas de dientes sintomáticos y asintomáticos
- 2) Presentar información basada en la evidencia que sustente la conservación o remoción de la dentina terciaria en lesiones cariosas.

II. MARCO TEORICO

La dentinogenesis es un proceso dado por un conjunto de células especializadas tales como los odontoblastos, la dentina es un órgano que inicia su formación en el estadio de campana originada del mesodermo, esta formación da inicio desde la papila dental, las cuales más adelante serán las cúspides en molares y premolares y los bordes incisales de los dientes anteriores, y va en sentido cervical para llegar a la formación de la dentina coronal, tiempo después se dará la formación de dentina radicular la cual será mediada e inducida por la vaina epitelial de Hertwig. (5)

La dentina en los dientes humanos la podemos dividir en tres tipos diferentes que son primaria, secundaria, y por último y la de mayor interés la terciaria, esta última se forma en respuesta a un estímulo determinado y las dos primeras se forma fisiológicamente en todos los dientes. (1)

La dentina primaria es la primera en formarse y por tanto es la de mayor cantidad, y está ubicada sobre la cámara pulpar delimitando la misma en los dientes ya formados totalmente, este tipo de dentina se empieza a depositar desde la formación o dentinogenesis hasta el momento en el que el diente erupciona o más exactamente llega a realizar oclusión. (5)

La dentina secundaria en secuencia y orden cronológico sería la segunda en formarse y se da cuando la raíz del diente está completa, se demora mayor tiempo que la primaria en depositarse pero a diferencia de la primaria esta no se detiene y se sigue formando durante toda la vida, esta dentina se forma adentro de la dentina circumpular primaria en los extremos de la cámara pulpar teniendo su principal grosor en lugares específicos tales como techo y piso de la cámara pulpar, a medida que esta dentina se va formando y va aumentando su volumen, el tejido pulpar se va volviendo cada vez más pequeña como resultado de la reducción del número de los odontoblastos y esto mencionado anteriormente es de vital importancia en la actividad clínica, basándonos en la realización de la operatoria dental en óptimas condiciones, a la hora de realizar cavidades en dientes jóvenes (niños) al tener mayor tamaño pulpar es de mayor cuidado ya que con facilidad se puede realizar exposición pulpar, al estar más superficial la pulpa dental que en los dientes adultos. (5)

La dentina terciaria es una dentina que solo se forma ante estímulos locales nocivos, buscando proteger a la pulpa de la zona afectada, en este momento se hace necesario realizar una división entre la dentina reactiva y la reparativa. (6)

Independientemente de la subclasificación, dentinogénesis terciaria representa una respuesta regenerativa y curativa en cuanto a la fisiología natural del cuerpo humano ante las heridas y está influenciada por el huésped y por el medio ambiente local. (4)

En la dentina reactiva se debe saber que el estímulo es leve a moderado y por ende el odontoblasto primitivo o postmitótico sigue vivo y tiene la capacidad de defenderse produciendo y segregando matriz dentinaria la cual se da de forma rápida y es desorganizada llegando así a deformar la cámara pulpar, se ha observado que los odontoblastos depositan fibronectina en la pared tubular del proceso odontoblastico, buscando así la protección pulpar. (5) (6)

La dentina reparativa se da ya no por los odontoblastos postmitóticos, sino por unos odontoblastos nuevos los cuales se han denominado en la literatura células odontoblastoides los cuales son formados desde la pulpa. Estas células se forman con una función de realizar dentinogenesis pero en este caso será una dentina con estructura irregular, en la mayoría de los casos atubular o con una mínima cantidad de túbulos, esta se origina en los factores de crecimiento los cuales estarán solubilizados como respuesta a la actividad de los ácidos producidos por las bacterias presentes en la placa bacteriana que ataca a la dentina, clínicamente se observará una dentina de color oscuro irregular y rígida la cual se da de esta manera por la presencia de cuerpos celulares de odontoblastos y no será ideal para el éxito en el proceso de adhesión de los materiales dentales, cabe resaltar que esta dentina no será de la misma cantidad, ni de la misma calidad en todos los casos pues estará mediada por la duración e intensidad del estímulo; entre más rápido y más grande sea el estímulo usualmente caries la dentina será más irregular y más atubular para mayor defensa de la pulpa y si es menos nociva esta dentina reparativa será de su mismo modo más regular y con un patrón más tubular. (5)

La función fisiológica de la dentina y la pulpa como una sola unidad, es el complejo pulpa-dentina. Este complejo es un tejido dinámico que responde a la irritación mecánica, bacteriana o química de varias formas para disminuir la irritación. La vitalidad y la dentina potencial de la reparación de la pulpa son dependientes de la supervivencia de los odontoblastos debajo del sitio de la lesión. Aparte de la dentinogenesis los odontoblastos también desempeñan papeles importantes como células de defensa y como receptores sensoriales térmicos y mecánicos. Por lo tanto el efecto neto de la caries o un procedimiento de restauración sobre la pulpa es el resultado de una interacción compleja de muchos factores. Estos factores incluyen el grosor y la permeabilidad de la dentina a intervenir, la salud de la pulpa subyacente, la lesión mecánica de los odontoblastos durante los procesos de preparación de la cavidad, la posible toxicidad del material restaurador, y las fugas microbianas. (7) (8) (6)

Aunque las caries es la principal razón para la colocación de restauraciones iniciales, es importante distinguir la relación que tiene la caries y los eventos que pueden afectar a la pulpa en ausencia de caries. Estos últimos incluyen eventos perjudiciales que se producen después de la preparación de la cavidad profunda o filtración bacteriana de las restauraciones. (7) (8)

Contrariamente a la mayoría de los tejidos conectivos, la pulpa dental no tolera la lesión con facilidad y es más vulnerable por 3 razones: primero se trata de un gran volumen de tejido con un pequeño suministro de sangre; segundo es una circulación terminal con pocos o ninguna terminación colateral; y tercero está confinada en las paredes de tejido calcificado. Como resultado, las lesiones de caries tempranas producen cambios citoplasmáticos en los odontoblastos que son evidentes en el nivel ultraestructural. Antes de que una lesión activa llegue a la unión amelodentinaria, una reducción significativa se ha observado en la relación citoplasma a núcleo de odontoblastos y una reducción en el espesor de la predentina. (7) (8)

La dentina está compuesta en su mayor parte por materia inorgánica, un 70% es hidroxiapatita, y la parte orgánica con un 20% de colágeno principalmente, en su mayor parte es colágeno tipo I y en menores proporciones colágeno tipo V, dentro del componente orgánico debemos destacar otros elementos que se encuentran en menores cantidades como las fosfoproteínas, proteoglucanos, glucoproteínas ácidas, lípidos y por último y de vital importancia los factores de crecimiento. (1)

La dentina se compone de dos elementos, los túbulos dentinarios donde se alojan los procesos odontoblasticos, los cuales son prolongaciones de los odontoblastos, se encuentran en la zona más periférica de la pulpa, siendo de vital importancia en este estudio ya que estas células especializadas son las encargadas de la formación, desarrollo y mantenimiento de la dentina; desde este punto de vista podríamos considerar a la dentina y a la pulpa como un solo órgano muy sinérgico puesto que los odontoblastos se encargan de que la pulpa mantenga la vitalidad del diente y la regeneración en determinado momento de la dentina desde su inicio hasta la formación de dentina terciaria que buscará la protección de la pulpa. (1)

La dentina es variable en cuanto a su espesor dependiendo de diversos factores, la edad de la persona, en adultos mayores ésta es de mayor espesor, debe tenerse en cuenta también la zona del diente, ya que es mayor en las partes terminales tales como cúspides y bordes incisales, esta dentina tiene un espesor mínimo en la raíz, también es importante mencionar que no todos los dientes presentan el mismo espesor de dentina, los molares y caninos presentan histológicamente espesores más considerables que los de los incisivos, lo cual nos da a pensar que son dientes con mayor protección y soporte. (1)

La dentina presenta diversas propiedades físicas tales como el color, la translucidez, la dureza, radiopacidad, elasticidad, permeabilidad; en cuanto al color este es de carácter único de acuerdo al individuo, esto va a variar dependiendo de su grado de mineralización, su vitalidad pulpar y por supuesto la edad dental. La permeabilidad es una propiedad que es de suma importancia abordar ya que este órgano dental al tener túbulos los cuales sirven como canales para atravesar diversas sustancias que pueden ser de origen fisiológico como patológico en el caso de los microorganismos que afectaran posteriormente la pulpa dental, pero también tenemos que tener en cuenta sus múltiples beneficios sobre todo a la hora de hablar de la adhesión de los materiales. (1)

Debido a diversos factores químicos y mecánicos la estructura dental sufre diferentes tipos de lesiones cariosas, el inicio de este proceso va relacionado con la disminución de pH salival a un estado crítico de 5.5, las bacterias relacionadas con los procesos cariosos empiezan a actuar, crean ácidos sobre la superficie del diente, la estructura sufre cambios químicos perdiendo componentes de su matriz orgánica e inorgánica, el esmalte comienza

una etapa de desmineralización, dependiendo de la profundidad de estas lesiones se llegara a dentina y comienza el proceso de protección de la pulpa generando esta dentina reactiva para lesiones cariosas superficiales y dentina reparativa para lesiones cariosas profundas. (9)

