EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN ENDODÓNTICA EN DIENTES PRIMARIOS REALIZADA POR ESTUDIANTES DE PREGRADO. FASE ESTANDARIZACION DE TÉCNICA DIAFANIZACION

Nicolás Delgado Burbano
Daniel Arturo Flechas Pineda
Brandon Steven Martínez Hernández

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
BOGOTA DC.- DICIEMBRE 2019

HOJA DE IDENTIFICACION

Universidad	El Bosque
Facultad	Odontología
Programa	Odontología
Título:	Evaluación de dos sistemas de preparación endodóntica en dientes primarios realizada por estudiantes de pregrado. Fase estandarización de técnica diafanización.
Grupo de Investigación:	Unidad De Epidemiología Clínica Oral - UNIECLO
Línea de investigación:	Terapia pulpar en dientes deciduos
Tipo de investigación:	Pregrado /Grupo
Estudiantes:	Nicolás Delgado Burbano Daniel Arturo Flechas Pineda Brandon Steven Martínez Hernández
Director:	Dra. Sandra Hincapié Narváez
Codirector/ Asesor metodológico:	Dra. Martha Cecilia Tamayo Muñoz
Asesores técnicos	Dr. Jairo Bustillos Dr. Yersson Herley Chacón Quintero Dra. Zoila Castañeda

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

HERNANDO MATIZ CAMACHO	Presidente del Claustro
JUAN CARLOS LOPEZ TRUJILLO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL G.	Rector(a)
RITA CECILIA PLATA DE SILVA	Vicerrector(a) Académico
FRANCISCO FALLA	Vicerrector Administrativo
MIGUEL OTERO CADENA	Vicerrectoría de Investigaciones.
LUIS ARTURO RODRÍGUEZ	Secretario General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
MARIA ROSA BUENAHORA	Decana Facultad de Odontología
MARTHA LILILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA ESCOBAR	Directora Área Bioclínica
MARIA CLARA GONZÁLEZ	Director Área comunitaria
FRANCISCO PEREIRA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
IVAN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

GUÍA DE CONTENIDO

Resumen

Abstract

	Págs.
1. Introducción	**1**
2. Marco teórico	**5**
3. Planteamiento del problema	**21**
4. Justificación	**25**
5. Objetivo del estudio	**26**
6. Metodología del Proyecto	**27**
6.1. Tipo de estudio	**27**
6.2. Población y muestra	**27**
6.3. Métodos y técnicas para la recolección de la información	**28**
6.4. Hipótesis de estudio	**34**
6.5. Plan de tabulación y análisis.	**34**
7. Consideraciones éticas.	**35**
a) Sustento legal	**35**
b) Asentimiento informado	**36**
c) Consentimiento informado	**41**
8. Resultados	**48**
9. Discusión	**51**
10. Conclusiones	**53**
11. Referencias	**54**

RESUMEN

EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN ENDODÓNTICA EN DIENTES PRIMARIOS REALIZADA POR ESTUDIANTES DE PREGRADO. FASE ESTANDARIZACION DE TÉCNICA DIAFANIZACION

Se han descrito diferentes métodos para evaluar la capacidad de limpieza de sistemas rotatorios. Uno de los métodos utilizados, son los métodos de diafanización. Han sido reportados diferentes técnicas, las cuales varían por las diferentes sustancias, concentraciones y tiempos utilizados. Sin embargo, no se ha encontrado la mejor técnica para realizar en dientes deciduos. **Objetivo:** Estandarizar la técnica de diafanización dental para dientes temporales comparando diferentes métodos propuestos. **Materiales y métodos:** Se evaluaron dos métodos de diafanización; uno descrito Azar et al., (2012) y Katge et al., (2014), y otro por Ramazani et al., (2016). Para cada método se utilizaron 3 molares deciduos superiores o inferiores extraídos de niños y niñas de 4 a 9 años por diagnostico pulpar de periodontitis apical y/o absceso apical confirmado por anamnesis, con 2/3 de la raíz formada- confirmado radiográficamente. En los dos métodos se les aplicaron a los dientes los procesos de **deshidratación** con la sumersión de los dientes en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días, de descalcificación con la sumersión en soluciones de alcohol etílico [C_2H_5OH] de 70%, 80% 90% y 96%, y fijación y clarificación con Salicilato de metilo durante 6 horas. Sin embargo, los tiempos de sumersión en las soluciones C_2H_5OH variaron en los dos métodos; en el primero se sumergieron los dientes en C_2H_5OH al 70% (16h – cambio 8h) y al 80%, 90% y 96% por 8 horas, mientras que para el método dos la sumersión en C_2H_5OH al 70% - 80% fue de 16h con cambio 8h y para concentraciones de 90% y 96%, la sumersión fue por 3 horas. **Resultados:** Con ninguno de los métodos se logró una diafanización total de los dientes deciduos, sin embargo, se observó que con el método 2 fue ligeramente más efectivo. **Conclusión:** Ninguno de los dos métodos descritos en la literatura garantiza una diafanización completa de los dientes deciduos que permita su aplicación en la evaluación de la limpieza lograda por diferentes métodos de instrumentación endodóntica.

