

Universidad Autónoma de Nayarit

UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

MATERIALES UTILIZADOS EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORALES EN LOS POSGRADOS DE ODONTOPEDIATRÍA EN MÉXICO

Tesis para obtener el título de la Especialidad en
Odontopediatría

Presenta:

Beyreth Alejandra Mota López

Directora:

Dra. Irene Gutiérrez Dueñas

Codirector:

M.O. Ricardo Verboonen Viramóntes

Tepic, Nayarit; noviembre 2016



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION**

Tepic, Nayarit, 25 de agosto de 2016.
Oficio No.144/16.

C.D. Beyreth Alejandra Mota López
Alumna de la Especialidad en Odontopediatría
Presente.

Por medio de la presente le notifico que, una vez hecha la revisión por el comité correspondiente de la tesis de Investigación titulada: **Materiales utilizados en pulpotomías de dientes temporales en los posgrados de odontopediatría en México**. Y avalada por la Directora M.O. Irene Gutiérrez Dueñas y Co-director M.O. Ricardo Verboonen Viramontes, se le autoriza la impresión (10 ejemplares) de la misma para que continúe con los trámites para la presentación del examen.

ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"


MSP. Martha Patricia Guerrero Castellón
Coordinadora de la Especialidad en Odontopediatría

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT



C.c.p.- Archivo.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer a Dios, porque durante todo el recorrido de mi vida, siempre me ha mantenido firme, a través de fortaleza y sabiduría para poder seguir adelante.

Quiero agradecer a mi familia que ha estado a mi lado en todo momento, sobre todo en esos momentos donde realmente necesitas estar acompañado, que decir de mi madre Ma. Del Rosario López Chávez, la que siempre estuvo conmigo en todo momento, la cual me forjo para ser una buena persona, le agradezco por creer siempre en mí y por enseñarme a ser agradecida por las cosas buenas que suceden en la vida. A mi padre Francisco Javier Mota Transviña que en el momento adecuado me daba esas palabras llenas de sabiduría y emotividad. A mis hijos Heily Richel Mota e Iker Alejandro Mota que fueron mi mayor motivación para salir adelante. A mis hermanas Jassel Valenzuela López y Cinthya María Valenzuela López por su apoyo incondicional y por sacarme siempre una sonrisa en todo momento.

Que decir de mis tíos la Dra. Elizabeth López Chávez y el Dr. Miguel Licea Pérez Peña, que en todo momento estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera, de verdad les agradezco el que me hallan guiado por el camino de la odontopediatría, ya que gracias a ello mi vida cambio por completo.

Doy gracias a la vida porque durante estos dos años conocí a personas maravillosas, que decir de esos viajes que abrieron mi mente y mi camino hacia rumbos diferentes.

Quiero agradecer a mis maestros que me formaron como una estudiante responsable, capaz y dedicada. Pero sobre todo a mi tutora, la Dra. Irene Gutiérrez Dueñas y a mi maestra la Dra. Luz Arminda Quiñonez Zárate que siempre creyeron en mí, además de brindarme las palabras precisas para superar cada obstáculo.

A mis amigos Fernando Antonio Ramírez Pérez y Alejandra Omelas Muñoz, que me acompañaron durante todo el trayecto de mi carrera y me brindaron su apoyo incondicional en gran parte de mi vida, guiándome por el camino correcto.

A mis grandes amigas Leslie Edith Fernández Ruiz y a Priscila Martínez Herrera que fueron mi apoyo durante toda la especialidad, siendo el comienzo de una gran amistad.

Son demasiadas personas a las que les tengo que agradecer, y no me alcanzarían las palabras para expresarlo, esas personas, que a lo largo de mi vida me brindaron un aprendizaje en el camino hacia mis metas, fueron momentos difíciles, pero me siento orgullosa de haberlo logrado.

¡GRACIAS!

INDICE

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
II. MARCO TEÓRICO	2
II.1 Marco conceptual	2
II.2 Marco referencial	19
II.3 Marco contextual	23
III. JUSTIFICACIÓN	23
IV. HIPOTESIS	24
V. OBJETIVO GENERAL	24
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	25
VI.1 Definición del Universo	25
VI.2 Criterios inclusión	25
VI.3 Criterios de eliminación	25
VI.4 Variables	26
VI.5 Tamaño de la muestra y muestreo	26
VI.6 Preceptos éticos y riesgos	26
VII. MANEJO DE DATOS	26
VII.1 Recolección de datos	26
VII.2 Tabulación	26
VII.3 Análisis de información	26

VIII. ORGANIZACIÓN	26
VIII.1 Programa de trabajo	26
VIII.2 Recursos humanos y materiales	26
VIII.3 Presupuesto y financiamiento	27
IX. RESULTADOS	27
X. DISCUSIÓN	49
XI. CONCLUSIONES	54
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
Anexos	63

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento de pulpotomías se ha realizado desde 1923, con una tasa de éxito que va del 55% al 98%, utilizando diversos materiales después de la extirpación de la pulpa cameral. Sin embargo desde hace algunos años se considera que este procedimiento no es el ideal en algunos casos, ya que determinados materiales provocan efectos indeseables (tóxicos, cancerígenos y mutagénicos).

Por esta razón y con la finalidad de evitar fracasos en las pulpotomías se han empleado diversos materiales dentro de los cuales se encuentran el formocresol, hidróxido de calcio, sulfato férrico, laser, mineral trióxido agregado (MTA), silicato tricálcico (Biodentine), entre otros. No obstante en la literatura existen reportes de que en algunos países como Reino Unido y Estados Unidos, el formocresol sigue siendo el material de elección. Así mismo cabe señalar que en México no tenemos datos registrados de los materiales que se utilizan con mayor frecuencia en los diversos posgrados de Odontopediatría en México, razón por la cual se desarrolla este proyecto.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los materiales utilizados en los diferentes posgrados de Odontopediatría en México?

II.MARCO TEÓRICO

II.1 Marco conceptual

En odontopediatría uno de los principales propósitos es cuidar la salud bucodental durante la niñez hasta el recambio fisiológico de los órganos dentarios para mantener la oclusión, estética, fonética y bienestar psicoemocional del infante. Sin embargo a pesar de los múltiples avances en prevención de enfermedades orales, la pérdida prematura por afecciones bucales en la dentición decidua se manifiesta de manera frecuente provocando un desequilibrio estructural y funcional en las arcadas dentarias.^{1, 2, 3}

La exposición pulpar en la mayoría de los casos se manifiesta por lesiones cariosas, traumatismos o durante la preparación de cavidades; la exposición pulpar por caries se acompaña de infección pulpar, ya sea aguda o crónica y por lo tanto ocasiona poco o nulo dolor; por lo cual el diente decíduo que presente exposición pulpar debe ser tratado.⁴

La terapia pulpar se realiza frecuentemente en niños con el fin de conservar los órganos dentarios deciduos, donde el objetivo de dichos tratamientos es la preservación de la salud e integridad de los dientes y tejidos que los rodean, siendo la pulpotomía uno de los más empleados.^{6, 7}

La pulpa dental es un tejido especializado que cuenta con funciones específicas según las células que lo componen: formativa, sensorial, nutritiva y defensiva o protectora; al realizar la pulpotomía, esta permitirá una reacción biológica menor en la pulpa.⁴

La pulpotomía se define como el tratamiento cuyo objetivo es la amputación de la pulpa coronal de forma completa, colocando posteriormente un medicamento para conservar la vitalidad del diente. Se considera, el tratamiento de elección cuando la pulpa se encuentra expuesta ya sea por traumatismos o por lesiones cariosas.⁸

Aguado menciona que "la pulpotomía es el tratamiento que consiste, básicamente, en la amputación de la porción coronal de la pulpa dental afectada o infectada y la aplicación de un material que proteja a la pulpa radicular, diagnosticada como sana tras la exploración clínica y radiológica." ⁷

Indicaciones

- ❖ Dientes vitales con pulpa expuesta ya sea por caries o traumatismo, sin haber presentado dolor de forma espontánea.
- ❖ Órganos dentarios sin reabsorción radicular.
- ❖ Órganos dentarios sin movilidad patológica.
- ❖ Cuando hay control de la hemorragia.
- ❖ Que no se presente sensibilidad a la percusión.
- ❖ Órganos dentarios con reabsorción radicular fisiológica menor o igual al 30% de la longitud de la raíz.
- ❖ Órganos dentarios factibles de restaurar, después de haber realizado la pulpotomía.^{7, 8}

Contraindicaciones

- ❖ Órganos dentarios con historia de dolor crónico.
- ❖ Órganos dentarios con movilidad patológica.
- ❖ Dientes que presenten infección apical y/o interradicular.
- ❖ Órganos dentarios con reabsorción radicular.
- ❖ Dientes que presenten fístulas.
- ❖ Órganos dentarios con hemorragia no controlable, después de la remoción de la pulpa camera.
- ❖ Órganos dentarios que no presentan sangrado pulpar durante el procedimiento.
- ❖ Cuando el órgano dentario temporal presente reabsorción radicular y el permanente no se encuentre cubierto por hueso alveolar.
- ❖ Pacientes que no cuenten con un buen estado de salud general o que presenten enfermedades tales como: hemofilia, leucemia, pielonefritis, cardiopatías, diabetes, etc.⁸

Procedimiento

- Diagnóstico pulpar
- Anestesia tópica
- Anestesia infiltrativa
- Aislamiento absoluto
- Eliminación del tejido cariado
- Eliminación del techo de la cámara pulpar
- Eliminación de la pulpa cameral
- Hemostasia
- Aplicación de la técnica para conservación de la pulpa radicular.⁹

A través del tiempo se ha buscado perfeccionar técnicas, materiales y medicamentos utilizados en la práctica, buscando que los materiales empleados en la pulpotomía sean biocompatibles y bioinductivos, para la creación de puentes dentinarios que protejan y aislen la pulpa radicular.^{6, 7, 10}

Después de que se realiza la amputación del tejido cameral la pulpa radicular presenta capacidad de curación y reparación dependiendo del material utilizado de 3 maneras: a) la pulpa radicular remanente se vuelve inerte, cuando se utiliza formocresol, b) la pulpa radicular se preserva presentando una reacción inflamatoria mínima mediante el uso de un agente hemostático, como el sulfato férrico el cual forma una barrera de coágulos para preservar el tejido pulpar restante, c) la pulpa es estimulada a formar puentes dentinarios, por medio de algunos materiales como el mineral trióxido agregado (MTA).^{10, 11}

Materiales utilizados para realizar pulpotomías

En la práctica clínica existen diversos materiales que se emplean para pulpotomías, tales como: agua bidestilada, solución fisiológica, clorhexidina, hipoclorito, formocresol, sulfato férrico, glutaraldehído, laser, electrocirugía, hidróxido de calcio, óxido de zinc y eugenol, cemento de fosfato de calcio, cristales de hidroxiapatita, propóleo, mineral trióxido agregado (MTA), silicato de calcio modificado con resina, silicato tricálcico, entre otros.

Agua bidestilada

Existen diversos métodos de purificación de agua, tales como: destilación, deionización, osmosis inversa, filtración y adsorción.¹²

El agua destilada es aquella sustancia que conlleva un proceso de destilación, cuya finalidad es extraer compuestos orgánicos e inorgánicos y liberarla de sólidos indeseables. Cuando el proceso es empleado dos o más veces en presencia de un agente oxidante (habitualmente el permanganato de potasio) que destruye las materias orgánicas que subsisten después del primer proceso, se le llama agua bidestilada, y contando con esta característica se puede colocar en ampollas de vidrio, para ser usadas en inyecciones hipodérmicas como disolvente de los fármacos.¹³

El proceso de destilación se efectúa al calentar agua hasta evaporarla y condensarla posteriormente. Este tipo de agua sirve para eliminar material orgánico no volátil, impurezas inorgánicas y microorganismos, las impurezas volátiles como el amoníaco, el dióxido de carbono y el cloro están presentes en el destilado.¹²

Solución fisiológica

El suero fisiológico o solución salina es isotónico e isosmótico con respecto al plasma, pero este tiene exceso de cloruro sódico a diferencia del líquido extracelular y no contiene moléculas tampón.¹⁴

Esta solución ha sido recomendado por pocos investigadores, como un agente irrigante el cual disminuye la irritación y la inflamación de los tejidos. En concentración isotónica no produce daños reportados en el tejido. Esta solución puede contaminarse con materiales biológicos extraños por un manejo incorrecto antes, durante y después de utilizarla.¹⁵

Algunos autores concluyeron la importancia que tiene el volumen del irrigante a comparación con el tipo que este sea, y recomiendan el empleo de soluciones compatibles biológicamente, tal como la solución salina, sin embargo está tiene poco o ningún efecto químico y solamente depende de su acción mecánica.^{15, 16}

En general esta sustancia es la solución de irrigación más suave. El efecto antibacteriano y su disolución de tejido son mínimas en comparación con el peróxido de hidrógeno o el hipoclorito de sodio. El suero fisiológico se utiliza para lubricar, limpiar por arrastre mecánico y para controlar hemorragias, además de ser biocompatible, puede emplearse sola o alternada con otros irrigantes o como última solución irrigadora cuando se desea eliminar el remanente del líquido anterior.¹⁵

Clorhexidina

La clorhexidina fue creada en la década de los 40 por Imperial Chemical Industries en Inglaterra por científicos en un estudio contra la malaria, los cuales demostraron que tenía un amplio espectro antibacteriano. Posteriormente comenzó a usarse en medicina, cirugía y odontología donde se utilizó inicialmente para desinfección de la boca y endodoncia.¹⁷

Actualmente se fabrica como gluconato de clorhexidina. La clorhexidina es una biguanida catiónica la cual parece actuar a través de la adsorción en la pared celular del microorganismo y causando fugas de los componentes intracelulares. En bajas concentraciones la clorhexidina posee un efecto bacteriostático y en altas concentraciones tiene un efecto bactericida debido a la precipitación o coagulación de los componentes intracelulares. Su actividad antimicrobiana ideal se encuentra en un pH de 5.5 a 7. Además tiene una actividad antimicrobiana de amplio espectro.¹⁸