En respuesta a la lesión de caries, el complejo dentino-pulpar inicia con una respuesta inmune y adaptativa. La inmunidad innata desempeña un papel importante en las caries poco profundas después de las caries iniciales de esmalte que llega a la unión amelodentinaria. Durante esta etapa inicial, las respuestas pulpares son probablemente de bajo grado y crónicas. La transición de la inmunidad adaptativa probablemente se produce en forma irreversible pulpas inflamadas que están separadas por menos de 2 mm de profundidad de la dentina cariada. (7)

Cuando la pulpa se somete a un estímulo gradualmente progresivo, una parte importante de la respuesta de la pulpa es la deposición de minerales dentro de los túbulos dentinales. Lesiones de caries pueden progresar lenta o rápidamente. En consecuencia, la esclerosis de los túbulos de la dentina está ausente o mínima en que progresan rápidamente las lesiones activas. En la ausencia de oclusión completa o con oclusión tubular mínima, la rápida difusión de los productos metabólicos y de degradación podría saturar las respuestas defensivas de la pulpa y el resultado en la inflamación de la pulpa, la ausencia de dentinogenesis terciaria, y la lesión pulpar grave. Por otro lado, una zona transparente de la dentina esclerótica se observa en la base de la dentina afectada por caries que puede reducir la permeabilidad de la dentina e impedir la difusión de los productos bacterianos o componentes de la matriz solubilizadas a lo largo de los túbulos, retrasando así la progresión de la lesión. (7) (8)

El término, dentinogénesis reaccionaria, ha sido adoptado para describir la secreción de una matriz de dentina terciaria por odontoblastos primarios que han sobrevivido a una lesión en el diente. Esta es una cicatrización de la herida para producir dentina circumpulpar en respuesta a la caries. Por el contrario, la dentinogenesis reparadora se refiere a la secreción de dentina terciaria después de la muerte de los odontoblastos primarios subyacentes de la lesión, después de la diferenciación de las células-odontoblastos como formación de dentina reparativa que se produce en respuesta a las caries profundas de la dentina y representa una compleja secuencia de eventos biológicos en comparación con dentinogénesis reaccionaria, incluido el reclutamiento de células progenitoras y la diferenciación. (8) (6)

Bajo la lesión cariosa la formación de dentina esclerótica y la hipercalcificación tubular no serían más que una manifestación de la dentinogenesis terciaria. Los tubulos se hipercalcifican como resultado de la actividad fisiológica de los odontoblastos bajo una caries de progresión lenta, gracias a la reprecipitación de los cristales de hidroxiapatita de la dentina peritubular disueltos previamente por acción del pH ácido que conlleva el proceso carioso (3)

La Terapia de pulpa vital está dirigida a sellar la pulpa después de la lesión estimulando la formación de dentina terciaria. Esto se puede lograr a través de recubrimiento pulpar directo o indirecto de la pulpa, pulpotomía, y otras terapias que protegen la pulpa de los químicos, productos bacterianos, la mecánica debido al desgaste, erosión, caries, los procedimientos de restauración, y la restauración final. La pulpa dental, cuando se expone, puede responder favorablemente a la aplicación de una variedad de materiales

usados en los procedimientos de recubrimiento pulpar. Muchos estudios han confirmado la formación de tejido duro sobre el sitio de la exposición. Esto puede demostrar que la pulpa dental tiene una capacidad intrínseca para curarse. Los factores que afectan el resultado de los procedimientos del sellado de la pulpa se pueden clasificar ampliamente y están relacionados con la exposición de la pulpa y el material utilizado para sellar la exposición. (7)

Los tratamientos existentes en el manejo de las lesiones cariosas profundas van desde recubrimientos pulpares indirectos, hasta el tratamiento de endodoncia mismo, si el profesional lo considera, se describirán cada uno de estos para el desarrollo de este trabajo.(7)

Recubrimiento Pulpar Indirecto es una conducta clínica específica para el tratamiento de lesiones de caries aguda y profunda, generalmente en pacientes jóvenes, con sintomatología correspondiente a una pulpa con estado potencialmente reversible, sin presentar exposición pulpar visible. La pulpa se encuentra en estado potencialmente reversible cuando no hay registro de dolor espontáneo y cuando responde a estímulos táctiles y térmicos, especialmente al frío, los materiales que más se utilizan en este tratamiento son el MTA, y el hidróxido de calcio, cemento ionomero de vidrio y sistemas adhesivos cada uno tiene sus beneficios y sus indicaciones, son materiales similares pero es ideal considerar por aparte cada uno de ellos (10)

Los productos a base de hidróxido de calcio presentan capacidad para favorecer la formación de dentina reparadora, biocompatibilidad, protección pulpar contra estímulos térmicos y eléctricos, además de presentar propiedades antimicrobianas. La capacidad de inducción de neoformación de tejido mineralizado parece estar ligado a su pH alcalino, así como a su potencial antibacteriano. Por tal razón es el material elegido para cavidades profundas y muy profundas en la protección pulpar indirecta. (11)

El Ca(OH)_2 actúa directamente sobre el tejido pulpar promoviendo necrosis superficial como consecuencia de su elevado pH. (11) Esta capa necrótica, en cierta extensión, actúa de forma semejante a la membrana basal existente entre los ameloblastos y los odontoblastos primarios en diferenciación, en el momento de la formación del esmalte y la dentina. Al producir la necrosis superficial de la pulpa, el Ca(OH)_2 se transforma en gránulos de carbonato de calcio, los cuales actúan como núcleos de calcificación distrófica, inmediatamente debajo de la zona de demarcación, a partir de la cual las células odontoblastoides se diferencian para formar el puente de dentina. A nivel molecular, la necrosis por coagulación sirve como superficie de soporte para la fibronectina, tenacina y factores de crecimiento que regulan la diferenciación y la adhesión de las células odontoblastoides. (12) La aparición de una barrera mineralizada es apreciada 21 días después del tratamiento, con algunos túbulos dentinarios y con una interface con el tejido subyacente bastante semejante al de una pulpa intacta. Adicionalmente, las fibras colágenas interodontoblasticas inducen y soportan la formación estructural inicial de la barrera dentinaria (13).

Agregado de Trióxido Mineral es un material utilizado en procedimientos endodónticos; los principales componentes son fosfato de calcio, silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico y óxido de silicato. En presencia de humedad, el MTA se disocia en un gel hidratado de silicato de calcio lo que puede explicar el éxito clínico de

este material en los procesos biológicos de reparación pulpar. (14) Por otro lado el proceso de reparación dentinaria puede estar relacionado a una reacción físico química que ocurre entre el MTA y el diente como ha sido descrito por Sarkar et al. Según el autor el MTA es un material bioactivo y que en contacto con la dentina forma en la interface del diente/material compuestos de hidroxiapatita. (15)

La utilización del MTA se ha expandido para otras aplicaciones tales como: recubrimientos pulpaes directos e indirectos, pulpotomías, perforaciones radiculares y en la región de furca. En estudios in vitro como in vivo, el MTA demostró ser un material indicado para dichas situaciones, ya que presenta una capacidad excelente de sellado pulpar y biocompatibilidad para prevenir toxicidad e irritabilidad a los tejidos, así como la inducción y proliferación celular, regeneración del cemento y formación de puente dentinario (16)

Sistemas Adhesivos con el concepto de capa híbrida inevitablemente actúan como agentes de protección, sin embargo, después del condicionamiento ácido, la permeabilidad de dentina aumenta debido a la remoción de la capa de desechos (smear layer) y los tapones de desechos (smear plugs), así mismo por la desmineralización de la dentina peritubular, que aumenta el diámetro de los túbulos dentinarios. La presencia de la humedad puede perjudicar la calidad de la capa híbrida debido a la competición entre la presión del fluido dentinario y la capacidad de difusión del sistema adhesivo en toda la extensión de la dentina desmineralizada. En consecuencia, permanece una capa de fibrillas de colágeno no protegida por el adhesivo. Por otro lado, el rápido e inmediato aumento de permeabilidad de la dentina condicionada puede causar la aspiración de los núcleos de los odontoblastos y la desorganización de su capa. La presencia de fluido pulpodentario lleva a la incompleta polimerización del "primer"- adhesivo resultando en el sellado imperfecto de la cavidad. Además, fracciones no polimerizadas de sistemas adhesivos pueden dislocarse para el límite de la periferia pulpar, perjudicando la integridad del tejido, principalmente en cavidades muy profundas. Aun siendo estos aplicados indirectamente sobre la pulpa, los monómeros resinosos son considerados citotóxicos. En esa línea de investigación, Hebling (17) observaron una respuesta inflamatoria mucho más evidente cuando el sistema adhesivo fue aplicado en cavidades profundas en comparación al uso de cemento de Ca(OH)_2 . La intensidad de la reacción aumentó a medida que el remanente dentario se tornaba más delgado, probando que la intensidad de respuesta inflamatoria depende de la cantidad de estructura dentaria remanente. Por lo tanto, su uso debe ser limitado a aquellas condiciones en que su presencia no coloque en riesgo la integridad pulpar. (14)

Según Bergenholtz el potencial de toxicidad de los materiales restauradores no sería responsable por el daño pulpar y sí por la presencia de microorganismos y el efecto de sus toxinas. Con base en esto se divulgó la posibilidad de que los materiales resinosos, naturalmente citotóxicos, no pudiesen ser usados como agentes protectores del complejo dentinopulpar. A pesar de esto, otros importantes estudios comprobaban que la citotoxicidad de los sistemas adhesivos es suficiente para causar alteraciones irreversibles en la pulpa. Del mismo modo los sistemas adhesivos autocondicionantes que teóricamente no necesitan de la remoción de la capa de desecho (smear layer) pueden provocar respuestas inflamatorias al tejido pulpar de moderada a severa. (18) (19)

Se han establecido protocolos de manejo de las lesiones cariosas de acuerdo al tamaño de las cavidades o al espesor de dentina remanente entre la pulpa y la cavidad tomándolo desde el techo de la cámara pulpar hasta la superficie oclusal y/o incisal, si la caries es superficial teniendo un remanente de dentina de 3,0 a 5,0 mm se recomienda utilizar los sistemas adhesivos como material de protección.