Palabras clave: dientes deciduos, diafanización, aclaramiento dental, instrumentación endodóntica

ABSTRACT

ASSESSMENT OF TWO ENDODONTIC PREPARATION SYSTEMS IN PRIMARY TEETH PERFORMED BY UNDERGRADUATE STUDENTS. STANDARDIZATION OF CLEARING TECHNIQUE PHASE.

Different methods have been described to evaluate the cleaning capacity of rotational systems. One of the methods used is clearing. Several techniques have also been reported, which vary due to the different substances, concentrations, and times used. However, the best technique to perform on deciduous teeth has not been found. Objective: Standardize the dental clearing technique for temporary teeth, comparing different proposed methods. Materials and methods: Two clearing methods were assessed; one by Azar et al., (2012) and Katge et al., (2014), and the second by Ramazani et al., (2016). For each method, 3 superior or inferior deciduous molars were extracted from boys and girls between the ages of 4 and 9, based on pulpal diagnosis of apical periodontitis and/or apical abscess confirmed by anamnesis, with 2/3 of the root formed – confirmed with x-rays. In both methods, the dehydration processes were applied to the teeth, with submersion of the teeth in 7% hydrochloric acid during 2 days of decalcification, with the submersion in ethylic alcohol solutions [C2H5OH] of 70%, 80% 90%, and 96%, as well as fixation and clarification with methyl salicylate during 6 hours. However, the submersion times in the C2H5OH solutions varied between the two methods; with the first, the teeth were submerged in C2H5OH at 70% (16h – change 8h) and at 80%, 90%, and 96% for 8 hours, while with the second method, the submersion in C2H5OH at 70% - 80% was of 16h with change 8h, and for concentrations of 90% and 96%; in this method the submersion was for 3 hours. Results: Neither one of the methods achieved a complete clearing of the deciduous teeth; however, we observed that with method 2, it was slightly more effective. Conclusion: Neither of the two methods described in literature guarantee a complete clearing of the deciduous teeth that will allow its application in the assessment of cleaning achieved by different endodontic instrumentation methods.

Key words: Primary Teeth, Deciduous Dentition, endodontic instruments, Dental Clearing**.**

1. INTRODUCCIÓN

Según la Academia Americana de Odontopediatría (AAPD) la terapia pulpar en dientes primarios es un tratamiento que tiene como fin de preservar el diente, mantener la integridad del arco y evitar la pérdida de espacio causada por la eliminación temprana del diente primario infectado. (AAPD, 2014) Uno de los tratamientos en terapia pulpar de dientes primarios es la pulpectomía, la cual es una de las opciones de tratamiento para los molares primarios afectados por lesiones a la pulpa, está indicado en aquellos dientes con evidencia de inflamación crónica o necrosis en la pulpa radicular, dientes con lesiones cariosas extensas a los cuales se restaurarán con coronas de acero o formas plásticas (Bugra & Ozlem, 2013; Katge, et al.,2014; Chen, et al., 2017: Farokh, et al., 2018). Con la pulpectomía se pretende lograr el desbridamiento del conducto radicular evitando la preparación excesiva del conducto, y eliminar todo el tejido pulpar que ha sido afectado (Azar, et al., 2012).

Este tratamiento se encuentra contraindicado en dientes no susceptibles a la restauración, con reabsorción interna de las raíces, con ⅔ de reabsorción radicular, con perforación del suelo de la cavidad pulpar, cuando no hay soporte óseo ni radicular o en casos de presencia de quiste folicular (Bugra & Ozlem, 2013; Farokh, et al., 2018).

Para realizar la pulpectomia en dientes primarios se ha utilizado tradicionalmente la técnica manual de desbridamiento, en la que se usan uno o dos instrumentos, con una longitud de trabajo la cual se obtiene por medio de un localizador apical disminuyendo 1mm de longitud, posteriormente iniciando con el desbridamiento del conducto, he irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25%. El desbridamiento completo del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico ya que proporciona una adecuada limpieza y conformación facilita la desinfección y obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares... (Pinheiro, et al., 2012; Jiménez & Cazares, 2012).