La clorhexidina actúa eficientemente contra microorganismos grampositivos, gramnegativos, levaduras, aerobios o anaerobios y facultativos; los de mayor susceptibilidad son estafilococos, estreptococo mutans, S. salivarius, bacterias coli; con susceptibilidad media el estreptococo sanguis y con baja la Klebsiella. Los microorganismos anaerobios aislados más susceptibles son bacterias propiónicas y los menos cocos gramnegativos y Veillonella.¹⁶

En diferentes estudios se ha reportado su posible utilidad como irrigante pulpar, debido a que la clorhexidina interviene en una adecuada regeneración de tejidos sin causar efectos tóxicos o irritantes, en comparación con otros agentes irrigantes

tanto in vitro como in vivo. Además se ha utilizado en la desinfección de los túbulos dentinarios obteniendo resultados favorables.¹⁶

Hipoclorito de sodio

El hipoclorito de sodio (NaOCl) parece ser una opción prometedora en el tratamiento de pulpotomías, el cual se ha empleado como irrigante en dientes permanentes como parte del tratamiento endodóntico. Desde el año de 1920 se ha demostrado que tiene una buena acción antimicrobiana, además no presenta características significativas de irritación pulpar.¹⁹

Rodríguez y Cols, mencionan que "el hipoclorito de sodio es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, que presenta como características principales sus propiedades oxidantes. El hipoclorito de sodio es hipertónico (2800mOsmol/Kg) y muy alcalino (pH= 11.5 a 11.7)."²⁰

El hipoclorito cuenta con propiedades solventes y antimicrobianas, las cuales son debidas a la habilidad del hipoclorito de sodio de oxidar e hidrolizar las proteínas celulares, la liberación de cloro (para formar ácido hipocloroso) y su habilidad osmótica de extraer líquidos fuera de las células a largo plazo. El hipoclorito de sodio como irrigante provee beneficios durante la terapia endodóntica, tales como, eliminar tejido vital y no vital, amplio efecto antibacteriano, destrucción de bacterias, hongos, esporas y virus, excelente lubricante y blanqueador, tiene una tensión superficial baja, vida media de almacenamiento prolongada y precio accesible.²⁰

Rosenfeld y Cols, mostraron que la colocación de 5% NaOCl en el tejido pulpar vital actúa únicamente en la superficie, provocando efectos mínimos sobre el tejido pulpar más profundo. Aunque NaOCl no se ha empleado para pulpotomías en dentición decidua, Hafez y Cols, mostraron que la inflamación de la pulpa después de controlar la hemorragia fue de 3% con NaOCl en dientes permanentes con pulpotomía.^{21, 22, 23}

Vargas y Cols, realizaron un estudio donde el objetivo era comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 5% (NaOCl) y de sulfato férrico (FeSO₄) en pulpotomías en molares deciduos cariados, donde se encontró que a los 12 meses de control los dientes deciduos con FeSO₄ tenían 85% de éxito clínico y 62% radiográfico, al contrario del NaOCl con 100% de éxito clínico y 79% radiográfico. Concluyendo que la evidencia obtenida muestra que el NaOCl se puede utilizar con éxito como un medicamento para pulpotomías.¹⁹

Formocresol

El formocresol, fue introducido por Buckley en el año de 1904. Pero fue en 1923 cuando Charles A. Sweet lo empleó para pulpotomías en dientes deciduos. Es un medicamento derivado de formaldehído, ampliamente aceptado en el tratamiento de elección para dentición primaria, caracterizado por su acción de fijación y momificación en el tejido pulpar, sin embargo no conduce a la reparación de tejidos.^{24, 25, 26, 27}

El formocresol causa una desnaturalización de las proteínas en la pulpa radicular que se encuentran próximas a la cámara pulpar y se extienden hacia la pulpa que se encuentra más apical fijando los tejidos en mayor o menor medida. En la mayoría de los casos se genera una reabsorción del diente deciduo de forma normal, así como de la exfoliación de los mismos.²⁸

Es el material más usado ya que posee propiedades bacteriostáticas y fijadoras de tejidos, contando con tasas de éxito que van del 55% al 98% en periodos que van de 1 a 87 meses. El uso de formocresol diluido en una quinta parte es igualmente efectivo. Este producto contiene formaldehído y cresol, el cual presenta desventajas debido a su citotoxicidad, carcinogenicidad y mutagenicidad, que han sido motivo de preocupación durante más de 20 años por dentistas y pacientes, por lo tanto se han buscado utilizar materiales más biocompatibles.^{29, 30}

Debido a la toxicidad sistémica, se han realizado diversos estudios en animales. Sin embargo, las grandes cantidades empleadas en dichos estudios no se comparan a las cantidades utilizadas en pulpotomías en dentición decidua en seres humanos.

Entre los aspectos más controvertidos del formocresol es el potencial carcinogénico y mutagénico. Un largo periodo de contacto con dicho medicamento puede transformar un epitelio de precancerígeno a cancerígeno.^{28, 31}

El formaldehído, es considerado con potencial carcinogénico en seres humanos por las siguientes organizaciones: International Agency for Research on Cancer, Health Canada; Agency for Toxic Substances and Disease Registry in the U.S. Environmental Protection Agency. Se han realizado diversos estudios donde no se considera un material de alto riesgo, ya que es usado en cantidades mínimas. Por lo tanto, este material sigue siendo aceptado por la Academia Americana de Odontopediatría, por la Food and Drugs Administration (FDA) y por la Academia Europea de Odontopediatría (EAPD) para su utilización en pulpotomías en dentición decidua.^{28, 31}

Sulfato férrico

En el año de 1991 Luen Fei Ay demostró que el sulfato férrico tiene propiedades preservadoras, no mutagénicas, hemostático y bactericida. Fei y Cols. (1991), compararon el éxito clínico y radiográfico entre el sulfato férrico y el formocresol, en el cual no encontraron diferencias significativas durante las primeras evaluaciones, a diferencia de la última evaluación donde el sulfato férrico demostró tener mayor éxito.³²

Luzuriaga menciona que el sulfato férrico "es un compuesto de hierro que se utiliza por su acción fuertemente hemostática y su efecto bactericida moderado, pero no tiene acción fijadora de tejidos o momificante".⁸

Diversas investigaciones se basan en la capacidad hemostática y complejo proteico del sulfato férrico, el cual impide el paso de sustancias irritantes y con ello evita problemas derivados de la formación del coágulo y de la cascada inflamatoria, reduciendo las posibilidades de inflamación crónica y reabsorciones radiculares internas, que son los factores que principalmente llevan al fracaso de las pulpotomías en dentición decidua.³³

El sulfato férrico se emplea en solución diluida al 15.5%, una vez que entra en contacto con la sangre produce un complejo de proteína aglutinada que sella con su membrana los vasos sanguíneos produciendo hemostasia, formando un coágulo de sangre el cual obstruye los orificios capilares. Cuenta con características bactericidas las cuales mantienen una cavidad completamente limpia y estéril, conserva la pulpa radicular remanente intacta, además de permitir que la pulpa elabore sus funciones de defensa y de formación. No existen reportes sobre algún efecto tóxico o nocivo en el sulfato férrico.^{28, 32, 34}

Glutaraldehído

En el año de 1973 se comenzó a utilizar el glutaraldehído en pulpotomías en dentición decidua. Este compuesto se emplea debido a su capacidad de fijación en los tejidos y por ser antiséptico. Existen dos tipos, alcalino y ácido. El glutaraldehído se usa al 2% ya que resulta ser manejable y con menor irritación.²⁷

Según Barreiro el glutaraldehído "es un líquido incoloro, aceitoso, soluble en agua, con una reacción ácida leve. Pertenece a la familia de los aldehídos de bajo peso molecular. Es un producto, que debido a su estructura química, tiene capacidad para fijar los tejidos, es un germicida potente y presenta un grado de penetración menor que el formocresol y un grado de toxicidad reducida, provocando menos lesiones apicales y menor necrosis."³⁵

El glutaraldehído es una alternativa al uso del formocresol para la realización de pulpotomías. Es una solución incolora, con olor suave y con un punto de ebullición que va de 183 ° C a 187 ° C, soluble en agua, además de producir una acidez sobre el área contaminada.³⁴

El glutaraldehído es un reactivo químicamente bifuncional, el cual origina enlaces fuertes de proteínas intra e intermolecular, lo que provoca la fijación superior mediante la vinculación cruzada. La penetración de este material en el tejido circundante periapical principalmente es limitada por la constitución de proteínas. Por consiguiente, la distribución sistémica de glutaraldehído es limitada. Además este material presenta menos propiedades distróficas, citotóxicas, necróticas y

antigénicas; es bactericida, y fija el tejido instantáneamente. El glutaraldehído a diferencia de formaldehído, tiene una unión tisular muy baja y se metaboliza fácilmente. Sin embargo, una solución tamponada de glutaraldehído es inestable debido a que tiene una vida corta útil y esta solución debe estar recién preparada.³⁴

Láser

Se han sugerido diversas técnicas a lo largo del tiempo para el tratamiento de pulpotomía, un método terapéutico relativamente nuevo no farmacológico que ha surgido como una alternativa es el láser, debido a sus propiedades hemostáticas, antimicrobianas y estimulación de células, con una ligera alteración térmica sobre el tejido pulpar. Los primeros láseres para uso intraoral fueron introducidos en 1990.^{35, 36, 37}

Barreiro menciona que la terapia con láser es una técnica hemostática no farmacológica la cual tiene diversas ventajas, tales como, sangrado mínimo o nulo, curación rápida, riesgo de infección postoperatoria baja y poco o ningún anestésico al momento del procedimiento.³⁵

La irradiación con láser mejora la formación de nódulos calcificados en los fibroblastos de la pulpa dental, la actividad de la fosfatasa alcalina, y la producción de colágeno y la osteocalcina, creando una zona superficial de necrosis coagulativa que se mantiene compatible con el tejido subyacente, además aísla la pulpa de la sub-base.³⁶

Existen diversas gamas de láser para pulpotomías como por ejemplo, láser de dióxido de carbono, Nd: YAG, Er: YAG, láser de diodo etc. Sin embargo la terapia láser de baja intensidad (LLLT) ha mostrado resultados significativos, respecto a cicatrización, estimulación de dentina y preservación en vitalidad pulpar. Además, esta terapia ofrece la reducción del dolor y la regresión de edema, con los consiguientes efectos antiinflamatorios.^{38, 39}

Uloopi y Cols, realizaron un estudio cuyo objetivo era comparar la eficacia de la terapia con láser de baja intensidad con el MTA en pulpotomías de molares

deciduos. Como resultados se obtuvo que el MTA mostró una tasa de éxito del 94.7%, y el LLLT mostró un éxito del 95% a los tres meses, que disminuyeron gradualmente hasta el 85% a los seis meses y el 80% a los 12 meses. Donde se concluyó que la terapia láser de baja intensidad puede ser empleada para pulpotomías en dentición primaria y su éxito es comparable a la técnica de pulpotomía con MTA.³⁸

Electrocirugía

En 1957 se publicó el uso de electrocirugía en pulpas dentales, diez años más tarde el odontólogo Mack fue el primero en emplear este tipo de técnica en pulpotomías. La electrocirugía o electrofulguración, es un método no farmacológico hemostático, el cual se emplea para la extirpación de la pulpa coronal inflamada, previo a la colocación de un material de revestimiento. Se aplica corriente alterna de alta frecuencia, que se utiliza para destruir o seccionar los tejidos vivos.⁹

Esta técnica tiene como objetivo desvitalizar la pulpa cameral, calentando y carbonizando la pulpa hasta alcanzar su desnaturalización, eliminando la contaminación bacteriana existente. Esta técnica electroquirúrgica, es un procedimiento fácil, la cual se basa en la aplicación de una corriente alterna de alta frecuencia que se usa para destruir o seccionar los tejidos. Se presenta hemorragia después de su uso de manera reducida, por lo cual disminuye el tiempo operatorio. Los bisturís eléctricos pueden trabajar de cuatro maneras: coagulando, disecando, por electrodesecación y por fulguración.^{33, 40}

Este método ha sido empleado y comparado por distintos autores, con resultados excelentes (*Mack y Dan, Ruemping y Cols, Fishman y Cols y Dean y Cols*). Los autores que han investigado el uso de esta técnica en pulpotomías de dentición decidua recomiendan el empleo de la función corte-coagulación. Sin embargo, la información de los resultados de esta técnica es poca, y se cuenta con pocos estudios que utilicen la electrocirugía en pulpotomías en dentición primaria.^{33, 40}

Hidróxido de calcio

En el año de 1930 Hermann implemento la técnica con hidróxido de calcio. Cabe mencionar que después de la técnica con formocresol esta es la más antigua. El hidróxido de calcio (CaOH) es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio, produciendo óxido de calcio, que al hidratarse se convierte en hidróxido de calcio. Este posee muchas propiedades básicas, que le confieren la capacidad de estimular la formación de dentina terciaria, es biocompatible y presenta una alta alcalinidad en el pH, que lo convierte en antimicrobiano.^{27, 30, 41}

Existen estudios que abalan resultados de éxito clínico, sin embargo se han reportado reabsorciones internas de manera frecuente, siendo una de sus principales causas de fracaso. Estas tienden a aumentar a medida que pasa el tiempo.^{27, 30}

Schröder mencionó la importancia de evitar la formación de un coágulo de sangre entre la zona de amputación y el hidróxido de calcio para obtener el éxito clínico. Además parece no haber problema de toxicidad sistémica o local, sino de un control adecuado de la hemorragia pulpar, para permitir un buen contacto entre el medicamento y el tejido pulpar, además para la prevención de la reabsorción interna, después de la pulpotomía.²⁹