En cavidades profundas que van desde 0,5 a 0,25 mm espesor de dentina a partir del tejido pulpar se recomiendan dos opciones de manejo en la protección del complejo dentinopulpar la primera opción de manejo sería aplicación de ionomero de vidrio y posterior aplicación de sistema adhesivo. La segunda opción de manejo sería el cemento hidróxido de calcio de fotocurado y el sistema adhesivo. (20)

En cavidades muy profundas que van desde espesores de dentina 0,25 a 0,01 mm espesor de dentina a partir del tejido pulpar existen diversas opciones de manejo, una de estas sería aplicación de hidróxido de calcio de fotocurado posteriormente aplicación de ionomero de vidrio y luego un sistema adhesivo. Otra opción de manejo es solamente colocar el cemento hidróxido de calcio y el sistema adhesivo. (20)

La dentina cariada presenta zonas diferenciadas una externa la cual se denomina dentina infectada y otra más interna la cual no está infectada se denomina dentina afectada. En la dentina infectada la estructura histológica está completamente perdida ya que los tubulos dentinarios están desorganizados y su interior está ocupado por bacterias que proliferan en su interior. Debido a la desmineralización que acompaña al proceso carioso la dentina peritubular desaparece y aumenta el diámetro tubular. Las bacterias invaden la dentina intertubular facilitando este hecho por la pérdida de dentina peritubular dando lugar a la formación de áreas de necrosis. En la dentina intertubular se aprecia una desmineralización severa las fibras de colágeno quedan expuestas total o parcialmente y están desnaturalizadas, esta dentina no se puede remineralizar por lo cual debe ser eliminada oportunamente.(3)

Por lo que a la dentina afectada la estructura dentinaria esta conservada pudiéndose dividir en tres zonas: capa turbida, zona trasparente o translucida y la zona subtransparente. En la capa turbida los procesos odontoblasticos esran presentes y vivos, las fibras colágenas no están desnaturalizadas y presentan sus bandas características. Aunque se considera una capa libre de bacterias hay autores que han demostrado la presencia de estas. En la zona trasparente o translucida la dentina intertubular está parcialmente desmineralizada, en esta zona la permeabilidad dentinaria esta reducida y por tanto hay el paso de ácidos, bacterias y productos bacterianos, también, sirviendo de protección para el tejido pulpar. La dentina subtransparente no es más que una zona de transición entre la zona transparente y la dentina sana (3)

El éxito de estos tratamientos en estudios clínicos evaluados a los dos años en promedio fue de 83 a 97 % lo cual hace pensar que la conservación de la dentina terciaria y la aplicación de estos materiales son un éxito como tratamiento conservador en dientes vitales lo cual permite evitar muchas complicaciones y efectos adversos que pueden llegar a suceder si se realizara un tratamiento de endodoncia convencional. (20)

La técnica de eliminación de caries profunda por etapas (stepwise) es utilizada en el tratamiento de caries dentinarias profundas con el objetivo de preservar la pulpa. En la

primera fase de eliminación de caries, se retirara la dentina infectada y posterior a esto se pondrá una restauración provisional, semanas después se llevara una segunda intervención para acabar la eliminación de la dentina cariada y realizar la obturación definitiva. (2)

La literatura muestra que el tratamiento de caries y protección pulpar, concluye que la técnica de eliminación de caries profunda por etapas en dientes asintomáticos reduce el riesgo de exposición pulpar y es de elección en tratamientos de caries profundas aunque no es claro si es necesario intervenir de nuevo. (2)

En la eliminación de la caries dentinaria profunda por etapas, se realiza una primera eliminación del tejido central superficial, necrótico y desmineralizado, con excavación completa de la dentina periférica desmineralizada. Se utiliza una cucharilla manual, evitando en todo momento la instrumentación cercana a la pulpa. Se deja la dentina blanda de apariencia húmeda y descolorida en la zona central de la preparación. Sobre ella se coloca hidróxido de calcio como base cavitaria y se sella temporalmente con ionómero de vidrio. Trascorridas entre 8 y 12 semanas, se vuelve a abrir la cavidad y se realiza la eliminación final de la caries, hasta dejar en la zona central de la lesión una dentina de color amarillento o gris y de consistencia dura. Se vuelve a colocar hidróxido de calcio como base cavitaria y restauramos con material definitivo. (2)

Pulpotomía de Cvek” se basa en la extirpación coronal del tejido pulpar en una pulpa sana, este tratamiento está indicado en casos donde la zona de inflamación pulpar se extiende más de 2 mm en dirección apical pero no alcanza la pulpa radicular, este tipo de tratamiento tiene “mejor pronóstico que el recubrimiento pulpar directo en un 94 -96% de éxito”. (1) La Pulpotomía completa consiste en retirar la pulpa de la corona completamente hasta llegar a los orificios de los conductos radiculares, este procedimiento se realiza en casos donde la afectación pulpar es más profunda o pasadas 72 horas de la exposición pulpar en dientes maduros, (1) sin embargo este tratamiento es recomendable en dientes inmaduros con ápices formados incompletamente. (1)

III. METODOLOGIA

III.A. Tipo de estudio

Se realizó una revisión bibliográfica porque se tomaron a tomar artículos científicos y se sintetizó la información científica disponible para llegar a una conclusión sobre el tema y así mismo ser una fuente de información confiable en futuros estudios de tipo clínico (21)

III.B. Población de estudio

La población estuvo constituida por artículos de tipo ensayo clínicos que fueron reportados en las revistas del mundo que estén indexadas desde el año 2000 al 2014.

III.C. Tamaño de muestra

No tiene, ya que es un estudio basado en una revisión bibliográfica en el cual no se puede tomar un número determinado de muestra debido a la gran cantidad de información que se puede encontrar en las diversas fuentes a realizar las búsquedas

III.D. Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos que estén en revistas indexadas publicadas desde el año 2000 al 2014 en español, inglés y portugués
- Artículos en bases de datos tales como Pubmed, Scient Direct, Scielo, y Dentistry & oral source
- Términos a usar en la búsqueda de los artículos AND, OR, Mesh, DeCs

III.E. Recolección de información

III.E. 1. Estrategias de búsqueda:

Se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos:

1. Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>).
2. Scientdirect (<http://www.sciencedirect.com/>) base de datos científica que contiene artículos de revistas y capítulos de libros.
3. Dentistry & Oral Sciences Source(<http://health.ebsco.com/products/dentistry-oral-sciences-source>) recurso de EBSCO salud para los profesionales de la odontología el cual ofrece revistas y artículos relacionados con las ciencias dentales y orales.

El estudio se filtró por fechas, es decir, la búsqueda incluyo los artículos entre el año 2000 al año 2014 que se encontraron en texto completo, se consultaron los artículos recomendados por las bases de datos de acuerdo a las descargas de los artículos inicialmente encontrados en el motor de búsqueda, se realizó exploración de la literatura gris como las tesis de la Universidad Santo Tomas y se revisaran las citas bibliográficas de los artículos incluidos.

III.E. 2 Términos de búsqueda

Los términos de búsqueda se seleccionaron según las palabras claves de los estudios relacionados con el tema y que estén incluidos en los términos MeSH, DeCs y se utilizaron para combinarlos con el operador “ AND”.

(Endodontics*), (dental pulp exposure*), (stepwise caries removal*), (indirect pulp therapy*), (dentin*), (endodontics* AND dental pulp exposure*), (endodontics* AND stepwise caries removal*), (endodontics* AND indirect pulp therapy*), (endodontics* AND dentin*), (dental pulp exposure* AND dentin*), (dental pulp exposure* AND stepwise caries removal*), (dental pulp exposure* AND indirect pulp therapy*), (stepwise caries removal* AND indirect pulp therapy*), (stepwise caries removal* AND dentin*), (indirect pulp therapy* AND dentin*), (endodontics* AND dental pulp exposure* AND stepwise caries removal*), (endodontics* AND dental pulp exposure* AND indirect pulp therapy*), (endodontics* AND dental pulp exposure* AND dentin*), (dental pulp exposure* AND indirect pulp therapy* AND stepwise caries removal*), (dental pulp exposure* AND indirect pulp therapy* AND dentin*), (endodontics* AND indirect pulp therapy* AND stepwise caries removal*), (endodontics* AND indirect pulp therapy* AND dentin*), (endodontics* AND dental pulp exposure* AND stepwise caries removal* AND indirect pulp therapy*), (endodontics* AND dental pulp exposure* AND stepwise caries removal* AND indirect pulp therapy* AND dentin*).

III.E.3 Instrumento

Se realizó un instrumento el cual nos permitió registrar y sistematizar los datos para cada estudio, los datos que se tuvieron en cuenta son: autor, año de publicación, tipos de dentina, tipos de estudio, idioma, tipo de tratamiento, revista.