Al igual que el manual, el objetivo de la instrumentación rotatoria es lograr el desbridamiento, a diferencia del protocolo de instrumentación en permanentes, en este se usa solamente las limas pathfile y se utilizará la x1, máximo la x2. Con una longitud de trabajo la cual se obtiene por medio de un localizador apical disminuyendo 1mm de longitud, de igual manera irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25% entre lima y lima.

Una de las grandes ventajas de los sistemas rotatorios es la mayor rapidez en la instrumentación, principalmente en conductos radiculares atrésicos y curvos, como en molares, siendo para el profesional menos agotador y proporciona una mejor atención para el paciente pediátrico por lo que el tiempo de la consulta se reduce. Existe evidencia de que estos sistemas reducen las fallas relacionadas con la instrumentación y una adecuada limpieza y desbridamiento con gran velocidad y efectividad (Guelzow, et al.,2005; Moore, et al., 2009).

Pero también se han descrito desventajas en el uso de estos sistemas rotatorios, ya que el espesor de la capa de dentina en dentición temporal es menor a la de la dentición permanente, y las raíces son más cortas, delgadas y más curvadas en dentición temporal que en dentición permanente (Finn, 1973; Drukteinis & Balciuniene, 2006). El alto costo de los sistemas rotatorios Ni-Ti y la necesidad de capacitación para aprender la técnica son sus desventajas (Kuo, et al., 2006). El entrenamiento previo del operador en la instrumentación rotatoria es importante para controlar la longitud de trabajo porque hay una reducción en la sensibilidad táctil durante la preparación apical en comparación con la preparación mecánica manual (Sageena, et al., 2016).

En el estudio realizado por (Mohammad, et al., 2012) no se encontraron diferencias significativas en la capacidad de limpieza de las limas manuales con las limas rotatorias de acuerdo a lo encontrado en otro estudio Silva, et al (2004) reportaron que los sistemas rotatorios y manuales tienen una capacidad de limpieza similar en dientes primarios pero se consideró que el tiempo de instrumentación fue una ventaja, lo cual está de acuerdo con el estudio realizado por Barr, et al., (2000) primaria, especialmente con la imprevisibilidad y la dificultad de la morfología del canal, es invaluable. Estudios anteriores, concluyeron los mismos hallazgos con el presente estudio de que la preparación rotatoria para los dientes primarios fue más rápida que la preparación manual. Es por esto que tanto los padres como los pacientes jóvenes llegan a tener un beneficio en la consulta por menor tiempo que se emplea realizando el tratamiento. (Bugra & Ozlem 2011)

Se ha demostrado diferentes problemáticas cuando se realiza la comparación de los sistemas rotatorios con el sistema manual, ya que se debe tener en cuenta la habilidad

del clínico, el material del instrumento, el tiempo de uso del mismo, la anatomía radicular, la permeabilidad y otros factores que van a influir en la instrumentación y a su vez ocasionando dificultades en la ejecución de la terapia pulpar. Una de ellas es la fractura del instrumento debido a que la anatomía radicular de los molares primarios presenta conductos muy curvos, la flexibilidad del instrumento causando, fractura, perforaciones apicales, compactación de dentina y transportación de conducto son problemáticas que se presentan en la terapia pulpar con sistema rotatorio. (Silva, et al., 2004; Morankar, et al., 2018; Bugra & Ozlem, 2013).

Se han realizado estudios en los que comparan los dos tipos de instrumentación, manual y rotatorio, para observar el rendimiento en el desbridamiento y tiempo de instrumentación en dentición primaria, en los cuales se ha demostrado que la efectividad del desbridamiento se da en los dos tipos de instrumentación, pero en los tiempos no hay consistencia, ya que se logra la limpieza y el desgaste del conducto en la instrumentación rotatoria más rápido (Hidalgo et al., 2017; Mohammad et al,, 2012; Musale & Mujawar, 2014).

No hubo diferencias significativas en la eficacia de limpieza entre los instrumentos manuales y rotatorios. Solo las limas de ProTaper se desempeñaron significativamente mejor en los tercios coronal y medio que en el tercio apical del conducto radicular. (Azar, et al., 2012).

Un estudio in vitro por (Crespo et al., 2008) demostraron que el uso de limas rotatorias en dientes primarios fueron eficientes en términos de tiempo de preparación. y forma del canal radicular, favoreciendo una mayor calidad de la obturación del canal radicular.