Óxido de zinc y eugenol reforzado

Camejo menciona que "el óxido de zinc y eugenol reforzado es un cemento de óxido de zinc eugenol mejorado que se produce al mezclar un polvo que contiene óxido de cinc, alúmina y resina de polimetilmetacrilato con un líquido que posee ácido ortoetoxibenzoico y eugenol." Al cambiar una porción de eugenol con ácido ortoetoxibenzoico produce un aumento apreciable de resistencia, como lo hace la incorporación de algunos polímeros.⁴²

El óxido de zinc-eugenol es uno de los materiales más empleados para tratamientos pulpares, después del formocresol. Este agente funciona como un cicatrizante y estimulador dentino-pulpar para la formación de dentina. Además es un potente analgésico, por su rápida acción sedante. La mayoría de los autores menciona que

se puede emplear en pulpotomías como material de relleno en dentición decidua, una vez que se haya colocado formocresol. Muchos investigadores consideran beneficioso agregar a la mezcla de óxido de zinc-eugenol un antiséptico pulpar (generalmente el formocresol), ya que este material por sí mismo no posee un efecto bactericida. Sin embargo, en estudios in vitro se ha observado que el formocresol no forma enlaces químicos con el óxido de zinc-eugenol y probablemente con el paso del tiempo estos elementos se separen. Se ha considerado que la colocación de manera directa del óxido de zinc-eugenol sobre el tejido pulpar vital podría lesionarlo, por lo que debe tomarse en cuenta la fijación del tejido pulpar para que este no se vea afectado.³³

Rojas y Cols, realizaron un estudio de comparación entre el MTA y el óxido de zinc y eugenol reforzado donde a la evaluación clínica no se presentaron signos o síntomas de patología, al análisis radiográfico no se observaron patologías a los tres y seis meses. Se llegó a la conclusión de que ambos materiales demostraron ser una buena elección en pulpotomías y para la conservación del órgano dentario hasta el momento de su exfoliación. Se observó éxito en el tratamiento tanto en el aspecto clínico y radiográfico.⁴³

Cemento de fosfato de calcio

Los fosfatos de calcio fueron utilizados por primera vez en 1920 por F. Albee para el mantenimiento de hueso, pero fue hasta 1960 por Brown y Chow cuando se usaron como material cementante para la osteoregeneración, la cual consistía en un material moldeable que endurecía por sí solo. Estos cementos fueron aplicados para el relleno de cavidades maxilofaciales.⁴⁴

El cemento de fosfato de calcio es una clase de cemento hidráulico, que auto-endurece a la hidroxiapatita. Este posee características de biocompatibilidad, osteoconductividad y moldeabilidad; no es tóxico, no tiene potencial mutagénico o carcinogénico. Tiene propiedades esenciales para ser utilizado como material para pulpotomía y recubrimiento pulpar.^{45, 46}

Jose y Cols, realizaron un estudio donde el principal objetivo fue evaluar el potencial del cemento de fosfato de calcio como una alternativa al formocresol en pulpotomía. En este estudio se concluyó que el cemento de fosfato de calcio es más compatible con los tejidos pulpares en comparación con el formocresol, además de mostrar un alto potencial de curación e inducir la formación de dentina sin un área de necrosis.⁴⁵

Cristales de hidroxiapatita

El empleo de cristales de hidroxiapatita cuenta con potencial regenerativo. La hidroxiapatita es uno de los principales constituyentes inorgánicos del hueso y de los tejidos dentales, además de ser biocompatible. Es eficaz en el aumento de la cresta alveolar, la curación de defectos óseos periodontales, oseointegración de los implantes de titanio y el recubrimiento pulpar directo.^{46, 47}

El término apatita se empleó por primera vez en los minerales en el año de 1788 por Werner. Actualmente este término se aplica para aludir a una familia de cristales los cuales responden a la fórmula $M_{10}(RO_4)_6X_2$, donde M es habitualmente calcio, R fósforo y X un hidróxido o compuesto halogenado.⁴⁸

La hidroxiapatita se encuentra clasificada dentro de las biocerámicas, el cual comprende materiales inorgánicos no metálicos con estructura cristalina. Dentro de este existen cerámicas inertes y cerámicas bioactivas, dentro de este último se encuentra la hidroxiapatita ya que puede fijarse químicamente al hueso. Además puede presentarse como un complejo policristalino denso o poroso. Formando parte de la composición del hueso, lo que varía de acuerdo a la edad, hábitos alimenticios y patologías.⁴⁸

A pesar de las propiedades osteoconductoras, osteogénicas y dentinogénicas de la hidroxiapatita, hay poca investigación de este material como un agente pulpar de curación.⁴⁷

Kowalyszyn y Cols, realizaron un estudio para evaluar y comparar clínica y radiográficamente el empleo de cristales de hidroxiapatita y glutaraldehído al 2% en pulpotomías. Reportaron una tasa de éxito del 100% clínicamente y 80.33%

radiográficamente en el grupo de cristales de hidroxiapatita y 100% clínica y radiográficamente en el grupo de glutaraldehído. En este estudio se concluyó que los cristales de hidroxiapatita cuentan con un alto potencial para ser empleados en pulpotomías en la dentición temporal.⁴⁷

Propóleo

El propóleo es una sustancia resinosa fuertemente adhesiva, la cual es elaborada por las abejas a partir de productos vegetales recolectados. Las abejas extraen materias primas de diversas plantas en ecosistemas diferentes para elaborar el propóleo, por consiguiente, la composición química del propóleo cambia según la planta. A demás es variable según el clima, estación, año y ubicación. Sin embargo, la composición general de los propóleos es: resina (50%), bálsamo vegetal, cera, aceites esenciales aromáticos (30%), las secreciones salivales (10%), polen (5%), otras sustancias (5%) incluyendo aminoácidos, etanol, vitamina A, complejo B y E, minerales, esteroides y flavonoides. Estos últimos son importantes farmacológicamente ya que cuentan con propiedades antioxidantes, antibacterianas, antifúngicas, antivirales y antiinflamatorias. Se encontró que el propóleo estimula la formación de dentina, ayuda en el retraso del proceso de inflamación pulpar, sirve como un medicamento intracanal, un medio de almacenamiento para el órgano dental avulsionado y como un agente en el tratamiento de la superficie de la raíz con resultados favorables.^{48, 49}

Alli A y Cois, realizaron un estudio cuyo objetivo era evaluar y comparar la toxicidad in vitro de propóleo con otros medicamentos para pulpotomía en dentición primaria. Donde encontraron que el propóleo y el MTA contaban con la misma viabilidad celular. Llegando a la conclusión de que ambos materiales son más biocompatibles que el formocresol y el sulfato férrico ya que ambos podían preservar los fibroblastos del ligamento periodontal para un máximo de 24 horas.⁴⁹

Agregado trióxido mineral (MTA)

El agregado trióxido mineral (MTA) fue descrito en la literatura por primera vez en el año de 1993 por Lee, Monsef y Torabinejad. El MTA fue aprobado por la Food

and Drug Administration (FDA) Americana en 1998. Este es un cemento de tipo Portland, el cual está constituido por compuestos cálcicos, una vez mezclado cuenta un pH de 10.2, a las tres horas posteriores se estabiliza en 12.5, a las cuatro horas endurece. Contiene una alta radiopacidad, es resistente a la compresión a los 21 días.⁵⁰

El MTA es hidrofílico, endureciendo en presencia de humedad, además de ser biocompatible. Se estima que ha superado de manera positiva las pruebas de citotoxicidad in vitro, de implantación en animales y pruebas in vivo.⁵⁰

El MTA se ha distinguido por ser un material conservador para los tratamientos de vitalidad pulpar, el cual cuenta con altas tasas de éxito que van del 90% al 100% hablando clínicamente, radiológicamente e histopatológicamente. Además, hay pruebas de que el MTA presenta propiedades antimicrobianas similares a óxido de zinc y eugenol (ZOE) y acción microbiana similar a la del hidróxido de calcio, bajo efecto citotóxico, capacidad de sellado adecuado, biocompatibilidad, regeneración del ligamento periodontal y cuenta con potencial inductivo celular. Sin embargo, el MTA tiene un largo tiempo de fraguado, necesidad de hidratación durante el ajuste, manejo difícil, puede contener metales pesados.^{30, 51, 52}

Silicato de calcio modificado con resina

El silicato de calcio modificado con resina (SMCR) es un nuevo material fotocurable en cual crea un revestimiento a base de resina y es altamente radiopaco, el cual ha sido diseñado para liberar calcio que a su vez promueve la formación de dentina y de hidroxiapatita. Además de actuar como un aislante y protector del complejo pulpar.^{53, 54, 55}

Esta constituido de partículas de silicato tricálcico en un 45% aproximadamente (cemento Portland tipo III), componentes radiopacos en un 10% (estroncio), agente espesante hidrófilo en un 5% (sílica pirogénica) y resina en un 45% aproximadamente.⁵⁶

Debido a estos elementos, en particular por el silicato tricálcico, se induce la creación de un puente dentinario y de hidroxiapatita.^{55, 57}

Los materiales con calcio producen un aumento en la biodisponibilidad del mismo; estimulando de diversas formas la creación del puente dentinario. El calcio estimula a las células que participan en la constitución de los tejidos mineralizados, fomentando la diferenciación de fibroblastos en odontoblastos. Además el calcio actúa junto con el fosfato que se encuentra en la sangre, plasma y fluido dentinario, para favorecer la precipitación de hidroxiapatita y así formar el puente dentinario.⁵⁷

Según Cedillo "ciertos estudios comparativos, el SCMR ha demostrado liberar mayor cantidad de iones de calcio y generar mayor formación de hidroxiapatita que otros materiales utilizados para recubrimientos pulpaes (hidróxido de calcio y MTA)."⁵⁷

Gandolfi y Cols, evaluaron distintas propiedades del theracal tales como su liberación de iones de calcio e hidroxilo, profundidad de polimerizado, solubilidad, absorción de agua y su radiopacidad. Comprobaron que podía liberar iones calcio y crear un pH de 7 en 7 días. Observaron que cuenta con una capacidad de fotopolimerización a 1,7 mm lo cual podría evitar la disolución temprana del material. Además, de proporcionar iones de calcio libres los cuales podrían ayudar a la formación de la apatita y estimular la diferenciación de los odontoblastos, formando dentina nueva.⁵⁸

Silicato tricálcico

El silicato tricálcico es un cemento que se usa como sustituto de dentina en procedimientos de restauración, está compuesto de silicato tricálcico, silicato dicálcico, óxido de calcio y carbonato, y óxido de circonio; un agente líquido de cloruro de calcio y un polímero soluble para reducir el tiempo de fraguado, además de ser un polímero soluble en agua el cual permite que fluya apropiadamente.⁵¹

El silicato tricálcico es un nuevo material con propiedades superiores en cuanto al tiempo de fraguado, propiedades mecánicas y manipulación, además de tener una

excelente biocompatibilidad, por lo cual lo convierte en un material indicado para restauraciones y procedimientos endodónticos. Este material sustituye de forma excelente a la dentina, manteniendo la vitalidad pulpar y estimulando la creación de tejido duro, ya sea como la formación de dentina terciaria reactiva o reparativa.⁵⁹

Dentro de las principales ventajas del silicato tricálcico en comparación con el mineral trióxido agregado (MTA) se encuentran la facilidad de manejo, alta viscosidad, tiempo menor de fraguado (12 minutos), destacadas propiedades físicas, asimismo contiene la materia prima con un grado de pureza. Este material va a estimular la hidroxiapatita, muestra estabilidad en el color, no es genotóxico, presenta bajo nivel de citotoxicidad, conserva la viabilidad de los fibroblastos gingivales.⁵¹

Existen pocos estudios realizados actualmente in vitro acerca del silicato tricálcico, en los pocos estudios disponibles hasta ahora, muestra compatibilidad con las células pulpares además de estimular la formación de dentina terciaria.⁵¹

Rossi y Cols, realizaron un estudio para encontrar las diferencias entre silicato tricálcico (Biodentine) y mineral trióxido agregado (MTA) donde se obtuvieron como resultados radiográficos la formación de puentes de tejido mineralizado en Biodentine (96.8%) y con MTA (72.2%). Se observó la integridad de la lámina dura, así como ausencia de rarefacción ósea periapical y reabsorción radicular (externa e interna) en todas las muestras. En el análisis histopatológico y microbiológico se mostró la formación de puentes de tejido mineralizado, vitalidad pulpar, integridad en la capa odontoblastica, ligamento periodontal íntegro y la ausencia de hueso o resorción radicular y microorganismos en ambos grupos de materiales.⁵¹

II.2 Marco referencial

Primosch y Cols. (1997), realizaron un estudio a través de una encuesta la cual fue enviada a los presidentes de los departamentos de odontología pediátrica de los 53 escuelas dentales en los Estados Unidos. La encuesta consto de 24 preguntas de opción múltiple, dividido en dos secciones. La primera sección estableció las terapias que se les enseñó en el departamento, con preguntas de seguimiento

relativas a las técnicas específicas. La segunda sección presenta casos clínicos en el que se le pidió al entrevistado cómo se le recomienda a un estudiante para tratar al paciente de acuerdo con las directrices y enseñanzas departamentales existentes. Donde se obtuvo como resultado que el 71.7% usa formocresol (dilución 1: 5), el 22.6% formocresol (sin diluir), el 3.8% sulfato férrico o formocresol (dilución 1: 5), el 1.9% cresatin, el 0% glutaraldehído y el 0% hidróxido de calcio. Y como material de base para pulpotomías prefieren el óxido de zinc y eugenol con un 92.4%, el óxido de zinc y eugenol con formocresol (5.7%) y el ionomero de vidrio (1.9%).⁶⁰

Hunter y Cols. (2003), realizaron un estudio en Reino Unido a través de una encuesta a especialistas de odontología pediátrica, donde el medicamento de elección fue el formocresol con una dilución 1: 5 con 66%, más de la mitad de los especialistas expresó su preocupación con respecto al uso de este medicamento representando un 54%, algunos especialistas han considerado cambiar su técnica (42%).⁶¹