III.F. Variables

Tabla 1.

Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	NATURAL EZA	ESCALA DE MEDICION	VALORES QUE ASUME
AUTOR	Persona que realiza obra científica, literatura o artística	Primer apellido del autor	cualitativa	Nominal	Apellido del primer autor
AÑO DE PUBLICACION	Periodo de doce meses, a contar desde el primero de Enero hasta el 31 de Diciembre	Estudios entre el 2000 al 2014 que estén	cualitativa	Nominal	Numero entero

		avalados e indexados, estudios anteriores a estas fechas no se tendrán en cuenta			
TIPOS DE DENTINA	Es un tejido intermedio más blando que es esmalte, segundo tejido más duro del cuerpo, es amarillenta y posee alto grado de elasticidad	Tipo de dentina reportada por el artículo Dentina primaria Dentina secundaria Dentina terciaria Dentina reparativa	cualitativa	nominal	Dentina primaria (1) Dentina secundaria (2) Dentina terciaria (3) Dentina Dentina reparativa (3.1) Dentina reactiva(3.2)
TIPO DE ESTUDIO	Conjunto de actividades intelectuales y experimentales realizados de modo sistemático con el objeto de generar conocimientos sobre las causas que originan las enfermedades humanas	Tipo de estudio que se describe en Ensayos clínicos Estudio in vitro	cualitativa	Nominal	Ensayos clínicos (1)
IDIOMA	Lengua oficial como uno de corriente en documentos oficiales	Inglés Español portugués	Cualitativa	Nominal	Inglés (1) Portugués (2) Español (3)
TIPO DE TRATAMIENTO	Conjunto de medio de cualquier clase, higiénico, farmacológico, químicos o físicos cuya finalidad es la curación o alivio	Conservación de dentina Remoción de dentina Remoción por etapas Endodoncia convencional	cualitativa	Nominal	Recubrimiento pulpar indirecto (1) Recubrimiento pulpar directo (2) Remoción por etapas

					o stepwise (3) Pulpotomi a parcial (4)
REVISTA	Publicación de aparición periódica a intervalos mayores a un día orientados a ofrecer noticias de la actualidad	Nombre de las revistas donde están reportados los artículos	cualitativa	Nominal	Nombre de la revista

IV. ANALISIS ESTADISTICO

IV.A. Plan análisis univariado:

Las variables cualitativas deben ser evaluadas en frecuencia, porcentaje y razones. Las variables cualitativas son: autor, año de publicación, tipos de dentina, idioma, tipo de tratamiento, revista, tipo de estudio.

IV.B. Plan de análisis bivariado:

No se considera necesario realizar el análisis estadístico bivariado ya que hay una inferencia estadística

V. RESULTADOS

Tabla 2.

Relación de artículos encontrados en la base de datos PubMed.

Término

Primera valoración

"endodontics"	30556
"dental pulp exposure"	1648
"stepwise caries removal"	26
"indirect pulp therapy"	162
"dentin"	27531
TOTAL	59923

Nota: total de artículos encontrados en la base de datos pubmed

Tabla 3. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed.

Término	Segunda valoración	Artículos seleccionados
Endodontics AND dental pulp exposure	814	3
Endodontics AND stepwise caries removal	6	2
Endodontics AND indirect pulp therapy	121	1
endodontics AND dentin	4084	2
dental pulp exposure AND dentin	666	1
dental pulp exposure AND stepwise caries removal	12	1
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	28	0
stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	2	0
stepwise caries removal AND dentin	13	2
indirect pulp therapy AND dentin	59	0
TOTAL	5805	12

Nota: 12 artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed

Tabla 4. Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed.

Término	tercera valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal	6	0
endodontics AND dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	23	0
endodontics AND dental pulp exposure AND dentin	31	2
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	1	1
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND dentin	4	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	1	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND dentin	14	1
TOTAL	80	4

Nota: 4 artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed con tres términos

Tabla 5. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed.

Término	cuarta valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	1	0
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal	0	0

AND indirect pulp therapy AND dentin		
TOTAL	1	0

Nota: no se seleccionaron artículos de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos PubMed con cuatro términos.

Tabla 6. *Relación de artículos encontrados en la base de datos ScienceDirect.*

Término	Primera valoración
"endodontics"	20500
"dental pulp exposure"	10141
"stepwise caries removal"	454
"indirect pulp therapy"	3211
"dentin"	25829
TOTAL	60135

Nota: total de artículos encontrados en la base de datos ScienceDirect

Tabla 7. *Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect.*

Término	Segunda valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure	3837	2
endodontics AND stepwise caries removal	80	2
endodontics AND indirect pulp therapy	625	1
endodontics AND dentin	7562	1
dental pulp exposure AND dentin	4788	3
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	1188	0
Dental pulp exposure AND stepwise caries removal	119	1

stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	61	0
stepwise caries removal AND dentin	146	1
indirect pulp therapy AND dentin	771	1
TOTAL	19177	12

Nota: 12 artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect con dos términos

Tabla 8. *Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect.*

Término	tercera valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal	51	0
endodontics AND dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	413	0
endodontics AND dental pulp exposure AND dentin	2490	2
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	58	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND dentin	513	2
endodontics AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	30	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND dentin	427	3
TOTAL	3982	7

Nota: 7 artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect con tres términos

Tabla 9. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect.

Término	Cuarta valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	28	0
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy AND dentin	25	0
TOTAL	53	0

Nota: no se seleccionaron artículos de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos ScienceDirect con cuatro términos

Tabla 10. Relación de artículos encontrados en la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source.

Término	Primera valoración
"endodontics"	20445
"dental pulp exposure"	49
"stepwise caries removal"	9
"indirect pulp therapy"	28
"dentin"	7248
TOTAL	27779

Nota: total de artículos encontrados en la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source.

Tabla 11. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source.

Término	Segunda valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure	26	4
endodontics AND stepwise caries removal	1	1
endodontics AND indirect pulp therapy	13	2
endodontics AND dentin	2033	2
dental pulp exposure AND dentin	10	1
dental pulp exposure AND stepwise caries removal	0	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	0	0
stepwise caries removal AND dentin	2	0
stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	1	1
indirect pulp therapy AND dentin	3	0
TOTAL	2089	11

Nota: 11 artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source con dos términos.

Tabla 12. *Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source.*

Término	tercera valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal	0	0
endodontics AND dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	0	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	0	0

endodontics AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	0	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND dentin	0	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND dentin	3	1
TOTAL	3	1

Nota: 1 artículo seleccionado de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source con tres términos.

Tabla 13. Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source.

Término	cuarta valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	0	0
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy AND dentin	0	0
TOTAL	0	0

Nota: no se seleccionaron artículos de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos Dentistry & Oral Sciences Source con cuatro términos

Tabla 14. Relación de artículos encontrados en la base de datos Scielo

Término	Primera valoración
"endodontics"	80

"dental pulp exposure"	13
"stepwise caries removal"	2
"indirect pulp therapy"	0
"dentin"	506
TOTAL	601

Nota: total de artículos encontrados en la base de datos Scielo

Tabla 15. Segunda valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo.

Término	Segunda valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure	1	0
endodontics AND stepwise caries removal	1	0
endodontics AND indirect pulp therapy	0	0
endodontics AND dentin	9	0
dental pulp exposure AND dentin	8	0
Dental pulp exposure AND stepwise caries removal	1	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	0	0
stepwise caries removal AND dentin	1	1
stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	0	0
indirect pulp therapy AND dentin	0	0
TOTAL	21	1

Nota: 1 artículo seleccionado de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo.

Tabla 16. *Tercera valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo.*

Término	Tercera valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal	1	0
endodontics AND dental pulp exposure AND indirect pulp therapy	0	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	0	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND stepwise caries removal	0	0
dental pulp exposure AND indirect pulp therapy AND dentin	0	0
endodontics AND indirect pulp therapy AND dentin	0	0
TOTAL	1	0

Nota: no se seleccionaron artículos de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo con tres términos.

Tabla 17. *Cuarta valoración y artículos seleccionados de la estrategia de búsqueda combinada de la base de datos scielo.*

Término	Cuarta valoración	Artículos seleccionados
endodontics AND dental pulp exposure AND stepwise caries removal AND indirect pulp therapy	0	0

endodontics AND dental	0	0
pulp exposure AND		
stepwise caries removal		
AND indirect pulp		
therapy AND dentin		
TOTAL	0	0

Tabla 18. Resumen de los artículos seleccionados en las bases de datos

N o	Título	Autor (es)	Revista	tratamientos(s) materiales (s)	Contenido del artículo
1	Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide for pulpotomy in primary molars. (22)	Liu H, Zhou Q, Quin M.	The Chinese journal of dental research 2011;14(2):121-5	Pulpotomias niños Mineral trióxido agregado(MTA) Hidroxido de calcio (HC)	Comparación del efecto clínico entre el MTA y el CaOH en molares primarios en niños entre los 4 a 9 años.
2	Pulpotomy in caries-exposed immature permanent molars using calcium-enriched mixture cement or mineral trioxide aggregate: a randomized clinical trial (23)	Nosrat A, seifi A, asgary S.	International Journal of Paediatric Dentistry 2013; 23: 56-63	Pulpotomias molares permanentes inmaduros. Mezcla de calcio enriquecido (CEM). Mineral trióxido agregado(MTA).	51molares con exposición a caries cumplieron los requisitos, 26 dientes con CEM y 25 con MTA, después de 6 meses se realizó el seguimiento para detectar signos de éxito o de fracaso.
3	Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy (24)	Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Naesman p. et all	European Journal Oral Sciences 2010	Stepwise excavation. Recubrimiento pulpar directo. Pulpotomia parcial.	En 314 adultos que habían recibido atención en lesiones cariosas profundas, estas implican más del 75% de la dentina, se realizó tratamiento de stepwise y estos mostraron mayor éxito, sin exposición a la pulpa.
4	Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1- or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars (25)	Ayşe I, Firdevs T, Kaan O.	Pediatr Dent. 2010 Jul-Aug;32(4):347-55	Terapia pulpar indirecta 1 visita. Terapia pulpar indirecta 2 visita. Eliminación completa de caries.	En 154 dientes entre temporales y permanentes jóvenes con lesiones de caries profundas que no tenían signos ni síntomas de pulpitis irreversibles, se realizó tratamiento en 1 cita y 2 citas y eliminación completa de caries y se evaluó durante 1 año radiográfica y clínicamente.