Clínicamente, el uso de limas rotatorias tuvo mejor eficiencia en el tiempo en comparación con las limas manuales, en la instrumentación de molares primarios. Especialmente con la imprevisibilidad y la dificultad de la morfología de los conductos radiculares. (Bugra & Ozlem 2013)

Los diferentes estudios han sido realizados por grupos de Odontólogos especializados en endodoncia, y odontólogos especializados en odontopediatría, sin embargo nunca se ha evaluado en manos de estudiantes de pregrado, por tal razón el objetivo de este

estudio, es evaluar la limpieza y tiempo, comparando la instrumentación manual con la rotatoria en dentición decidua, en estudiantes de pregrado de odontología durante su proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes técnicas de preparación endodóntica de la dentición decidua por tal razón se evaluara dos técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, en dientes primarios con estudiantes de pregrado, para esto se realizara un estudio experimental invitro en el que se evaluaran dos técnicas de instrumentación endodóntica- Rotatoria (Protaper Next) y Manual (Limas K-file)- en dientes naturales temporales extraídos por fines terapéuticos y se evaluaran teniendo cuenta el tiempo de preparación y la limpieza de los conductos.

Para el estudio de la morfología dental, la anatomía del sistema de conductos radiculares y el efecto de los procedimientos biomecánicos, se han utilizado diferentes técnicas para la evaluación. Entre estas están las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos y penetración de tinta china en el interior de los conductos radiculares de dientes diafanizados. (Machado, et al., 2008).

Dentro de las técnicas utilizadas para el estudio de la anatomía interna se encuentra la diafanización dentaria. Esta consiste en transparentar el tejido calcificado al igualar el índice de refracción de los tejidos con el índice de refracción del líquido que contiene la muestra. (Bravo, et al., 2015).

Unas de las dificultades de este tipo de estudio es la estandarización del método de diafanización para poder observar el efecto de la limpieza, ya que existen diferentes métodos y protocolos para realizar el proceso de diafanización. Por tal razón es importante antes de iniciar el estudio, estandarizar el método de diafanización dental. Por lo cual el objetivo de esta primera fase del estudio es la estandarización de la técnica de diafanización de dientes temporales.

2. MARCO TEÓRICO

Resumen de la búsqueda de información

Se definieron las siguientes variables:

Dentición temporal: dentición que comienza a erupcionar hacia los 6 - 8 meses y finaliza hacia los 30 - 36 meses, permaneciendo en boca hasta los 6 años de vida, donde comienzan a erupcionar los dientes permanentes. (Burgueño *et al.,* 2011)

Sistemas de preparación endodóntica: Los sistemas de preparación endodóntica son los que nos van a permitir realizar la preparación biomecánica del conducto radicular que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. (Khoshbin *et al.,* 2018)

Efectividad: hace referencia al impacto que se alcanza a causa de una acción llevada a cabo en condiciones habituales. (Conde, 2002)

Se consultaron las siguientes bases de datos: PUBMED

Se utilizaron las siguientes palabras clave: Primary Teeth, Tooth, Deciduous, Deciduous Dentition, Primary Dentition, Rotary system, Manual Stainless Steel Instruments, rotary instrumentation, Root Canal, canal transportation, root canal transportation.

Se buscaron los siguientes tipos de estudios: Ensayos clínicos aleatorizados y controlados, estudios de casos y control.

Se utilizaron las siguientes estrategias de búsquedas

#1: (Primary Teeth OR Tooth, Deciduous OR Deciduous Dentition OR Primary Dentition)
#2: (Rotary system OR Manual Stainless Steel Instruments OR rotary instrumentation OR Root Canal)
#3 (canal transportation OR root canal transportation OR apical extrusion)
#4: #1 OR # 2
(Primary Teeth OR Tooth, Deciduous OR Deciduous Dentition OR Primary Dentition) OR (Preparation OR root canal therapy OR Preparation, Root Canal OR Root Canal Therapies)
#5: #4 OR # 3
(Primary Teeth OR Tooth, Deciduous OR Deciduous Dentition OR Primary Dentition) OR (Preparation OR root canal therapy OR Preparation, Root

Canal OR Root Canal Therapies) OR (canal transportation OR root canal transportation OR apical extrusion)

#6 #4 AND # 3

((Primary Teeth OR Tooth, Deciduous OR Deciduous Dentition OR Primary Dentition) AND (Preparation OR root canal therapy OR Preparation, Root Canal OR Root Canal Therapies) AND (canal transportation OR root canal transportation OR apical extrusion)

No hubo restricción de lenguaje ni de fechas de publicación, ni si se realizó en humanos. Se encontraron 384 artículos en la base de datos PUBMED

Se excluyeron, editoriales, abstracts que no hubieran sido seguidos por una publicación posterior, cartas o comentarios.