Yoon y Cols. (2008), realizaron una investigación en Estados Unidos a través de una encuesta donde se evaluaron los diferentes tratamientos que utilizan con mayor frecuencia los dentistas pediátricos para el tratamiento de pulpotomías en dentición decidua. Los encuestados fueron elegidos al azar por distrito. Donde fueron enviadas 102 encuestas de las cuales 92 fueron devueltas dando una tasa de respuesta del 71%. El 73% de los encuestados que siguen usando formocresol mencionaron que no estaban preocupados por el uso de formocresol en pulpotomía en dientes primarios. El 28% utiliza el formocresol sin diluir y el 33% lo diluye. Se especificó el uso de los siguientes materiales sin seguir un orden en particular, la electrocirugía, hidróxido de calcio, láser, hipoclorito de sodio y el MTA. Dos de los encuestados mencionaron que no habían utilizado ningún medicamento. Ochenta y dos de los 92 encuestados (89% del grupo de muestra) indicaron que la medicación que utilizaban era aquella que habían aprendido como estudiante postdoctoral. De éstos, el 90% dijeron que no estaban preocupados por los efectos secundarios adversos de su medicamento elegido. "Otros" razones proporcionadas para el uso

de medicamento elegido eran "la seguridad del paciente" y "literatura". De los encuestados que utilizan formocresol, 73% dijeron que no tenían "ninguna preocupación" (por ejemplo, toxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad de formocresol y formaldehído) acerca de su medicamento elegido. Un análisis de las respuestas de asociación entre el medicamento preferido según la región y el número de años en la práctica no produjo ninguna asociación significativa. De los encuestados que usan siempre formocresol hubo 56 comentarios de texto libre y varias tendencias parecían emerger.⁶²

Duston y Cols. (2008), realizaron un estudio a través de encuestas las cuales fueron enviadas a los 56 instituciones de odontología pediátrica que se encuentran en Estados Unidos y diplomados de la American Board of Pediatric Dentistry. El objetivo fue repetir el estudio de Primosch del año de 1997 sobre terapia pulpar en la práctica actual del cual se pidió permiso para que la encuesta empleada actualmente fuera igual a la aplicada en ese estudio. Aunque el formocresol (sin diluir y diluido 1: 5) siguieron siendo el medicamento de elección en pulpotomías, el uso del formocresol diluido disminuyó en un 54%, mientras que el uso de sulfato férrico aumentó en un 24%. En cuanto al material de base el de elección para pulpotomías fue el óxido de zinc y eugenol con un 94% en escuelas de odontología pediátricas y 83% en diplomados.⁶³

Toggo R y Cols. (2013), realizaron un estudio en Arabia Saudita a través de una encuesta, con el objetivo de determinar si los odontólogos generales de dos ciudades de ese país, tenían conocimiento de la terapia pulpar y en caso de que se respuesta fuera afirmativa, cuales materiales utilizaban. En cuanto a los resultados, estos arrojaron que todos tienen conocimiento acerca de la terapia pulpar, y el 88% de ellos prefiere el formocresol de Buckley (diluido 1:5), sulfato férrico (8%) y glutaraldehído (4%).⁶⁴

Walker y Cols. (2013), realizaron un estudio en Estados Unidos donde el objetivo fue realizar una encuesta a los diferentes programas de residencia dental pediátrica con el propósito de investigar los materiales que se imparten y que se usan en

pulpotomías en dientes temporales. El estudio evaluó la utilización de medicamentos que actualmente se utiliza para pulpotomías de dientes temporales, así como cualquier cambio en el uso de materiales en los últimos 5 años. Los medicamentos y las técnicas evaluadas fueron: a) formocresol, b) sulfato férrico, c) mineral trióxido agregado, d) hidróxido de calcio, e) hipoclorito de sodio, f) ZOE, g) bases libres de eugenol, h) material restaurador intermedio, i) ionómero de vidrio modificado con resina (compómero), j) electrocirugía, k) láseres de diodo. La razón de los directores de programas para el uso o la eliminación de ciertos medicamentos también se recogió. Hubo una disminución estadísticamente significativa en el uso del formocresol en dilución 1: 5 ($p < 0,01$) que se utilizan en los programas de residencia dental de pediatría en los últimos 5 años. Siete encuestados (18%) declararon que habían eliminado por completo el uso de formocresol. Las razones más comunes que dieron incluyen problemas sistémicos de salud, carcinogenicidad y a los informes de la literatura basada en evidencia, sin embargo el 82% lo sigue utilizando. También se presentó un aumento significativo en el uso de sulfato férrico ($P < 0,05$) y el MTA ($< 0,02 P$) en los últimos 5 años. Donde el 25% de los encuestados utiliza MTA, sin embargo el costo de este fue un factor limitante para su uso, seguida por la confianza en la odontología basada en evidencia, menos familiaridad con el MTA, el tiempo de procedimiento más largo, sensibilidad de la técnica y biocompatibilidad. Aunque no es estadísticamente significativo el aumento de la utilización de la electrocirugía ($P = 0,32$) y el láser ($P = 0,16$) también han sido destacados.⁶⁵

Rabi T (2014), realizó una investigación en Palestina a través de encuestas la cual se basó en determinar los tratamientos, materiales y métodos utilizados para la terapia pulpar y la restauración final en dientes temporales. Trescientos odontólogos de la asociación palestina fueron seleccionados al azar e interrogados para el presente estudio. El modo de cuestionario estaba en línea. De 300 profesionales, 246 participantes respondieron a la encuesta con una tasa de respuesta del 82%. En cuanto a la pulpotomía el 83,33 % prefirió el uso del formocresol, mientras que 15,45% prefiere el sulfato férrico y 1,22% de los encuestados prefiere el uso de ambos materiales.⁶⁶

Hincapié y Cols. (2014), realizaron un estudio donde el objetivo fue describir las directrices sobre la enseñanza en la práctica de terapia pulpar en dentición decidua en las escuelas dentales de Colombia, con base al estudio de Primosch (1997). La encuesta debe ser respondida por las personas responsables de la enseñanza de la filosofía en la terapia pulpar en dientes primarios, o bien los dentistas generales o de los dentistas pediátricos. La encuesta contenía 27 preguntas y fue enviada a 31 escuelas. Se obtuvieron un total de 68 encuestas para el análisis de los resultados, de las cuales 48 encuestas fueron contestadas por dentistas pediátricos, 11 encuestas realizadas por dentistas generales y 9 fueron contestadas por grupos que no fueron identificadas en cualquiera de estos grupos. Donde se obtuvieron como resultados que el material más utilizado para pulpotomía en Colombia es el formocresol (disolución de 1: 5) en el 58% de los casos, dejándolo actuar durante 5 minutos, el 33% lo emplea sin diluir, actualmente se utiliza el sulfato férrico como un medicamento alternativo para pulpotomía por los dentistas pediátricos (6%). En cuanto al material de base, el de preferencia fue el óxido de zinc y eugenol (98%), seguido del ionomero de vidrio (4%).⁶⁷

II.3 Marco contextual

Huitzil y Cols, realizaron una investigación en el año 2012 donde mencionaron que no existen reportes precisos de la fundación de los primeros posgrados en Odontología Pediátrica en México. Sin embargo señalan que actualmente hay 30 universidades con especialidad o maestría en odontopediatría registrados. No obstante para realizar este estudio se efectuó una indagación minuciosa, y se concluyó que actualmente existen 32 programas, porque de los reportados por ellos se dio de baja uno, y se pusieron en funcionamiento otros 3, esto permitió actualizar la tabla que estos autores presentaron. Los cuales se mencionan en el anexo 2.⁶⁸

III. JUSTIFICACIÓN

Existen estudios en diferentes países sobre los materiales que se utilizan con mayor frecuencia para realizar pulpotomías. Dentro de los que se encuentran el formocresol, glutaraldehído, sulfato férrico, electrocoagulación, laser, óxido de zinc y eugenol, silicato de calcio modificado con resina (theracal), mineral trióxido

agregado (MTA), silicato tricálcico (biodentine), entre otros. Sin embargo a pesar de que existen esta variedad de materiales, diversos estudios reportan que el formocresol es el que se utiliza con mayor frecuencia a pesar de los efectos indeseables de su uso, como su alto grado de toxicidad y mutagenicidad. La razón por la que manifiestan que sigue siendo el material de elección es por el éxito que se obtiene en el tratamiento de pulpotomías con su uso. No obstante en México, no se tienen referentes al respecto ya que no existe un consenso reportado de los materiales que se utilizan para la medicación en la pulpotomía. Razón por la cual se propone este estudio para investigar y conocer cuáles son los materiales que se usan para realizar pulpotomías en los diferentes posgrados de Odontopediatría de México.

IV. HIPÓTESIS

V.1 Hipótesis nula

Los materiales más utilizados en los posgrados de Odontopediatría de México son biodentine y MTA por sus propiedades deseables.

V.2 Hipótesis alternativa

En los posgrados de odontopediatría de México el formocresol sigue siendo el material de elección.

V. OBJETIVO

V.1 Objetivo general

Conocer los materiales utilizados para pulpotomías en dientes temporales, en los posgrados de Odontopediatría en México, desde la opinión de los coordinadores.

V.2 Objetivos específicos

- Describir cuáles son los materiales de precio accesible y fácil manejo desde la perspectiva de los coordinadores.
- Conocer cuáles materiales y métodos no farmacológicos tienen mayor efectividad en pulpotomías.
- Identificar cuáles son los materiales que presentan efectos no deseados.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de este estudio fue explicativo, transversal, siendo el universo los posgrados de Odontopediatría en México.

La encuesta fue enviada por correo electrónico a los coordinadores de los posgrados de Odontopediatría en México, previo a una carta de presentación del proyecto a cada institución explicando el propósito de dicha encuesta, con la cual se solicitó al coordinador responsable la contestación de la misma de acuerdo a la filosofía que tienen acerca de la terapia pulpar en los dientes primarios aplicada en su posgrado.

La encuesta consta de dos apartados; El primer apartado son datos generales de los coordinadores, como son: posgrado de Odontopediatría que coordina y fecha de última actualización en terapia pulpar, el segundo apartado presenta varios escenarios clínicos, para establecer el tipo de terapia pulpar de su preferencia y las razones de su uso.

Una vez que fueron devueltas las encuestas, las tabulaciones de resumen se calcularon para crear una distribución porcentual de las respuestas para cada pregunta. El instrumento de recolección de datos es una encuesta que se presenta en el anexo 3.

VI.1 Definición del universo

Todos los posgrados de Odontopediatría en México y sus coordinadores.

VI.2 Criterios de inclusión

- Coordinadores de posgrados de Odontopediatría en México.
- Posgrados de Odontopediatría en México donde se realicen pulpotomías.

VI.3 Criterios de eliminación

- Los coordinadores que decidan no participar.
- Coordinadores que no respondan en 15 días después de haber recibido la encuesta vía e-mail.

VI.4 Variables

Matriz de operacionalización de las variables ver en anexo 1.

VI.5 Tamaño de muestra y muestreo

Este estudio es no probabilístico, por lo cual se empleó un muestreo por conveniencia, donde la muestra fueron los coordinadores de los diferentes posgrados de Odontopediatría en México.

VI.6 Preceptos éticos y riesgos

Este estudio se encuentra basado en las normas éticas básicas, la información recabada será manipulada por el investigador y tutor de la presente investigación, la cual mantendrá el anonimato.

VII. MANEJO DE DATOS

VII.1 recolección de datos

Los datos obtenidos en la presente investigación fueron capturados en el programa Microsoft Excel.

VII.2 Tabulación

Los resultados fueron exteriorizados en gráficas.

VII.3 Análisis de la información

Se analizó en frecuencias.

VIII. ORGANIZACIÓN

VIII.1 Programa de trabajo

Ver el cronograma de actividades en el anexo 4.

VIII.2 Recursos humanos y materiales

Recursos humanos:

- Investigador
- 1 director
- 1 codirector

Recursos materiales:

- 1 computadora
- 2 paquetes de 100 hojas
- 1 impresora
- Internet

VIII.3 Presupuesto y financiamiento

La investigación fue autofinanciada.

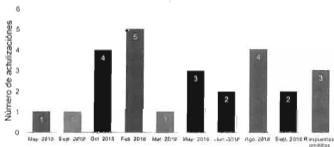
IX. RESULTADOS

32 encuestas fueron enviadas via email a los coordinadores de los posgrados de Odontopediatría de México, donde 26 encuestas fueron devueltas, obteniendo una tasa de respuesta del 81%.

Los resultados obtenidos indicaron que el 65% se actualizo en el año 2016, mientras que el 23% en el 2015. Las respuestas omitidas en este apartado fueron de un 12%.

GRÁFICO 1

Fecha de última actualización sobre el tema de pulpotomías



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el gráfico número 2 se muestra que la solución irrigadora de preferencia que se emplea en el tratamiento de pulpotomías, con un 62% es la solución fisiológica. Mientras que en menor proporción se utiliza agua bidestilada y clorhexidina (8%).

GRÁFICO 2
Soluciones irrigadoras
(primera solución de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

La solución irrigadora de segunda elección que se aplica en el tratamiento de pulpotomías de acuerdo a la encuesta realizada, fue el agua bidestilada con 42% y la de segunda preferencia fue la solución fisiológica, mientras que la de menor preferencia de igual manera correspondió a la clorhexidina (8%).

GRÁFICO 3
Soluciones irrigadoras
(segunda solución de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Respecto a la tercera solución de preferencia el 15% de los coordinadores encuestados seleccionaron agua bidestilada y clorhexidina. Mientras que las respuestas de los coordinadores que no utilizan solución irrigadora como tercera opción de preferencia fue 50%.

GRÁFICO 4
Soluciones irrigadoras
(tercera solución de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Se evidencia que el 15% de los encuestados prefieren como cuarta solución irrigadora en el tratamiento de pulpotomías a la clorhexidina. Se puede observar que 69% de los coordinadores no tienen alguna solución de preferencia como cuarta opción.

GRÁFICO 5
Soluciones irrigadoras
(cuarta solución de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el cuestionario se estableció una pregunta abierta "Mencione si utiliza otras soluciones además de las ya descritas". Por lo que la respuesta a la pregunta fue 12% de los coordinadores aplica otras soluciones irrigadoras. Mientras que 88% no maneja alguna solución.