Nº	Titulo	Autor (es)	Revista	Medicamento(s) Referenciado(s)	Contenido del articulo
5	Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material for primary molars (26)	Kotsanos N, Arizos S.	Department of Paediatric Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Greece. 2011 Jun;12(3):170-5	Resina modificada con cemento ionomero de vidrio CIV-RM). Terapia pulpar indirecta	Se evaluaron 86 dientes con lesiones de caruies profunda en molares, se excluyeron si tenia dolor, exposición pulpar o pulpa no vital, se colocaron la(CIV-RM), se observaron y controlaron durante 31.9 meses en promedio.
6	Effect of Adhesive Restorations Over Incomplete Dentin Caries Removal: 5-year Follow-up Study in Primary Teeth (27)	Casagrande L, Falster A, Vinicius H, DE Goes MF.	Journal of Dentistry for Children-76:2, 2009	Sistema adhesivo (Scotchbond Multipropósito) y hidróxido de calcio (dycal) Lesiones cariosas profundas, pulpitis irreversible	Se tomaron 48 dientes y se dividieron en dos grupos de forma aleatoria según el material al primer grupo se le aplicó en dentina un sistema adhesivo(Scotchbond Multipropósito) y al segundo grupo se le aplicó hidróxido de calcio(dycal) y se restauraron con resina se miro éxito clínico después de pasado 4 a 5 años.
7	Long-term Survival of Indirect Pulp Treatment Performed	Gruytburysen R, Van Strijp G, WU M.	J Endod. 2010 Sep;36(9):1490-3. doi: 10.1016/j.joen.2010.06.006	Recubrimiento pulpare indirecto Stepwise Ionomero de vidrio	Se examinaron clínica y radiografiacamente 66 individuos entre los 4 y los 18 años con lesiones

	in Primary and Permanent Teeth with Clinically Diagnosed Deep Carious Lesions . (27)				cariosas profundas con recubrimiento pulpar indirecto y se les realizo excavación por etapas y se les aplicaba ionomero de vidrio y se miro que a los tres años no presentarían ningún tipo de molestia para darlo como éxito.
8	Selective or stepwise removal of deep caries in deciduous molars: study protocol for a randomized controlled trial (28)	Schwendi cke F, Schweige H, Petrou MA, Santa maría R, Hopfenmüller W, Finke C	BMC journals 2014	Stepwise Excavación completa	300 niños de entre tres y nueve años de edad, con un mínimo de un molar se realizaron la excavación por etapas se hizo seguimiento a los 6 meses y según el estado del diente se prosiguió a realizar una segunda excavación hasta encontrar dentina dura
9	Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate or Calcium Hydroxide Direct Pulp Capping: Long-term Results (29)	Mente J, Hufnagel S, Meltem L, Annemarie M, Holger G.	JOE — Volume 40, Number 11, November 2014	Hidróxido de calcio exposición de la pulpa humana mineral trióxido agregado resultados del tratamiento	evaluar el tratamiento del recubrimiento pulpar directo con mineral trióxido agregado (MTA) versus el hidróxido de calcio (CH)
10	Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate (MTA): A Retrospective Analysis of Carious Pulp Exposures	Miles JP, Gluskin AH, Chambers D, Peters OA	Operative Dentistry, 2010, 35-1, 20-28	Terapéutica Dental operatoria dental ENDODONCIA	Se evaluó la vitalidad pulpar después de haber colocado el material MTA se tuvo en cuenta ciertos factores como la cantidad del sangrado, la edad del paciente pero

Treated by Undergraduate Dental Students (30)				estos no tienen ningún significado a la hora del éxito del tratamiento
1	Effect of white mineral trioxide aggregate compared with biomimetic carbonated apatite on dentine bridge formation and inflammatory response in a dental pulp model (31)	Danesh F, Vahid A, Jahanbani J, Arman E	International Endodontic Journal, 45, 26–34, 2012	biomimética (<u>Química</u>) pulpa dental <u>BIOCOMPATIBILIDAD</u>
				Evaluar los efectos de la precipitación de apatita sobre las propiedades de biocompatibilidad y de inducción de tejido duro de mineral trióxido agregado blanco (WMTA) en un en la pulpa dental de dientes caninos
1	Efficacy of EMD versus calcium hydroxide in direct pulp capping of primary molars: a randomized controlled clinical trial (32)	Rangel A, Flores H, Silva D, Hernandez F, Mandeville P, Pozos A.	Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 May;107(5):733-8. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.12.017. Epub 2009 Feb 8	Recubrimiento pulpar directo Hidróxido de calcio Emd
				90 molares primarios tratados se dividieron en dos grupos de forma aleatorizada y se les realizó recubrimiento pulpar directo a un grupo con hidróxido de calcio y a otro con EMD y se miraba si con el tiempo presentaba movilidad, dolor o fistula.
1	Dentin Conditioning Codetermines Cell Fate in Regenerative Endodontics (33)	Galler K, Dsouza R, Fedelin M, Cavender A	(JEndod2011;37:1536–1541)	Regeneracion vascular Hidro gel paptido de crecimiento Hipoclorito y EDTA
				Se implatanran selulas madre en dientes de ratas que habían sido previamente tratados con hipoclorito o con EDTA luego de 6 semanas se explantaron y se realizo u corte histológico para observa la regeneración de la dentina.

1	Dentinogenic Responses after Direct Pulp Capping of Miniature Swine Teeth with Biodentine (34)	Tziafa C, Koum pia E, Papadimitrou S, Tziafas D.	(JEndod2014;40:1967–1971)	Recubrimiento pulpar directo Silicato de calcio MTA biodentine	Se realizaron exposiciones en dientes de cerdo miniatura mediante un mecanismo de silicato de calcio y a unos se les aplicó MTA y a el otro grupo se le aplicó biodentine y los dos grupos mostraron formación de matriz .
5	Dentine sialoprotein and Collagen I expression after experimental pulp capping in humans using Emdogain Gel (35)	Fransso n H , Petersso n K , Davies JR .	Int Endod J. 2011 Mar; 44 (3): 259-67.	Hidroxido de calcio Emdogain gel Marcadores tipo: sialoproteína de dentina colágeno tipo1	Se realizó un estudio donde se busco caracterizar el tejido duro formado en los dientes y para esto se realizó una Pulpotomía y se aplicó en un caso hidróxido de calcio y en otro caso emdogain gel, se utilizó como marcadores la sialoproteína de dentina y el colágeno tipo 1 y dos semanas después de aplicado el medicamento los dientes se extrajeron se seccionaron y desmineralizaron antes de la tinción inmunohistoquímica y dio como resultado positivo ambos grupos para ambos marcadores concluyéndose que el tejido duro que se forma es caracterizado como dentina.

1 6	Histomorphometric analysis of odontoblast-like cell numbers and dentine bridge secretory activity following pulp exposure. (6)	Murray PE, Hafez AA, Smith AJ, Windsor LJ, Cox CF.	Int Endod J. 2003 Feb;36(2):106-16.	Actividad secretora de odontoblastos Puente de dentina Dientes de primates	El estudio tuvo como propósito analizar el número y la actividad secretora de dentina de los odontoblastos después de la exposición pulpar, se midió la actividad secretora entre 7 días y 2 años en 161 dientes con exposición pulpar en primates, analizando el tamaño de puentes de dentina, densidad de los odontoblastos, y la inflamación pulpar y el número y tipo de bacterias con tinción de mckay. Se concluyo que la actividad reparadora se produce debajo del material y se genera una ausencia de microfiltracion bacteriana.
1 7	Dental pulp capping: effect of Emdogain Gel on experimentally exposed human pulps (36)	Olsson H, Davies J.R., Holst K.R, Schro U., Petersson K	International Endodontic Journal, 38, 186–194, 2005	calcium hydroxide, dental pulp exposure, dentinogenesis, histology, immunohistochemistry, randomized controlled trial	Se incluyeron nueve pares de premolares contralaterales, después de un retiro mínimo del pulpa con fresa redonda de diamante, se colocaron al azar una mezcla ya sea de EMDgel o hidróxido de calcio con solución salina en contacto con la herida de la pulpa, se realizaron registros de síntomas. Después de 12 semanas estos fueron

					extraídos y se miraron a la luz del microscopio la inflamación y el tejido duro recién formado en la pulpa de dichos dientes
18	A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars (37)	Orhan ., Clin Oral Investig 2008 Dec; 12 (4): 369-78. AI 1, Oz FT , Ozcelik B , Orhan K .	Excavacion completa directa, tratamiento pulpar indirecto.		El objetivo de este estudio fue comparar el tratamiento pulpar indirecto (IPT) en una visita y dos visitas, y la excavación completa directa en molares permanentes jóvenes con lesiones cariosas profundas y analizar datos clínicos y microbiológicos relevantes.
19	Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. (38)	Lula ECO, Monteiro V, Alves CMC, Ribeiro CC	Caries removal, Clinical trial , Microflora, Primary teeth		el objetivo del ensayo clínico aleatorizado fue examinar la microflora de los dientes primarios tratados por eliminación completa o parcial de la dentina cariada.
20	Indirect Pulp Capping in the Primary Dentition: a 4 Year Follow-up Study (39)	Marchi ., J Clin Pediatr Dent 2006 Invierno; 31 (2): 68-71. JJ , de Araujo FB , Froner AM , Straffon LH , ni JE .	Pulp capping, primary dentition		El objetivo de este estudio fue Evaluar los cambios clínicos y radiográficos en los dientes primarios tratados con recubrimiento pulpar indirecto (IPC) durante un período de 48 meses, sugiriendo que este tratamiento detiene

					la progresión de la caries independientemente del material utilizado.
2 1	Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up (40)	Franzon R, Casagra nde L, Pinto AS, García-Godoy F, Maltz M, de Araujo FB.	Am J Dent. 2007 Jun;20(3):189-92.	Indirect pulp capping , primary dentition, clinical, radiographic	El propósito de este estudio fue evaluar los cambios clínicos y radiográficos en los dientes primarios sometidos a un tratamiento pulpar indirecto (IPT) durante un período de 36 meses. Siendo divididos en 2 grupos uno tratado con hidróxido de calcio y el otro gutta-percha
2 2	Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. (41)	Maltz M, Garcia R, Jardim JJ, de Paula LM, Yamaguti PM, Moura MS, Garcia F, Nascimento C, Oliveira A, Mestrinho HD.	J Dent Res. 2012 Nov;91(11):1026-31.	dental caries, clinical trial, permanent dentition, survival analysis, permanent dental restoration, dental pulp	Este estudio evaluó la efectividad de 2 tratamientos para lesiones de caries profundas, el primero fue la eliminación parcial de caries (PCR) y el segundo la excavación por etapas (SW), realizando un seguimiento de 3 años observando la conservación de la vitalidad pulpar.
2 3	In vivo outcomes of Indirect Pulp Treatment using a Self-etching Primer versus Calcium Hydroxide over the Demineralized	Casagra nde L, Bento LW, Rerin SO, Lucas Ede R,	J Clin Pediatr Dent. 2008 Winter;33(2):131-5	primary teeth, indirect pulp treatment, self-etching primer, calcium hydroxide	El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiográficos (24 meses) de tratamiento pulpar indirecto (IPT) en

Dentin in Primary Molars (42)	Dalpian DM, de Araujo FB.				dientes primarios cuando se realizo un autograbado y una imprimación o una 2 ^a capa de hidróxido de calcio sobre la dentina cariada restante.
2 Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: A randomised controlled trial (43)	Phongha nyudh A, Phantumvanit P, Songpai san Y, Petersen PE.	Community Dent Health. 2012 Jun;29(2):173-8.	partial caries removal, minimal intervention, ART, survival		El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento clínico y la evolución radiográfica del cemento de ionómero de vidrio (GIC) en restauración en molares primarios que utilizan tres técnicas de eliminación de caries.
2 Indirect pulp treatment in primary teeth: 4-year results. (44)	Casagrande L, Bento LW, Dalpian DM, García-Godoy F, de Araujo FB.	Am J Dent. 2010 Feb;23(1):34-8.	indirect treatment	pulp	El propósito del el estudio es evaluar los resultados clínicos y radiográficos de tratamiento pulpar indirecto (IPT) en molares primarios después de un largo plazo (hasta 60 meses).
2 Partial Caries Removal in Primary Teeth: Association of Clinical Parameters with Microbiological Status. (45)	Lula EC, Almeida LJ Jr, Alves CM, Monteiro-Neto V, Ribeiro CC.	Biological Sciences and Health Center	Clinical trial, Dental caries, Dental cavity preparation, Microbiology		El objetivo de este estudio fue comparar los recuentos microbianos entre las categorías de color de la dentina cariada, la consistencia y la humedad, y para evaluar la correlación entre estas características y la presencia de microorganismos cariogénicos en

					cavidades profundas.
2 5	Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. (46)	Pinto AS, de Araújo FB, Franzon R, Figueiredo MC, Henz S, García-Godoy F, Maltz M.	Am J Dent. 2006 Dec;19(6):382-6.	Hidroxido de calico , tratamiento pulpar indirecto	El propósito de este estudio es evaluar clínica y microbiológicamente el efecto de hidróxido de calcio (CH) en dentina cariada en dientes primarios expuestos recubrimiento pulpar indirecto.

Nota: breve descripción de los artículos que fueron seleccionados para realizar el estudio.

Tabla 19. Tabla de tipos de estudios y nivel de evidencia de artículos incluidos en la revisión bibliográfica

No.	Título	Tipo de estudio	Nivel de evidencia
1	Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide for pulpotomy in primary molars.	Ensayo clínico	37.8%
2	Pulpotomy in caries-exposed immature permanent molars using calcium-enriched mixture cement or mineral trioxide aggregate: a randomized clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado	78.3%
3	Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy	Ensayo clínico aleatorizado	75.6%
4	Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1- or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars	Ensayo clínico	56.7%
5	Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp	Ensayo clínico	27%

	therapy and as restorative material for primary molars		
6	Effect of Adhesive Restorations Over Incomplete Dentin Caries Removal: 5-year FOLLOW-up Study in Primary Teeth.	Ensayo clínico	59.4%
7	Long-term Survival of Indirect Pulp Treatment Performed in Primary and Permanent Teeth with Clinically Diagnosed Deep Carious Lesions	Ensayo clínico	45.9%
8	Selective or stepwise removal of deep caries in deciduous molars: study protocol for a randomized controlled trial	Ensayo clínico aleatorizado	62.1%
9	Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate or Calcium Hydroxide Direct Pulp Capping: Long-term Results	Ensayo clínico	51.3%
10	Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate (MTA): A Retrospective Analysis of Carious Pulp Exposures Treated by Undergraduate Dental Students	Ensayo clínico	27%
11	Effect of white mineral trioxide aggregate compared with biomimetic carbonated apatite on dentine bridge formation and inflammatory response in a dental pulp model	Ensayo clínico	51.3%
12	Efficacy of EMD versus calcium hydroxide in direct pulp capping of primary molars: a randomized controlled clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado	62.1%
13	Dentin Conditioning Codetermines Cell Fate in Regenerative Endodontics	Ensayo clínico	32.4%

14	Dentinogenic Responses after Direct Pulp Capping of Miniature Swine Teeth with Biodentine	Ensayo clinic	45.9%
15	Histomorphometric analysis of odontoblast-like cell numbers and dentine bridge secretory activity following pulp exposure.	Ensayo clinic	27%
16	Dental pulp capping: effect of Emdogain Gel on experimentally exposed human pulps	Ensayo clinic	48.6%
17	A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars	Ensayo clinico aleatorizado	70.2%
18	Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial.	Ensayo clinic aleatorizado	75.6%
19	Indirect Pulp Capping in the Primary Dentition: a 4 Year Follow-up Study	Ensayo clinico aleatorizado	62%
20	Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up	Ensayo clinic	43.7%
21	Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up	Ensayo clinico aleatorizado	83.7%
22	In vivo outcomes of Indirect Pulp Treatment using a Self-etching Primer versus Calcium Hydroxide over the Demineralized Dentin in Primary Molars	Ensayo clinic	51.3%
23	Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: A randomised controlled trial	Ensayo clinico aleatorizado	70.2%
24	Indirect pulp treatment in primary teeth: 4-year results.	Ensayo clinic	48.6%
25	Partial Caries Removal in Primary Teeth: Association of Clinical Parameters with Microbiological Status.	Ensayo clinic	37.8%
26	Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide	Ensayo clinic	45.9%

protection in indirect pulp
capping in primary teeth.

Nota: descripción de tipos de estudios y nivel de evidencia de artículos incluidos en la revisión bibliográfica. El 42% de los artículos cumple la guía consort entre un 40 a 60 % (11 de 26 artículos

VI. DISCUSION

La conservación de la estructura dentaria y el mantenimiento de la vitalidad pulpar son los objetivos de la odontología actual para ello es importante conocer los factores que determinan la remoción o conservación de la dentina terciaria , diversos autores manifiestan que la edad del paciente puede desempeñar un papel importante en la tasa de éxito de los tratamientos vitales(Ali Nosrat 2013) y por tanto favorece la curación de la pulpa ya que pulpas jóvenes son más celulares y tienen por tanto un mayor suministro de sangre que las pulpas maduras(Ali Nosrat 2013), así mismo ven la importancia de mantener la vitalidad pulpar de dientes permanentes jóvenes para continuar el desarrollo de las raíces y el cierre apical teniendo un mejor pronóstico a futuro que un diente tratado endodónticamente(Ali Nosrat 2013).