GRÁFICO 6

Uso de otras soluciones irrigadoras



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

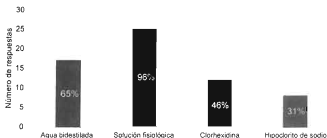
Soluciones irrigadoras no consideradas en la encuesta	
Materia	Porcentaje
Propóleo	4%
Hidróxido de calcio con agua bidestilada	8%

Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

La siguiente gráfica representa la suma total de las cuatro opciones de preferencia de soluciones irrigadoras utilizadas en los diferentes posgrados de odontopediatría de México. Se detectó que la solución irrigadora más empleada es la solución fisiológica con 96% y en menor proporción se usa el hipoclorito de sodio (31%).

GRÁFICO 7

Soluciones irrigadoras más utilizadas



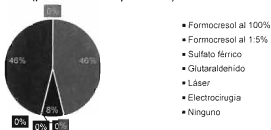
Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

A continuación se muestran las respuestas obtenidas de los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México, referente al material utilizado de primer contacto.

El de mayor preferencia en el tratamiento de pulpotomías es el formocresol (V: V, 1:5) con 46% de igual número (46%) no utiliza material de primer contacto, y en menor porcentaje (8%) prefieren emplear sulfato férrico.

GRÁFICO 8

**Materiales de primer contacto
(primer material de preferencia)**



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Como segundo material de elección utilizado en el tratamiento de pulpotomías es el sulfato férrico y el formocresol (V: V, 1:5) con 27% para ambos materiales, el 34% de los encuestados no contempla en su uso el material de primer contacto y en menor porcentaje dispone del láser (4%).

GRÁFICO 9

**Materiales de primer contacto
(segundo material de preferencia)**

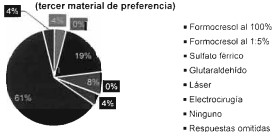


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El gráfico 10 representa las respuestas en porcentaje sobre el tercer material de primer contacto de preferencia de los coordinadores en pulpotomías. El mayor porcentaje no utiliza ningún material de primer contacto, el 19% prefiere sulfato férrico, mientras en menor porcentaje usa electrocirugía y formocresol al 100%.

GRÁFICO 10

**Materiales de primer contacto
(tercer material de preferencia)**

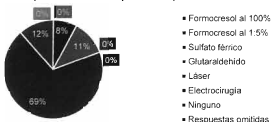


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El material de primer contacto de cuarta elección que se utiliza en el tratamiento de pulpotomías de acuerdo a la encuesta aplicada, fue el glutaraldehído con 11%, el que obtuvo menor porcentaje fue el sulfato férrico (8%), Mientras que el 69% no prefiere alguno.

GRÁFICO 11

**Materiales de primer contacto
(cuarto material de preferencia)**

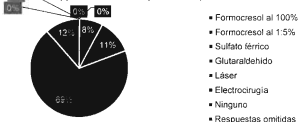


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Respecto al quinto material de primer contacto de preferencia el 11% de los coordinadores encuestados seleccionaron electrocirugía. Mientras que las respuestas de los coordinadores que no usan material de primer contacto como quinta opción de preferencia fue 69%.

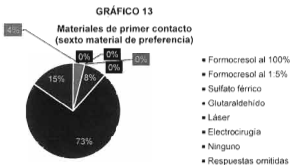
GRÁFICO 12

**Materiales de primer contacto
(quinto material de preferencia)**



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el gráfico 13 se muestra que el 8% de los encuestados prefieren como sexto material de primer contacto en el tratamiento de pulpotomías el láser. Se puede observar que 73% de los coordinadores no tiene algún material de preferencia como cuarta opción.



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el cuestionario se realizó una pregunta abierta "Mencione si utiliza otras materiales de primer contacto además de los ya descritos". Donde el 54% de los coordinadores encuestados aplica otros materiales de primer contacto, mientras que el 46% no maneja algún material de primer contacto.

GRÁFICO 14

Uso de otros materiales de primer contacto



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Materiales de primer contacto no considerados en la encuesta

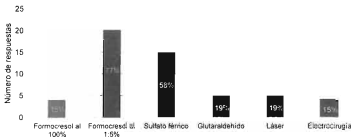
Material	Porcentaje
Mineral Trióxido Agregado (MTA)	23%
Silicato de calcio	11%
Hidróxido de calcio	4%
Propóleo	4%
Óxido de zinc y eugenol	8%
Eugenol puro	4%

Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El siguiente gráfico simboliza la suma total de las seis opciones de preferencia de materiales de primer contacto utilizadas en los distintos posgrados de odontopediatría de México. Se detectó que el material de primer contacto más empleado es el formocresol (V: V, 1:5) con 77%, mientras que en menor proporción se usa el formocresol (V: V, 100) y la electrocirugía con 15% para ambos materiales.

GRÁFICO 15

Materiales de primer contacto más utilizados



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

A continuación se muestran las respuestas obtenidas de los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México, referente al material utilizado de base.

El de mayor preferencia es el óxido de zinc y eugenol (IRM) con 50%, y en menor porcentaje (4%) prefieren usar hidróxido de calcio y silicato de calcio modificado con resina (Theracal).

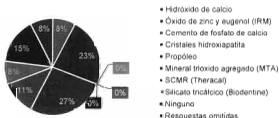
GRÁFICO 16
Materiales de base
(primer material de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Como segundo material de elección utilizado en el tratamiento de pulpotomías es el mineral trióxido agregado (MTA) con un 27%, y en menor porcentaje hidróxido de calcio y silicato tricálcico (Biodentine) con 8% en ambos materiales.

GRÁFICO 17
Materiales de base
(segundo material de preferencia)

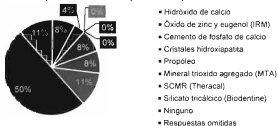


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el gráfico 18 se observa que en el 50% de los posgrados no utilizan ningún material de base como tercera elección en pulpotomías, mientras que el 11% eligió silicato tricálcico (Biodentine) y en menor porcentaje óxido de zinc y eugenol (IRM) con 4%.

GRÁFICO 18

**Materiales de base
(tercer material de preferencia)**

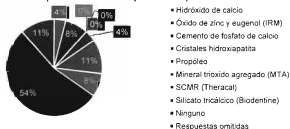


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el siguiente gráfico se observa que el material base de cuarta elección de los coordinadores en el tratamiento de pulpotomías, es el silicato de calcio modificado con resina (Theracal) con 11% y en menor porcentaje eligió hidróxido de calcio y mineral trióxido agregado (MTA), mientras que el 54% no tiene preferencia por otro.

GRÁFICO 19

**Materiales de base
(cuarto material de preferencia)**



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El 73% de los encuestados no prefieren algún material base de quinta elección en el tratamiento de pulpotomías. Mientras que en menor proporción utiliza óxido de zinc y eugenol (IRM), cristales de hidroxiapatita, propóleo y silicato tricálcico (Biodentine) con 4% para los materiales antes mencionados.

GRÁFICO 20



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El material base de sexta elección que se aplica en el tratamiento de pulpotomías en base a la encuesta realizada, fue el cemento de fosfato de calcio con 8% y la de menor preferencia fue el silicato tricálcico (Biodentine) con 4%, mientras que 77% de los encuestados no prefieren algún material de base.

GRÁFICO 21



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Como séptimo material de elección un 4% prefiere el hidróxido de calcio, mientras que el 85% manifiesta que no tiene preferencia por ningún otro y el 11% omitió la respuesta.

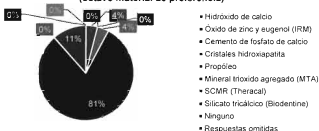
GRÁFICO 22
Materiales de base
(séptimo material de preferencia)



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el siguiente gráfico se muestra que el 82% de los coordinadores encuestados no prefieren algún material base como octava elección para el tratamiento de pulpotomías, y solo un 4% prefieren silicato tricálcico (Biodentine) y propóleo.

GRÁFICO 23
Materiales de base
(octavo material de preferencia)

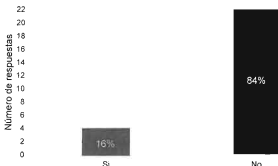


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el cuestionario aplicado se formuló una pregunta abierta "Mencione si utiliza otras materiales de base además de los ya descritos". Donde el 16% de los coordinadores encuestados utiliza otros materiales de base, mientras que el 84% no maneja alguno.

GRÁFICO 24

Uso de otros materiales base



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

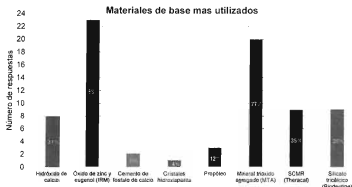
Materiales de base no considerados en la encuesta	
Material	Porcentaje
Ionomero de vidrio	8%
Ermogain	4%
Óxido de zinc puro con suero	4%

Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

La siguiente gráfica muestra la suma total de las ocho opciones de preferencia de materiales base, utilizados en los posgrados de odontopediatría de México. Con base en los datos que arrojó la investigación el material base más empleado es el

óxido de zinc y eugenol con 88% y en menor proporción los cristales de hidroxiapatita (4%).

GRÁFICO 25

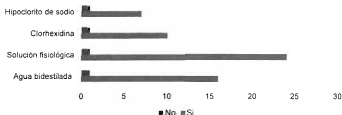


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Respecto al precio accesible en soluciones irrigadoras la encuesta realizada arrojó que un 92% considera que la solución fisiológica tiene precio accesible.

GRÁFICO 26

Respuestas emitidas sobre el precio accesible de soluciones irrigadoras

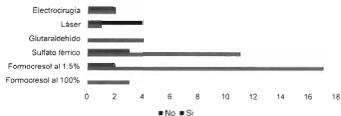


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En cuanto al precio accesible en materiales de primer contacto los resultados indican que 65% de los encuestados consideran al formocresol al 1:5% de precio accesible. Mientras que el 15% considera que el láser no tiene esta característica.

GRÁFICO 27

Respuestas emitidas sobre el precio accesible de materiales de primer contacto

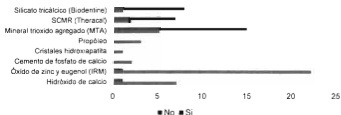


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El 85% de los encuestados emitió que el óxido de zinc y eugenol (IRM) es de precio accesible, mientras que el 58% considera que el mineral trióxido agregado (MTA) no tiene precio accesible.

GRÁFICO 28

Respuestas emitidas sobre el precio accesible de materiales base

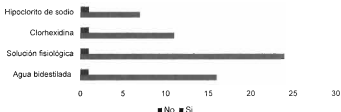


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Se muestra que la solución elegida por los coordinadores de los posgrados de odontopediatría sobre el fácil manejo fue la solución fisiológica con 92%

GRÁFICO 2

Respuestas emitidas sobre el fácil manejo de soluciones irrigadoras

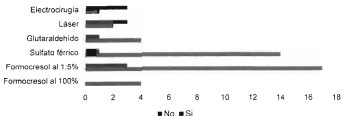


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

La investigación señala que el 65% de los encuestados consideran que el material de primer contacto de fácil manejo es el formocresol al 1:5%, y como segunda elección el sulfato férrico con 54%.

GRÁFICO 30

Respuestas emitidas sobre el fácil manejo de materiales de primer contacto

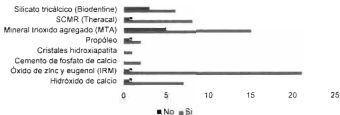


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

De acuerdo con el siguiente gráfico el óxido de zinc y eugenol (IRM) con 81% se considera un material de fácil manejo, y 19% manifiesta que el mineral trióxido agregado (MTA) es difícil de manejar.

GRÁFICO 31

Respuestas emitidas sobre el fácil manejo de materiales base

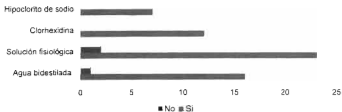


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En el gráfico 32 se destaca que la solución irrigadora de mayor efectividad es la solución fisiológica con un 88%.

GRÁFICO 32

Respuestas emitidas sobre la efectividad de soluciones irrigadoras

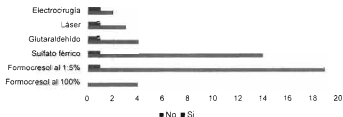


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Respecto a la efectividad en materiales de primer contacto la encuesta realizada arrojó que 73% considera al formocresol (V: V, 1:5) efectivo y como segunda elección el sulfato férrico con 54%.

GRÁFICO 33

Respuestas emitidas sobre la efectividad de materiales de primer contacto

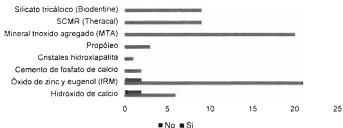


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

En cuanto al material de base elegido como efectivo los resultados indican que 81% de los encuestados consideran al óxido de zinc y eugenol (IRM) como primera elección y como segunda elección al mineral trióxido agregado (MTA) con 77%.

GRÁFICO 34

Respuestas emitidas sobre la efectividad de materiales base

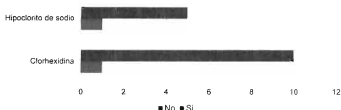


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

El 4% de los encuestados emitió haber obtenido efectos no deseados con la clorhexidina y el hipoclorito.

GRÁFICO 35

Respuestas emitidas sobre efectos no deseados de soluciones irrigadoras

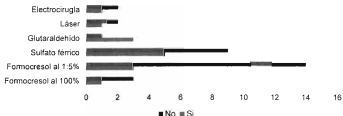


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Se muestra que el material de primer contacto con el cual los encuestados han obtenido en mayor número efectos no deseados es el sulfato férrico con 19%, seguido por el formocresol (V: V, 1:5) y glutaraldehído con 11%.

GRÁFICO 36

Respuestas emitidas sobre efectos no deseados de materiales de primer contacto

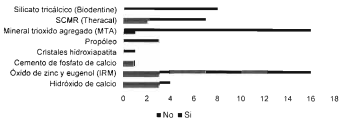


Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

La investigación señala que el 11% de los encuestados mencionan que el material de base con el que han tenido efectos no deseados es el óxido de zinc y eugenol (IRM) y con el hidróxido de calcio.

GRÁFICO 37

Respuestas emitidas sobre efectos no deseados de materiales base



Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

Se realizó una última pregunta la cual se describe a continuación:

Explique si además del precio accesible, el fácil manejo y la efectividad, los materiales de su elección presentan otras características por las cuales son de su preferencia. (Describiendo las características de cada material que eligió por separado).

En la siguiente tabla se muestran las respuestas de algunos coordinadores de los posgrados de Odontopediatría de México

El silicato de calcio y el MTA son materiales seguros de manejar con el paciente y no han reportado efectos citotóxicos hasta el momento. En cuanto a los ionómeros de vidrio, son el material idóneo para obtener un sellado marginal de la cavidad

El MTA, debido a la formación del puente dentinario a partir del sexto mes
Con el Emdogain no he presentado fracasos

De acuerdo a un buen diagnóstico considerando elementos clínicos y radiográficos no tiene porque no funcionar cualquiera de los materiales descritos

<p>Tratamos de usar materiales más novedosos</p> <p>El único comentario es que en el caso de Láser y electrocirugía, no los usamos debido a que no contamos con el equipo necesario para realizarlo</p> <p>Son fáciles de encontrar en el mercado (solución fisiológica, agua bidestilada, formocresol al 1:5, sulfato férrico, óxido de zinc y eugenol y MTA)</p> <p>Efectividad de los materiales basado en evidencia científica (formocresol, sulfato férrico, glutaraldehído y óxido de zinc y eugenol)</p> <p>Los resultados de éxito a corto y largo plazo que hemos tenido con los materiales seleccionados y el apoyo bibliográfico que hemos tenido en los mismos, nos ha dado la confianza para seguir utilizando estos materiales (clorhexidina, agua bidestilada, solución fisiológica, hidróxido de calcio, mineral trióxido agregado MTA, silicato tricálcico Theracal, silicato modificado con resina y óxido de zinc y eugenol)</p> <p>Sulfato férrico : efectividad clínica y fácil manejo</p> <p>Los nuevos biomateriales parecen ser prometedores sin embargo no han mostrado una efectividad clínica comparable a la mostrada por el formocresol</p> <p>Utilizamos en su mayoría el Propóleo al 20 % para el muñón , para irrigación lo utilizamos por ser 100 % biocompatible y por todas las características que se mencionan en la encuesta</p> <p>Resultados favorables (clorhexidina, solución fisiológica, hipoclorito de sodio, formocresol al 1:5 %, sulfato férrico, glutaraldehído, láser, óxido de zinc y eugenol, silicato tricálcico, MTA, silicato de calcio modificado con resina, cristales de hidroxiapatita, cemento de fosfato de calcio, hidróxido de calcio y propóleo) y el tiempo de manipulación y de acción (clorhexidina, solución fisiológica, hipoclorito de sodio, formocresol al 1:5 %, sulfato férrico, glutaraldehído, electrocirugía, óxido de zinc y eugenol, silicato tricálcico, cristales de hidroxiapatita, cemento de fosfato de calcio e hidróxido de calcio)</p> <p>Hemos realizado la pulpotomía con IRM, desde hace más de 30 años, sin efectos adversos.</p> <p>Formocresol 1:5 por su amplia investigación y éxito</p> <p>Se encuentran con facilidad en depósitos dentales (solución fisiológica, agua bidestilada, clorhexidina, formocresol al 1:5 %, sulfato férrico, glutaraldehído,</p>
--

electrocirugía, láser, óxido de zinc y eugenol, silicato tricálcico, silicato de calcio modificado con resina, MTA, hidróxido de calcio y cemento de fosfato de calcio)

Por el costo accesible y lo fácil de conseguir (solución fisiológica, agua bidestilada, formocresol al 1:5 %, MTA y óxido de zinc y eugenol)

Los resultados clínico-radiográfico son la base de nuestra evaluación.

Consideramos que no hay un material para todos los pacientes, por lo que nosotros individualizamos nuestros tratamientos endodónticos.

El MTA además lo usamos en perforaciones en bifurcación accidentales de menos de 2 mm. Ha sido muy efectivo, hemos seguido casos de manera clínica y radiográfica con éxito clínico.

El éxito de un tratamiento de pulpotomía en dentición temporal radica principalmente en el diagnóstico, así que el seguir utilizando óxido de zinc asegura el éxito clínico, aunque existen evidencias de causar cambios a nivel histológico con poca evidencia científica.

Porque los estudios manejan mejor tasa de éxito (solución fisiológica, formocresol al 1:5 %, formocresol al 100 %, sulfato férrico, óxido de zinc y eugenol y silicato de calcio modificado con resina)

Pronta disponibilidad (comercial y /o en los almacenes de la institución), (solución fisiológica, formocresol al 1:5 %, sulfato férrico, óxido de zinc y eugenol y MTA)

La mayoría de los elegidos son por su efectividad comprobada, aunque muchos presentan un costo elevado. (solución fisiológica, hipoclorito de sodio, Hidróxido de calcio con agua bidestilada, formocresol al 1:5 %, formocresol al 100 %, eugenol puro, óxido de zinc y eugenol, silicato tricálcico, MTA y silicato de calcio modificado con resina)

Fuente: Anexo 3. Encuesta aplicada a los coordinadores de los posgrados de odontopediatría de México

X. DISCUSIÓN

Primosch y Cols. (1997), realizaron un estudio a través de una encuesta la cual fue enviada a los presidentes de los departamentos de odontología pediátrica de las 53 escuelas dentales en los Estados Unidos. Donde se obtuvo como resultado que el 72% usa formocresol (dilución 1: 5), el 23% formocresol (sin diluir), el 4% sulfato férrico o formocresol (dilución 1: 5), el 2% cresatin, el 0% hidróxido de calcio y 0%

glutaraldehído. Y como material de base para pulpotomías prefieren el óxido de zinc y eugenol con un 92.4%, el óxido de zinc y eugenol con formocresol (5.7%) y el ionómero de vidrio (1.9%).⁶⁰ En este estudio se encontraron similitudes respecto a la metodología empleada por estos autores, porque al igual que ellos también se encuestó solo a los encargados de los posgrados. Con respecto a los resultados también se encontraron semejanzas ya que el material de elección que tuvo un mayor porcentaje en ambos estudios fue el formocresol (V: V, 1:5) con un 72% y el óxido de zinc y eugenol como base con 92.4% en su investigación y con un 77% el formocresol (V: V, 1:5) y 88% para el óxido de zinc y eugenol en este estudio. Las diferencias encontradas en este estudio respecto al de ellos fue el formocresol sin diluir, porque solo el 15% de los encuestados lo eligió, sulfato férrico con 58%, glutaraldehído con 19%, hidróxido de calcio 31%. Cabe mencionar que la gama de materiales que se utilizó en esta investigación fue mayor, ya que se tomó en consideración otros materiales, así como otros procedimientos para cauterizar el remanente pulpar como fue láser, electrocirugía, entre otros.

Hunter y Col. (2003) Elaboraron un estudio en Reino Unido a través de una encuesta a especialistas de odontología pediátrica, donde el medicamento de elección fue el formocresol con una dilución 1: 5 con 66%, más de la mitad de los especialistas expresó su preocupación con respecto al uso de este medicamento representando un 54%, algunos especialistas han considerado cambiar su técnica (42%).⁶¹ En el presente estudio se obtuvieron resultados similares, porque el 77% de los encuestados manifestó que en el posgrado que coordina se utiliza el formocresol, al 1:5.⁶¹ Es importante señalar que la metodología no coincide con la del actual estudio ya que ellos sólo tomaron en cuenta el hecho de si se utiliza o no formocresol y la encuesta fue dirigida a odontopediatras que ejercen la profesión en su consultorio particular.

Yoon y Col. (2006) Realizaron una investigación en Estados Unidos a través de una encuesta donde se evaluaron los diversos tratamientos que se utilizan con mayor frecuencia los dentistas pediátricos para el tratamiento de pulpotomías en dentición decidua. Los encuestados fueron elegidos al azar por distritos, 102 encuestas

fueron enviadas de las cuales 92 fueron devueltas dando una tasa de respuesta del 71%. El 73% de los encuestados que siguen usando formocresol mencionaron que no estaban preocupados por el uso de formocresol en pulpotomía en dientes primarios. El 28% utiliza el formocresol sin diluir y el 33% lo diluye. En cuanto al material de base el de elección para pulpotomías fue el óxido de zinc y eugenol con un 94% en escuelas de odontología pediátricas y 83% en diplomados. Se especificó el uso de los siguientes materiales sin seguir un orden en particular la electrocirugía, hidróxido de calcio, láser, hipoclorito de sodio y el MTA. Dos de los encuestados mencionaron que no hablan utilizado ningún medicamento.⁶² Las similitudes con este estudio las encontramos en el uso variado de materiales para realizar pulpotomías, ya que los resultados arrojan que ellos al igual que los encuestados en este estudio utilizaban algunos materiales similares. Además el material de base que prefiere la mayor parte de los encuestados es óxido de zinc y eugenol. Pero la diferencia es que no señalan si su uso es como materiales de irrigación, de primer contacto o de base.

Duston y Col. (2008) Realizaron un estudio a través de encuestas las cuales fueron enviadas a los 56 instituciones de odontología pediátrica que se encuentran en Estados Unidos y diplomados de la American Board of Pediatric Dentistry. El objetivo fue repetir el estudio de Primosch del año de 1997 sobre terapia pulpar en la práctica actual del cual se pidió permiso para que la encuesta empleada actualmente fuera igual a la aplicada en ese estudio. Aunque el formocresol (sin diluir y diluido 1: 5) siguieron siendo el medicamento de elección en pulpotomías, el uso del formocresol diluido disminuyó en un 54%, mientras que el uso de sulfato férrico aumento en un 24%.⁶³ La similitud con este estudio y el actual es similar a la encontrada con Primosch, porque les autorizó utilizar su encuesta, además un resultado similar fue el uso del formocresol como primer elección y el sulfato férrico como segunda elección, porque estos resultados son idénticos a los encontrados en el actual estudio.

Toggo R y Col. (2013) Realizaron un estudio en Arabia Saudita a través de una encuesta, donde el objetivo era determinar el conocimiento y la práctica de la terapia

pulpar en dientes deciduos por los odontólogos generales en dos ciudades del sur de Arabia Saudita. De los 50 encuestados 44 de ellos utilizan formocresol de Buckley y 32 lo aplican sobre la pulpa durante 5 minutos. En todas las encuestas se respondió de manera afirmativa acerca de tener información de la terapia pulpar en dientes deciduos. En cuanto a los resultados, estos arrojaron que todos tienen conocimiento acerca de la terapia pulpar, y el 88% de ellos prefiere el formocresol de Buckley (diluido 1:5), sulfato férrico (8%) y glutaraldehído (4%).⁶⁴ La similitud de este estudio con el actual es el uso del formocresol, sulfato férrico y glutaraldehído, ya que fueron las únicas variables estudiadas. Además siendo el material de elección el formocresol al 1:5%.

Walker y Col. (2013) Realizaron un estudio en Estados Unidos a través de una encuesta a los diferentes programas de residencia dental pediátrica con el propósito de investigar los materiales que se imparten y que se usan en pulpotomías en dientes temporales. Los medicamentos y las técnicas evaluadas fueron: a) formocresol, b) sulfato férrico, c) mineral trióxido agregado, d) hidróxido de calcio, e) hipoclorito de sodio, f) ZOE, g) bases libres de eugenol, h) material restaurador intermedio, i) ionómero de vidrio modificado con resina (compómero), j) electrocirugía, k) láseres de diodo. Hubo una disminución estadísticamente significativa en el uso del formocresol en dilución 1: 5, las razones más comunes que dieron incluyen problemas sistémicos de salud, carcinogenicidad y a los informes de la literatura basada en evidencia, sin embargo el 82% lo sigue utilizando. También se presentó un aumento significativo en el uso de sulfato férrico ($P < 0,05$) y el MTA ($< .02 P$) en los últimos 5 años. Donde el 25% de los encuestados utiliza MTA, sin embargo el costo del MTA fue un factor limitante para su uso, seguida por la confianza en la odontología basada en evidencia, menos familiaridad con el MTA, el tiempo de procedimiento más largo, sensibilidad de la técnica y biocompatibilidad. Aunque no es estadísticamente significativo el aumento de la utilización de la electrocirugía ($P = 0,32$) y el láser ($P = .16$) también han sido destacados.⁶⁵ En este estudio al igual que el actual se encontró que el uso del sulfato férrico y el MTA son dos materiales de elección. También se encontraron

semejanzas en cuanto al material de elección, donde el formocresol (V: V, 1:5) tuvo un mayor porcentaje.

Rabi T (2014) Realizó una investigación en Palestina a través de encuestas la cual se basó en determinar los tratamientos, materiales y métodos utilizados para la terapia pulpar y la restauración final en dientes temporales. Trescientos odontólogos de la asociación palestina fueron seleccionados al azar e interrogados para el presente estudio. El modo de cuestionario estaba en línea. De 300 profesionales, 246 participantes respondieron a la encuesta con una tasa de respuesta del 82%. En cuanto a la pulpotomía el 83.33 % prefirió el uso del formocresol, mientras que 15.45% prefiere el sulfato férrico y 1.22% de los encuestados prefiere el uso de ambos materiales.⁶⁶ Al igual que en este estudio se obtuvo un porcentaje mayor a 80% en cuanto a la tasa de respuesta de los encuestados. Otra de las similitudes con este estudio es que la mayoría de los encuestados prefiere el formocresol.