La dentina al tener una consistencia más blanda tendrá un mayor número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus ssp* teniendo una mayor actividad cariogénica y haciendo necesaria su remoción(Lula 2011 Artículo), así mismo la dentina húmeda alberga un mayor número de microorganismos cariogénicos como el *Streptococcus mutans* y el *Lactobacillus ssp* que la dentina seca(Lula 2011 artículo), otros autores manifiestan que la dentina húmeda y de color amarillo o Marrón claro no ofrece resistencia a la excavación manual y debe ser eliminada por su alta actividad cariogénica, mientras que la dentina de consistencia más dura que presenta escamas o virutas a la excavación puede permanecer ya que la técnica crea condiciones para una remineralización fisiológica al tener un completo sellado marginal (Juliana Marching 2006 et al), por el contrario otros autores no ven el color de la dentina como un factor que indique la presencia de microorganismos (Orhan 2008)(Maltz 2007).

En la literatura encontrada se concluyó que los dientes que presenten signos como fístula, reabsorción interna o externa, movilidad patológica, engrosamiento del espacio del ligamento periodontal, lesiones en furcas o lesiones periapicales y síntomas como dolor espontáneo que lleven a un diagnóstico de pulpitis irreversible y patologías periapicales se debe realizar la remoción de la dentina terciaria y llevar a cabo el tratamiento de endodoncia o exodoncia en caso que se requiera.

El manejo actual de las lesiones extensas y profundas de caries es diverso entre los autores analizados en este estudio, el “stepwise caries removal” es usada cuando la lesión cariosa envuelve más del 75% de la superficie dentaria y de la dentina , en una primera fase operatoria elimina la dentina infectada con cucharilla manual dejando la dentina blanda

y húmeda en la zona central de la preparación y se colocara hidróxido de calcio y tras un periodo de obturación provisional se reintervendría para terminar la eliminación de la dentina cariada hasta dejar una dentina de color amarillento o gris y de consistencia dura y se colocara de nuevo hidróxido de calcio y realizar la obturación definitiva (Eastellanos et al. 2010), por el contrario en otro estudio se observó una reducción de las bacterias cuantitativamente después del sellado de las cavidades y se observó cambios en el pH llevando esto a una reducción significativa de bacterias acidúricas como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus ssp* sugiriendo que una posterior reapertura de la cavidad para la eliminación de la dentina remanente sería un paso innecesario (Izumi 2009), en un estudio realizado en el año 2011 se evaluaron aleatoriamente tres tipos de tratamientos de remoción de caries en 276 niños en edades entre los 6 y 11 años, los tratamientos eran el stepwise, el ART (tratamiento restaurador atraumático) y un tercer grupo el cual tuvo eliminación completa de la caries con fresa a alta velocidad y posteriormente fueron restaurados definitivamente con cemento ionómero de vidrio, en un seguimiento de 12 meses todos los grupos tuvieron éxito en el más del 90% pero el grupo del ART presentó un éxito del 100% mostrando un total éxito clínico, manteniendo la vitalidad pulpar de los dientes y no presentando ningún signo ni síntoma de afectación pulpar (A. Phonghanyudh 2011) por último no se observó ninguna diferencia en los niveles de colonización microbiana entre la técnica de eliminación completa de caries y la técnica de eliminación parcial de caries después del sellado, estos resultados apoyan el uso de la técnica menos invasiva y disminuyen el riesgo de exposición pulpar en dientes permanentes inmaduros (Izumi 2009).

Estudios recientes han planteado la utilización de gel de clorexidina o antibióticos como base cavitaria alternativa al hidróxido de calcio obteniendo en ambos casos resultados que demuestran eficacia en la reducción de crecimiento bacteriana para *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* y bacterias anaerobias en general (Castellanos L. et al. 2010), sin embargo otro autor llegó a la conclusión que el hidróxido de calcio como material de recubrimiento pulpar obtuvo un riesgo de fracaso 2.5 veces mayor que el MTA como material de recubrimiento pulpar, los materiales basados en hidróxido de calcio tienden a disolverse con el tiempo y dejan un vacío debajo de la restauración convirtiendo esto en vías para la microfiltración y un futuro fracaso (Jobannes et al. 2014), así mismo He Liu y Quiong Zou en el 2011 encontraron que el éxito del MTA es del 94.1 % mientras que el éxito del hidróxido de calcio es del 64.7% como materiales de recubrimiento pulpar (He Liu y Quiong Zou en el 2011), He Liu y Quiong Zou encontraron que la mayoría de las bacterias no podrían tolerar un pH mayor a 10; tanto el MTA como el hidróxido de calcio tienen un valor alto en el pH, el valor del pH identificado para el MTA es de 10,2; después de realizar la mezcla este se eleva a 12.5 en tres horas lo cual hace que tenga un efecto bactericida (He Liu y Quiong Zou en el 2011), sin embargo se realizó estudios acerca del cemento (CEM) el cual es un ionómero de vidrio y tiene un potencial de inducción de tejido duro, presentando el mismo color del diente y tiene propiedades antibacterianas superiores al MTA ya que mantiene sus propiedades en el tiempo e induce a la formación de cristales de hidroxiapatita en su superficie, radiográficamente se produjo cierre apical en el 78.9 para el MTA y 81.5 para el CEM en las raíces tratadas, en los tiempos de seguimiento no hubo diferencias estadísticamente significativas (Ali Nosrat, 2013).

Los materiales restauradores adhesivos ofrecen un buen sellado marginal que es un requisito para el éxito en tratamientos pulpares indirectos, un sellado de la adaptación

marginal del material restaurador en la cavidad limita la fluencia de nutrientes para mantener las bacterias y por lo tanto controlar su proliferación (Riberco cc et al. 2009).

Por ultimo estudios investigaron la eliminación parcial de caries y demostraron que la detención del proceso de caries se produce independientemente del material protector utilizado desde que haya un sellado marginal completo (lula 2009)(lula 2011)

VII. CONCLUSIONES

- EL 42% de los artículos cumple la guía consort entre un 40 A 60 %, 11 de 26 artículos evaluados.
- Después de realizado el estudio no es posible concluir cual es el tratamiento de elección para el manejo de lesiones cariosas profundas que inducen a la formación de dentina terciaria, siendo necesaria la realización de nuevos estudios clínicos que permitan concluir el tratamiento de elección.
- Los principales factores que determinan la conservación de la dentina terciaria son :
 - 1) si hay la posibilidad de obtener un completo sellado marginal previniendo la entrada de sustratos bacterianos a la dentina, lo cual garantizara una reducción significativa de *Streptococcus mutans* y eliminación de *Lactobacillus ssp*.
 - 2) en casos cuando el diente permanente está en proceso de formación buscando mantener la vitalidad pulpar y de esta manera permitir la continuidad del desarrollo de las raíces y el cierre apical.
 - 3) La edad del paciente desempeña un papel importante en la tasa de éxito de los tratamientos vitales y por tanto favorece la curación debido a que las pulpas más jóvenes son más celulares y tienen un mayor suministro de sangre.
 - 4) La dentina más consistente, oscura y dura debe ser conservada ya que crea condiciones para un proceso de remineralización.
 - 5) Cuando el diente no presenta signos y síntomas de pulpitis irreversibles y patologías periapicales.
- Los principales factores que determinan la remoción de la dentina terciaria son :
 - 1) Cuando la dentina tiene una consistencia blanda lo cual muestra una mayor concentración de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus ssp*.
 - 2) La dentina húmeda, blanda y de color amarillo alberga un mayor número de microorganismos cariogenicos (*Streptococcus mutans* y *Lactobacillus ssp*) siendo un factor determinante en la remoción de dicha dentina para así lograr la disminución de la carga bacteriana de la cavidad antes de la restauración. (46)
 - 3) Cuando el tejido pulpar está expuesto por el tejido carioso haciendo necesario la realización de un tratamiento de endodoncia.

- La técnica de eliminación de caries profundas por etapas ha demostrado ser eficaz al tratarse de una técnica mínimamente invasiva protege la pulpa permitiendo el desarrollo de su actividad dentinogénica y previene la afectación pulpar intraoperatoria con un menor riesgo de exposición pulpar y de tratamientos de conductos en dientes sintomáticos.
- La eliminación parcial de caries ha demostrado que la detención del proceso de caries se produce independientemente del protector pulpar utilizado desde que haya un completo sellado marginal.