Hincapie y Col. (2014) Realizaron un estudio donde el objetivo fue describir las directrices sobre la enseñanza en la práctica de terapia pulpar en dentición decidua en las escuelas dentales de Colombia, con base al estudio de Primosch (1997). La encuesta fue dirigida a los responsables de la enseñanza de la filosofía en la terapia pulpar en dientes primarios, o bien los dentistas generales o de los dentistas pediátricos. La encuesta contenía 27 preguntas y fue enviada a 31 escuelas. Se obtuvieron un total de 68 encuestas para el análisis de los resultados, de las cuales 48 encuestas fueron contestadas por dentistas pediátricos, 11 encuestas realizadas por dentistas generales y 9 fueron contestadas por grupos que no fueron identificadas en cualquiera de estos grupos. Donde se obtuvieron como resultados que el material más utilizado para pulpotomía en Colombia es el formocresol (disolución de 1: 5) en el 58% de los casos, el 33% lo emplea sin diluir, actualmente se utiliza el sulfato férrico como un medicamento alternativo para pulpotomía por los dentistas pediátricos (6%). En cuanto al material de base, el de preferencia fue el óxido de zinc y eugenol (98%), seguido del ionómero de vidrio (4%).⁶⁷ Una diferencia respecto a este estudio y al que se está reportando es la metodología, porque ellos dirigieron la encuesta a dentistas generales, en cuanto a los resultados hubo

similitud en el uso del formocresol y el sulfato férrico. Además en el uso de óxido de zinc y eugenol en la mayoría de los encuestados como material de base.

XI.CONCLUSIONES

Después de haber obtenido los resultados de las encuestas, se concluye que la hipótesis nula es rechazada porque se creía que los posgrados utilizaban en mayor porcentaje el MTA y biodentine, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa, la cual mencionaba que el formocresol sigue siendo el material de mayor elección.

También se determinó que los encuestados utilizan los cuatro materiales de irrigación mencionados, pero el más utilizado es la solución fisiológica con un porcentaje de 96%, agua bidestilada con un 65%, clorhexidina con un 46% e hipoclorito con 31%.

En cuanto a los materiales de primer contacto se encontró que todos los posgrados hacen uso de ellos, siendo el más usado el formocresol (V: V, 1:5) con 77%, el sulfato férrico con 58%, el láser y el glutaraldehído con 19%, el formocresol sin diluir y la electrocirugía con 19%.

Respecto a los materiales de base el más utilizado es el óxido de zinc y eugenol con 88%, el MTA con 77%, theracal y biodentine con 35%, hidróxido de calcio con 31%, propóleo con 11%, cemento de fosfato de calcio con 8% y cristales de hidroxiapatita con 4%.

Por todo lo anterior mencionado se concluye que el material más utilizado para irrigar es la solución fisiológica, el material de primer contacto es el formocresol 1:5% y el material más usado como base es el óxido de zinc y eugenol, lo que nos permite afirmar que a pesar de tener una gama amplia de materiales se siguen empleando los materiales que tienen mayor tiempo utilizándose. Tal vez por su mayor efectividad y precio más accesible.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz E, Saez S, Bellet L. Pulpotomía de un molar temporal con agenesia del sucesor permanente. Rev ROED [Internet] 2008; 11 (94) [Citado en 2008]. Disponible en:http://www.infomed.es/röde/index.php?option=com_content&task=view&id=200&Itemid=5.
2. Hernández J, Montiel L, Velásquez J, Alcedo C, Djuricic A. Influencia de la pérdida prematura de dientes primarios por caries dental, como causa de maloclusiones en los pacientes de 7 a 10 años que acuden al servicio de odontología del centro de atención integral de salud Francisco de Miranda. Rev Lat Ort Odont. Edición electrónica septiembre 2010. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art22.asp>.
3. Quintana C, Collantes M. Zapata distal con corona de acero para el mantenimiento del espacio en dentición decidua: caso clínico. Rev Odontol, Sanmarquina. 2009; 12(1): 36-38.
4. Durán B. Eficacia clínica del formocresol en comparación con el hidróxido de calcio en pulpotomías de dientes primarios: Reporte preliminar. Rev ADM. 2008; 65(3): 117-120.
5. Cuadros C. Estudio clínico comparativo de diferentes agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Tesis doctoral. Universidad Internacional de Catalunya. Barcelona. 2013: 1-142.
6. Gomez H, Percevault A, Cadena Miguel, Raphael L, Gulzar C. Estudio comparativo para determinar la eficacia del formocresol y del vitapex. Rev Odontología Actual. 2007; 5(56): 48-51.

7. Aguado J, De La Cruz Cerdá I, Marato M, Barbería E. Posibilidades terapéuticas del agregado trióxido mineral (MTA) en odontopediatría. Rev JADA. 2009; 4 (4): 185-193.
8. Luzuriaga A. Propóleo en pulpotomías de molares deciduos en la clínica de odontopediatría del hospital universitario de Motupe H.U.M. de la ciudad de Loja durante el período marzo – diciembre de 2012. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontóloga general. Universidad Nacional De Loja. 2013: 1-111.
9. García A. Pulpotomías en dientes deciduos: materiales y técnicas. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2011: 1-50.
10. Neto N, Fernandes A, Marques N, Sacia V, Moretti A, Machado M, Oliveira T. Terapia pulpar em dentes deciduos: possibilidades terapêuticas baseadas em evidências. Rev Odontol UNESP. 2015; 42(2): 130-137.
11. Cool J. Indirect pulp capping and primary teeth: is the primary tooth pulpotomy out of date?. Rev AAPD. 2008; 30 (3): 230-236.
12. Fuentes X, Castineiras M, Queraltó J. Bioquímica clínica y patología molecular. 2ª edición. Caracas: REVERTE; 1998: 136.
13. Correa C. Fenómenos químicos. 2ª edición. UNIVERSIDAD EAFIT; 2002: 140.
14. Torres L. Tratado de anestesia y reanimación. 1ª edición. ARÁN; 2001: 1523.
15. Moenne I. Dinámica de los irrigantes. Universidad del Valparaíso Chile. 2013: 1-29.
16. Página de internet: Iztacala UNAM. [Internet]. México: Limpieza y conformación del conducto radicular; [actualizado el 11/10/2016] disponible: <http://www.iztacala.unam.mx/~rivas/limpieza2.html#bibliografia>

17. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales. *Rev Av Periodon Implantol.* 2006; 18 (1): 31-59.
18. Bashetty K, Hegde J. Comparison of 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite irrigating solutions on postoperative pain: a randomized clinical trial. *Rev IJDR.* 2010; 21(4): 523-527.
19. Vargas K, Packham B, Lowman D. Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Rev AAPD.* 2006; 28(6): 511-517.
20. Rodríguez I, Rodríguez M, Rodríguez E. Uso de sustancias irrigadoras complementarias en endodoncia para la eliminación de la capa de barro dentinario propuesta de un protocolo de irrigación. *Rev ODOUS.* 2003; 5(1): 1-6.
21. Rosenfeld E, James G, Burch B. Vital pulp tissue response to sodium hypochlorite. *Rev J Endod* 1978; 4 (5):1 40-6.
22. Hafez A, Kopel H, Cox C. Pulpotomy reconsidered: Application of an adhesive system to pulpotomized permanent primate pulps. *Rev Quintessence Int.* 2000; 31(8): 579-89.
23. Hafez A, Cox C, Otsuki M, Akimoto N. An in vivo evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one or two component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps. *Rev Quintessence Int* 2002; 33 (4): 261-72.
24. Zum D, Seale S. Light-cured calcium hydroxide vs formocresol in human primary molar pulpotomies: a randomized controlled trial. *Rev AAPD.* 2008; 30(1): 34-41.
25. Casas M, Kenny D, Judd P, Johnston D. Do we still need formocresol in pediatric dentistry?. *Rev JCDA.* 2005; 71(10): 749-751.

26. Gisoure E. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. *Rev Iran Endod J.* 2011; 6(1): 11-14.
27. Calatayud J, Casado I, Álvarez C. Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. *Avances En Odontoestomatología.* 2006; 22 (4): 229-239.
28. Muñoz Catalina. Pulpotomía en dientes temporales. *Odontólogo moderno.* 2012; 9 (101):1-5.
29. Waterhouse P, Nunn J, Whitworth J. An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Rev BDJ.* 2000; 188(1): 32-36.
30. Couto H, Henrique Á, Coelho M, Sabóia A, Gusmão R, Vieira P, Fábio A. Antimicrobial Activity of Filling Materials Used in Primary Teeth Pulpotomy. *Rev JIOH.* 2015; 7(4): 54-57.
31. Fuks A. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Rev JOE.* 2008; 34(7): 18-24.
32. Orellano J, González J, Nava J, Nava N, Orellana M, Ponce M. Comparación de la efectividad del Sulfato Férrico como método alternativo en Pulpotomías infantiles in vivo. *Rev Lat Ort Odont* [internet]. 2011. [Citado en 2011]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art28.asp>.
33. González C. Estudio comparativo radiográfico del tratamiento de pulpotomía realizado con formocresol y con sulfato férrico en molares temporales. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Master Oficial en Ciencias Odontológicas. Universidad Complutense de Madrid. 2012: 1-131.
34. Havale R, Anegundi R, Indushekar K, Sudha P. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies in primary molars with formocresol, glutaraldehyde and ferric sulphate. *Rev OHDM.* 2013; 12(1): 24-31.

35. Barreiro S. Estudio piloto del cemento portland en el tratamiento de pulpotomía en molares temporales. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de máster. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología. 2014: 1-67.
36. Gupta G, Rana V, Srivastava N, Chandna P. Laser Pulpotomy--An Effective Alternative to Conventional Techniques: A 12 Months Clinoradiographic Study. Rev IJCPD. 2015; 8(1): 18-21.
37. Correa P. Láser en odontología. Rev CES Odontología. 2002; 15(2): 51-62.
38. Uloopi K, Vinay C, Ratnaditya A, Gopal A, Mrudula K, Rao R. Clinical Evaluation of Low Level Diode Laser Application For Primary Teeth Pulpotomy. Journal of clinical and diagnostic research. Rev JCDR. 2016; 10(1): 67-70.
39. Marques N, Neto N, de Oliveira C, Fernandes A, Sakai V, Machado M, Oliveira T. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. Rev LIMS. 2015; 30(7): 1815-1822.
40. Sánchez J, Bolaños M, González S. Comparación de pulpotomías por electrofulguración y formocresol en molares primarios: estudio clínico. Rev Oral. 2012; 13 (40): 35-39.
41. Rodríguez G, Álvarez M, García J, Arias S, Más M. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. Rev AMC. 2005; 9(3): 143-152.
42. Camejo M. Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM, Cavit y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodóncicamente. Acta odontológica venezolana. 2009; 47(2): 432-438.
43. Rojas N, Chimal D, Tavira D, Bermeo N. Comportamiento clínico y radiográfico de Agregado Trióxido Mineral (MTA) vs material de restauración intermedio (IRM) en pulpotomías de dientes temporales. Rev ADM. 2011; 68(5): 244-248.

44. Ciro E, Zapata N, López E. Elaboración de un cemento óseo de fosfato de calcio con una adición de biovidrio. *Rev SECV*. 2015; 54(2): 84-92.
45. Jose B, Ratnakumari N, Mohanty M, Varma H, Komath M. Calcium phosphate cement as an alternative for formocresol in primary teeth pulpotomies. *Rev IJDR*. 2013; 24(4): 522.
46. Praveen K, Rashmi N, Vipin B. Pulpotomy medicaments: continued search for new alternatives-a review. *Rev OHDM*. 2014; 13(4): 883-890.
47. Adlakha V, Chandna P, Joshi J, Thomas A, Singh N. A Comparative Evaluation of Hydroxyapatite Crystals and Glutaraldehyde as Agents for Pulpotomy in Deciduous Molars. *Rev IJCPD*. 2009; 2(1): 13-22.
48. Kowalyszyn K, Silva A, Torres Q. La hidroxiapatita como biomaterial para la reconstrucción de rebordes alveolares, *Rev IADR*. 2013; 1(1): 62-71.
49. Ali A, Najeh S. In vitro toxicity of propolis in comparison with other primary teeth pulpotomy agents on human fibroblasts. *Rev JICD*. 2015; 7 (3): 1-6.
50. Hernández H, Trejo S, Parra R, Cano R. Efectividad del agregado trióxido de mineral (MTA) como apósito pulpar de pulpotomías en molares primarios. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de posgrado. *Ciencia UAT*. 2008; 4 (1): 68-71.
51. De Rossi A, Bezerra L, Gatón P, Sousa M, Nelsonn P, Bezerra R, de Queiroz A. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *Rev JOE*. 2014; 40(9): 1362-1369.
2. Ali S, Al-Jundi S, Ditto, D. In vitro toxicity of formocresol, ferric sulphate, and grey MTA on human periodontal ligament fibroblasts. *Rev EAPD*. 2015; 16(1): 51-55.

53. PoggioC, Arciola C, Beltrami R, Monaco A, Dagna A, Lombardini M, Visai L. Cytocompatibility and antibacterial properties of capping materials. *Hindawi*. 2014:1-9.
54. Griffin J. Using bioactive liners: stimulating post-traumatic dentin formation. *Rev Deht Mactep* [Internet] 2012 [Citado 2012]. Disponible en: <http://www.dentmaster.ru/articles/121>.
55. Qureshi A, Recent Advances in Pulp Capping Materials: An Overview. *J Clin Diagn Res* [Internet] 2014; 8 (1) [Citado 8/06/ 2014]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3939574/>.
56. Guerrero J. Efecto de la melatonina y de HA/ β -TCP/C sobre la pulpa dental de molares de rata. Universidad De Murcia. 2014: 1-100.
57. Cedillo J, Cedillo J. Protocolo clínico actual para restauraciones profundas. *Rev ADM*. 2013; 70 (5): 263-275.
58. Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J*. 2012; 45(6): 571-579.
59. Cedillo J, Espinosa R, Curiel, R, Huerta A. Nuevo sustituto bioactivo de la dentina; silicato tricálcico purificado. *Rev RODYB*. 2013; 2(2): 1-12.
60. Primosch R, Glomb T, Jerrell R. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Rev AAPD*. 1997; 19 (2): 118-122.
61. Hunter M, Hunter B. Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of Specialists in Pediatric Dentistry practising in the United Kingdom. *Rev AAPD*. 2003; 13(4): 246-250.