VIII. RECOMENDACIONES

Realizar un mayor número de estudios de tipo ensayo clínico, casos y controles y de cohortes los cuales brinden información que lleve a determinar el tipo de tratamiento ideal en el manejo de lesiones cariosas en dientes sintomáticos y asintomáticos, siendo esta revisión bibliográfica el punto de partida para la realización de los mismos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cohen R, Burns R. Vías de la pulpa. Capítulo 11 Estructura y funciones del complejo dentinopulpar. 8va edición. Madrid España: Elsevier Science Health Science Division. 2002.
2. *Endodoncia preventiva: Protección pulpar mediante la técnica de eliminación de la caries en etapas (stepwise excavation)*; Av. Odontoestomatol 2011; 27 (5): 245-252. Castellanos C, González J, Calvo C, López J.
3. *Manejo de las Complicaciones Durante la Terapia Endodóntica*; http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_53.htm ; agosto 2007. Hallak C.
4. Kenneth M, Goodis H, Tay F. DENTAL PULP seltzer and benders. capítulo 2 formation and repair of dentin in the adult. Quintessence books. second editions: 2012.
5. Gomez M, Campos A. histología embriología e ingeniería tisular bucodental. capítulo 11 complejo dentino-pulpar : dentina. editorial panamericana. 3a edición. 2009.
6. Murray P, Aboutb I, Lumley P, Franquin J, Windsora L. Odontoblast morphology and dental repair. Journal of Dentistry. (2003) y 31:75–82.
7. Chogle SM, Goodis HE, Kinaia BM. Pulpal and Periradicular Response to caries: Current Management and Regenerative Options. Dent Clin North Am. (2012) y 56(3):521-36.
8. Ricucci D, Loghin S, Lin LM, Spangber L, Tay FR. *Is hard tissue formation in the dental pulp after the death of the primary odontoblasts a regenerative or a reparative process?* Journal of dentistry. (2014) y 44 :1156-1170.
9. Gato- Fuentes I., Duque de Estrada Riverón J. Pérez Quiñones J.A. La caries dental. Algunos de los factores relacionados con su formación en niños. Rev Cubana Estomatol v.45 n.1 Ciudad de La Habana ene.-mar 2008.
10. Pereira JC, Sene F, Hannas AR, Costa LC. Tratamentos conservadores da vitalidade pulpar: Princípios biológicos e clínicos. Biodonto. (2004) y 2(3):8-70.
11. Stanley HR, Lundy T. Dycal therapy for pulp exposures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. (1972) y 34(5):818-27.
12. (2002), Tjäderhane L. The mechanism of pulpal wound healing. Aust Endod J. y 28(2):68-74.
13. Kitasako Y, Shibata S, Cox CF, Tagami J. Location, arrangement and possible function of interodontoblastic collagen fibres in association with calcium hydroxide-induced hard tissue bridges. Int Endod J. (2002) y 35(12):996-1004.
14. Camilleri J, Montesin FE, Brady K, Sweeney R, Curtis RV, Ford TR. The constitution of mineral trioxide aggregate. Dent Mater. (2005), Apr y 21(4):297-303.
15. Sarkar NK, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. J Endod. (2005) y 31(2):97-100.

16. Accorinte ML, Holland R, Reis A, Bortoluzzi MC, Murata SS, Dezan E Jr, Souza V, Alessandro LD. Evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide cement as pulp-capping agents in human teeth. *J Endod.* (2008) y 34(1):1-6.
17. Hebling J, Giro EM, Costa CA. Human pulp response after an adhesive system application in deep cavities. *J Dent.* (1999) y 27(8):557-64.
18. Cavalcanti BN, Rode SM, Marques MM. Cytotoxicity of substances leached or dissolved from pulp capping materials. *Int Endod J.* (2005) y 38(8):505-9.
19. Koliniotou-Koumpia E, Tziafas D. Pulpal responses following direct pulp capping of healthy dog teeth with dentine adhesive systems *J Dent.* (2005) y 33(8):639-47.
20. Esteves TJ, Costa LC, Ramos CA, Fagundes TC, Ribeiro MC. Recubrimiento pulpar directo e indirecto : mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Acta odontologica venezolana.*(2011) y 49(1).
21. Ferreira I, Urrutia G, Coello P, Revisiones sistematicas y metanálisis: Bases de conceptuales e interpretacion, 2011, *Revista Española de Cardiología* y (08), 64.
22. Lui H, Zhou Q, Quin M. Mineral trioxide aggregate versus M. calcium hydroxide for pulpotomy in primary molars. *The chinese journal of dental research* vol 14(2) 2011.
23. Nosart A, Seifi A, Asgary S. Pulpotomy in caries-exposed immature permanent molars. *International journal of paediatric dentistry* vol 23 pag 56-63, 2013.
24. *Oral Sciences 2010 vol (3) Jun;118:290-7.* borndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M , kjaeldgaard M, Nasman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: Randomized clinical trials comparing stepwise vs direct complete excavation, and direct pulp capping vs partial pulpotomy *European journal.*
25. Ayse L, Firdevs T, Kaan O. Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1- or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars, *Dent, Pediatr* y 2010, 32(4):347-55 Jul-Ago.
26. Kotsanos N, Arizos S. Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material. *Departament of pediatric dentistry.* 2011 Jun y 12(3):170-5.
27. Falster A, Casagrande L., Vinicius H, DE goes MF., Effect of adhesive restorations over incomplete dentin caries removal: 5-year follow-up study in primary teeth y *journal of dentistry for children*-76:2, 2009.
28. Gruytburysen R, Van Striip G, Wu M. Long-term Survival of Indirect Pulp Treatment Performed in primary and permanent teeth with clinically diagnosed deep carious lesions. *J endod.* Sep: 36(9):1490-3 y 2010.
29. Schwendicke F, Schweige H, petrou M.A, Santamaria R, Hopfenmuller W, Finke C., Selective or stepwise removal of deep caries in deciduous molars: study protocol for a randomized controlled trial, 2015 Jan 6 y 10.1186/s13063-014-0525-9, 16:11. doi:.
30. Mente J., Hufnagel S., Meltem L., Annemarie M., Holger G. Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: long-term results. *JOE* y 2014, Vol 40. N° 11. Nov.

31. Miles Jp., Gluskin AH., Chambers D., Peters O. Pulp Capping with mineral trioxide aggregate (MTA): a retrospective analysis of carious pulp exposures treated by undergraduate dental students. *Operative dentistry*, 2010, 35-1, 20-28.
32. Danesh F, Vahid A, Jahanbani J, Arman E. Effect of white mineral trioxide aggregate compared with biomimetic carbonated apatite on dentine bridge formation and inflammatory response in a dental pulp model. *Inter. Endodontic Journal*, 45, 26–34, 2011.
33. Rangel A, Flores H, Silva D, Hernandez F, Mandeville P, Pozos A. Efficacy of EMD versus calcium hydroxide in direct pulp capping of primary molars: a randomized controlled clinical trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 May y 107(5):733-8.
34. Galler K, Dsouza R, Fedelin M, Cavender A. Dentin Conditioning Codetermines Cell Fate in Regenerative Endodontics, *JEndod* 2011 y 37:1536–1541.
35. Tziafa C, Koumpia E, Papadimitrou S, Tziafas D. Dentinogenic Responses after Direct Pulp Capping of Miniature Swine Teeth with Biodentine, *JEndod* 2014 y 40:1967–1971.
36. Fransson H, Petersson K, Davies JR., Mar, Dentine sialoprotein and Collagen I expression after experimental pulp capping in humans using Emdogain Gel. *Int Endod J*. 2011 y 259-67, 44 (3):.
37. Olsson H, Davies J.R., Holst K.R, Schro U., Petersson K., Dental pulp capping: effect of Emdogain Gel on experimentally exposed human pulps. *International Endodontic Journal*, 38, 186–194, 2005.
38. Orhan AI, Oz FT, Ozcelik B, Orhan K., A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clin Oral Investig* 2008 Dec y 369-78, 12 (4):.
39. Lula ECO, Monteiro V, Alves CMC, Ribeiro CC., Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. *Caries Res* 2009 y 43:354–358.
40. Marchi JJ, de Araujo FB, Froner AM, Straffon LH, ni JE. Indirect Pulp Capping in the Primary Dentition: a 4 Year Follow-up Study. *J Clin Pediatr Dent* 2006 Invierno y 68-71, 31 (2):.
41. Franzon R, Casagrande L, Pinto AS, García-Godoy F, Maltz M, de Araujo FB. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up., *Am J Dent*. 2007 Jun y 20(3):189-92.
42. Maltz M, Garcia R, Jardim JJ, de Paula LM, Yamaguti PM, Moura MS, Garcia F, Nascimento C, Oliveira A, Mestrinho HD. Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. *J Dent Res*. 2012 Nov y 91(11):1026-31.
43. Bento LW, Rerin SO, Lucas Ede R, Dalpian DM, de Araujo FB. In vivo outcomes of Indirect Pulp Treatment using a Self-etching Primer versus Calcium Hydroxide over the Demineralized Dentin in Primary. *J Clin Pediatr Dent*. 2008 Winter y 33(2):131-.

44. Phantumvanit P, Songpaisan Y, Petersen PE., Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: A randomised controlled trial, *Community Dent Health*. 2012 Jun y 29(2):173-8.
45. Bento LW, Dalpian DM, Casagrande L., García-Godoy F, de Araujo FB. Indirect pulp treatment in primary teeth: 4-year results. *Am J Dent*. 2010 Feb y 23(1):34-8.
46. Lula EC, Almeida LJ Jr, Alves CM, Monteiro-Neto V, Ribeiro CC. Partial Caries Removal in Primary Teeth: Association of Clinical Parameters with Microbiological Status., *Biological Sciences and Health Center*. 2011 y 45(3):275-80.
47. Pinto AS, de Araújo FB, Franzon R, Figueiredo MC, Henz S, García-Godoy F, Maltz M. Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth, Dec, *Am J Dent*. 2006 y 19(6):382-6.
48. Reyes J.P, Espinosa R, Basurto M.A., Meza U, Pérez P, Arreola J, Recubrimiento pulpar y pulpotomía como alternativas de la Endodoncia preventiva, *Episteme* N° 8-9 y 2, Octubre- Diciembre 2006.
49. Garchitorena M.I, Strehl A. Abordaje biológico de la caries profunda de dentina: el tratamiento por etapas. *Odontoestomatología* vol.12 no.15 Montevideo set. 2010.
50. Ayse L, Firdevs T, kann O. Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1- or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars. *Rvista pediatric dentistry* y 2008, 32(4):347-55 Julio- Agosto.