62. Yoon R, Chussid S, Davis M, Bruckman K. Preferred treatment methods for primary tooth vital pulpotomies. A survey. Rev NYSDA. 2008; 74(2): 47-49.
63. Dunston B, Cool JA Survey of Primary Tooth Pulp Therapy as Taught in US Dental Schools and Practiced by Diplomates of the American Board of Pediatric Dentistry. Rev AADP. 2008; 30 (1): 42-48.
64. Togoo R, Nasim V, Zakirullian M, Yaseen S. Knowledge and practice of pulp therapy in deciduous teeth among general dental practitioners in Sauri Arabia. Rev AMHSR. 2013; 2(2): 119-123.
65. Walker L, Sanders B, Jones J, Williamson A, Dean J, Legan J, Maupome G. Current trends in pulp therapy: a survey analyzing pulpotomy techniques taught in pediatric dental residency programs. Rev Dentistry for Children. 2013; 80(1): 31-35.
66. Rabi T. Treatment, methods and final restorations for deciduous teeth with pulp exposure. E-Journal Of Dentistry. [Internet] 2014; 4 (4) [citado 2014]. Disponible en: <http://www.ejournalofdentistry.com/mobile/17-3.html>.
67. Hincapie S, Fuks A. Teaching a practical guidelines in pulp therapy in primary teeth in Colombia- South America. Rev Int. J. Paediatr. Dent. 2014; 30(1): 1-6.
68. Huitzil E, García S, Sol M. Estado actual de la odontopediatría en la República Mexicana. Rev ALOP. 2012; 2(2): 79-88.

Anexo 1

MATRIZ PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

NOMBRE	DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	USO	FUENTE
Edad	Número de años desde la fecha de nacimiento hasta la actualidad	Cuantitativa/ discontinua	Años	Identificar si la edad influye en la elección del material	Cédula
Género	Diferenciación del individuo, por sus características físicas	Cualitativa/ nominal	Femenino Masculino	Porcentaje de hombres y mujeres	Cédula
Posgrado	Estudios de especialización posterior a la graduación o licenciatura	Cualitativa/ nominal	Instituciones que se indiquen	Conocer los distintos materiales que usan en los diferentes posgrados	Cédula
Año de egreso	Hace referencia a personas que han completado carreras universitarias y/o cualquier curso o cualificación profesional en cualquier institución o entidad	Cualitativa/ discontinua	Año de egreso	Conocer el año de egreso de los docentes académicos	Cédula
Actualización respecto al tema	La actualización es el proceso y el resultado de actualizar. Este verbo alude a lograr que algo se vuelva actual; es decir, conseguir que esté al día	Cualitativa/ discontinua	Año de la última actualización	Conocer si las actualizaciones sobre el tema influye en la elección del material	Cédula
Agua bidestilada	El agua destilada es aquella sustancia que conlleva un proceso de destilación, cuya finalidad es extraer compuestos orgánicos e inorgánicos y liberarla de sólidos indeseables	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan agua bidestilada	Cédula
Solución fisiológica	El suero fisiológico o solución salina es isotónico e isomótico con respecto al plasma, pero este tiene exceso de cloruro sódico a diferencia del líquido extracelular y no contiene moléculas tampón	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan solución fisiológica	Cédula

Clorhexidina	La clorhexidina es una biguanida catiónica la cual parece actuar a través de la adsorción en la pared celular del microorganismo y causando fugas de los componentes intracelulares	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan clorhexidina	Cédula
Hipoclorito	El hipoclorito de sodio es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, que presenta como características principales sus propiedades oxidantes. El hipoclorito de sodio es hipertónico (2800mOsmol/Kg) y muy alcalino (pH= 11.5 a 11.7).	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan hipoclorito	Cédula
Formocresol	Es un medicamento derivado de formaldehído, ampliamente aceptado en el tratamiento de elección para dentición primaria, caracterizado por su acción de fijación y momificación en el tejido pulpar, sin embargo no conduce a la reparación de tejidos	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan formocresol	Cédula
Sulfato férrico	Es un compuesto de hierro que se utiliza por su acción fuertemente hemostática y su efecto bactericida moderado, pero no tiene acción fijadora de tejidos o momificante	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan sulfato férrico	Cédula
Glutaraldehído	Es un líquido incoloro, aceitoso, soluble en agua, con una reacción ácida leve. Pertenace a la familia de los aldehídos de bajo peso molecular. Es un producto, que debido a su estructura química, tiene capacidad para fijar los tejidos, es un germicida potente y presenta un grado de penetración menor que el formocresol y un grado de toxicidad reducida, provocando menos lesiones apicales y menor necrosis.	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan glutaraldehído	Cédula
Láser	Es una técnica hemostática no farmacológica la cual tiene diversas ventajas, tales como, sangrado mínimo o nulo, curación rápida, riesgo de infección postoperatoria baja y poco o ningún anestésico al momento del procedimiento	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan láser	Cédula
Electroduglia	Es un método no farmacológico hemostático, el cual se emplea para la extirpación de la pulpa coronal inflamada, previo a la colocación de un material de revestimiento. Se aplica corriente alterna de alta frecuencia, que se utiliza para destruir o seccionar los tejidos vivos	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan electroduglia	Cédula
Hidróxido de calcio	El hidróxido de calcio (CaOH) es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio y su transformación en óxido de calcio. Además este polvo granular, amorfo y fino posee marcadas propiedades básicas	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan hidróxido de calcio	Cédula
Óxido de zinc y eugenol (IRM)	Es un cemento de óxido de zinc eugenol mejorado que se produce al mezclar un polvo que contiene óxido de zinc, alúmina y resina de polimetacrilato con un líquido que posee ácido ortotoluenoico y eugenol	Cualitativa/ nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan óxido de zinc y eugenol	Cédula

Cemento de fosfato de calcio	Es una clase de cemento hidráulico, que auto-endurece a la hidroxipatita. Este posee características de biocompatibilidad, cataconductividad y moldeabilidad; no es tóxico, no tiene potencial mutagénico o carcinogénico. Tiene propiedades esenciales para ser utilizado como material para pulpotomía y recubrimiento pulpar	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan cemento de fosfato de calcio	Cédula
Cristales de Hidroxipatita	Es uno de los principales constituyentes inorgánicos del hueso y de los tejidos dentales, además de ser biocompatible	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan cristales de hidroxipatita	Cédula
Propóleo	Es una sustancia resinosa fuertemente adhesiva, la cual es elaborada por las abejas a partir de productos vegetales recolectados	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan propóleo	Cédula
Mineral tróxido agregado (MTA)	Este es un cemento de tipo Portland, el cual está constituido por compuestos cálcicos, una vez mezclado cuenta un pH de 10.2, a las tres horas posteriores se estabiliza en 12.5, a las cuatro horas endurece. Contiene una alta radiopacidad, es resistente a la compresión a los 21 días	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan MTA	Cédula
Silicato de calcio modificado con resina (Theracal)	Es un nuevo material fotocurable en cual crea un revestimiento a base de resina y es altamente radiopaco, el cual ha sido diseñado para liberar calcio que a su vez promueve la formación de dentina y de hidroxipatita. Además de actuar como un aislante y protector del complejo pulpar.	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan theracal	Cédula
Silicato tricálcico (Biodentine)	Es un cemento que se usa como sustituto de dentina en procedimientos de restauración, está compuesto de silicato tricálcico, silicato dicálcico, óxido de calcio y carbonato, y óxido de circonio; un agente líquido de cloruro de calcio y un polímero soluble para reducir el tiempo de fraguado, además de ser un polímero soluble en agua el cual permite que fluya apropiadamente.	Cualitativa/nominal	Si o no	Determinar cuántos individuos usan biodentine	Cédula
Precio accesible	Es la cantidad de unidades monetarias que pagamos a cambio de adquirir un producto o servicio	Cualitativa/nominal	Sí/no	Si la preferencia de uso tiene que ver con el precio	Cédula
Facilidad de Manejo	Entendemos por manejo la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica y, por consiguiente, requieren destrezas igualmente particulares	Cualitativa/nominal	Sí/no	Conocer cuáles materiales se consideran de fácil y difícil manejo	Cédula
Efectividad	Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera	Cualitativa/nominal	Sí/no	Conocer la efectividad de los materiales que utilizan	Cédula
Efectos no deseados	Aquello que sigue con virtud una causa	Cualitativa/nominal	Sí/no	Conocer los efectos no deseados que han obtenido con algún tipo de material	Cédula

Universidades con posgrado en odontopediatría

Universidad	Estado	Campus	Duración	Programa
1. Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	Baja California	Tijuana	2 años	Especialidad
2. Universidad Autónoma de Coahuila (UAC)	Coahuila	Torreón	2 años	Maestría
3. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	Chihuahua	Cd. Juárez	2 años	Especialidad
4. Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)	Chihuahua	Chihuahua	2 años	Maestría
5. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	México DF	Cu campus central	2 años	Especialidad
6. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM)	México DF	Zaragoza	2 años	Especialidad
7. Universidad Tecnológica de México (UNITEC)	México DF	Miguel Hidalgo	2 años	Especialidad
8. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	Estado de México	Toluca	2 años	Especialidad
9. Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG)	México DF	México DF	2 años	Especialidad
10. Instituto Nacional de pediatría (INP)	México DF	México DF	2 años	Especialidad
11. Universidad de la Salle Bajío A.C.	Guanajuato	León	2 años	Maestría
12. Instituto Latinoamericano de ciencias y Humanidades (ILA)	Guanajuato	León	2 años	Especialidad
13. Universidad de Guadalajara (U DE G)	Jalisco	Guadalajara	2 años	Especialidad
14. Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG)	Jalisco	Guadalajara	2 años	Especialidad
16. Universidad Latinoamericana (ULA)	Morelos	Cuernavaca	2 años	Especialidad
17. Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)	Nayarit	Tepec	2 años	Especialidad
18. Centro de Estudios de Posgrados en Odontología (CEPO)	Jalisco	Guadalajara	3 años	Especialidad
19. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Nuevo León	Monterrey	2 años	Maestría
20. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO)	Oaxaca	Oaxaca	2 años	Maestría
21. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	Puebla	Puebla	2 años	Maestría
22. Hospital para el niño poblaro (HNP)	Puebla	Puebla	2 años	Especialidad
23. Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	Querétaro	Querétaro	2 años	Especialidad
24. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	San Luis Potosí	San Luis Potosí	2 años	Especialidad
25. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)	Tabasco	Villahermosa	2 años	Especialidad
26. Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)	Tamaulipas	Tampico	2 años	Especialidad
27. Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT)	Tlaxcala	Tlaxcala	2 años	Especialidad
28. Universidad Veracruzana (UV)	Veracruz	Xalapa	2 años	Especialidad
29. Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)	Yucatán	Mérida	2 años	Maestría
30. Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)	Zacatecas	Zacatecas	2 años	Especialidad
31. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo (UAEH)	Hidalgo	Pachuca	2 años	Especialidad
32. Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS)	Sinaloa	Culiacán	2 años	Especialidad

Universidad Autónoma de Nayarit



UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA

Esta investigación que tiene como objetivo conocer los materiales utilizados para pulpotomías en dientes temporales, en los posgrados de odontopediatría en México desde la perspectiva de los docentes, que a través de esta encuesta determinaremos cuáles son los materiales más frecuentemente utilizados, los de mayor efectividad y porque los prefieren. Los datos que usted nos proporcione serán utilizados para la investigación, su identidad se mantendrá en el anonimato, se entiende que el hecho de responderla está conforme con participar.

ENCUESTA PARA DOCENTES

Parte I.

1- Posgrado _____

2- ¿Fecha de la última actualización sobre el tema de pulpotomías?

Parte II.

De los siguientes materiales y métodos no farmacológicos que se utilizan para conservar el remanente pulpar, al realizar una pulpotomía, cuales son los que maneja exclusivamente en su posgrado.

Jerarquice de acuerdo a la preferencia, colocando el número 1 al más usado y el 12 al de menor uso.

Materiales y métodos no farmacológicos	Preferencia en cuanto a uso (enumerar)	Precio accesible		Fácil manejo		Efectividad	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Agua bidestilada							
Suero fisiológico							
Clorhexidina							
Hipoclorito de sodio							
Formocresol al 100%							
Formocresol al 1:5							
Sulfato férrico							
Glutaraldehído							
Laser							
Electroclrugia							
Hidróxido de calcio							
Óxido de zinc y eugenol							
Cemento de fosfato de calcio							
Cristales de hidroxiapatita							
Propóleo							
Mineral trióxido agregado (MTA)							
Silicato de calcio modificado con resina (TheraCal)							
Silicato tricálcico (Biodentine)							

NOTA: enumere solamente los utilizados

Marque los materiales con los cuales ha obtenido efectos no deseados.

Materiales y métodos no farmacológicos	Efectos no deseados	
	SI	NO
Glorhexidina		
Hipoclorito de sodio		
Formocresol al 100%		
Formocresol al 1:6		
Sulfato férrico		
Glutaraldehído		
Laser		
Electrocirugía		
Hidróxido de calcio		
Cemento de fosfato de calcio		
Cristales de hidroxiapatita		
Propóleo		
Mineral trióxido agregado (MTA)		
Silicato de calcio modificado con resina (Theracal)		
Silicato tricálcico (Biodentine)		

A continuación, explique si además del precio accesible, el fácil manejo y la efectividad, el material de su elección presenta otras características por lo cual es de su preferencia.

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Material. No ()

Anexo 4

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2015 Y 2016

	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Revisión de la literatura	■											
Diseño del protocolo	■	■										
Revisión del protocolo		■	■	■	■	■	■					
Levantamiento de encuestas							■	■	■	■		
Concentración de datos										■	■	
Procesamiento de datos										■	■	
Presentación final de la tesis												■
Aprobación de la tesis												■
Examen de titulación												■