Marco de referencia

El objetivo básico de la terapia pulpar es mantener la integridad de los dientes y de los tejidos de soporte. Es importante mantener la vitalidad pulpar de un diente afectado por una lesión cariosa, lesión traumática u otras injurias. Sin embargo, un diente desvitalizado puede mantenerse clínicamente funcional. Las indicaciones, objetivos y el tipo de terapia dependen del diagnóstico obtenido, los cuales pueden ser: pulpa sana, pulpitis reversible, pulpitis irreversible o necrosis pulpar. (Percinoto & Júnior, 2011)

En el caso de la pulpitis irreversible, el tratamiento de elección es la pulpectomia y endodoncia radical del diente. El procedimiento de la pulpectomía está indicado en aquellos dientes con evidencia de inflamación crónica o necrosis en la pulpa radicular. Estará contraindicada en dientes no susceptibles a la restauración, reabsorción interna de las raíces, perforación del suelo de la cavidad pulpar, cuando no hay soporte óseo ni radicular, y en casos de presencia de quiste folicular. La raíz debe mantener por lo menos dos tercios de la longitud normal. Una vez eliminada la pulpa cameral y localizados los conductos se procede a instrumentar estos con limas, con la finalidad de extirpar el tejido pulpar radicular y el material orgánico existente en los conductos. Los conductos deben irrigarse abundantemente con hipoclorito sódico al 5.25% durante la instrumentación, para facilitar la salida del material orgánico. Debe irrigarse con suavidad, sin presión excesiva, para evitar impulsar el líquido hacia los tejidos periapicales. Una vez limpios, los conductos se secan con puntas de papel. Si se ha eliminado por completo todo el material orgánico se procede a la obturación del

conducto. La pasta utilizada se introduce con la ayuda de las limas, condensadores o jeringas.

Actualmente se describe diferentes técnicas para la realización de los tratamientos endodónticos en dentición primaria, por ejemplo: la instrumentación manual y la instrumentación rotatoria.

La instrumentación manual consiste en eliminar el tejido pulpar y preparación del conducto radicular con limas endodónticas, se debe tener clara la anatomía dental para la apertura cameral y la localización de los conductos, para una buena instrumentación endodóntica.

- Apertura cameral; se debe realizar la apertura cameral con pieza de alta velocidad con una fresa redonda. Esta apertura es diferente en cada uno de los dientes, En los incisivos y caninos superiores e inferiores la apertura cameral es de forma triangular con la base en incisal y el vértice hacia apical, por la cara palatina o lingual. En los premolares superiores e inferiores la apertura cameral es de forma oval por la cara oclusal. En molares superiores la apertura cameral es de forma triangular con la base en vestibular y el vértice hacia meso palatino por la cara oclusal. en molares inferiores la apertura cameral es de forma triangular con la base en mesial y el vértice hacia distal por la cara oclusal. (Alvarez JR. 2016)
- Localización de los conductos: después de realizar una apertura cameral correcta, se localizan los conductos con una lima de pequeño calibre (#8 o #10) dando así la ubicación espacial del conducto. Dependiendo el diente varía el número de conductos, los incisivos y caninos superiores e inferiores suelen tener 1 conducto, el primer premolar superior suele tener 2 conductos, uno vestibular y otro palatino, el segundo premolar superior suele tener de 1 a 2 conductos, uno vestibular otro palatino, los premolares inferiores tienen normalmente de 1 a 2 conductos uno vestibular y otro lingual. Los primeros molares superiores suelen tener 3 o 4 conductos, dos meso vestibulares, un disto vestibular y otro palatino. Los segundos molares superiores suelen tener 3 conductos, un meso vestibular, un disto vestibular y otro palatino. Los primeros molares inferiores suelen tener 3 o 4 conductos, un meso vestibular, un disto vestibular, un meso lingual y un disto

lingual. Los segundos molares inferiores suelen tener 3 conductos, un meso vestibular, uno disto vestibular y otro distal. (Álvarez 2016)

- Establecer longitud de trabajo tentativa, limpieza y preparación del tercio coronal: al tener la longitud de trabajo tentativa la cual se obtiene de la radiografía periapical, se procede a limpiar y ensanchar la entrada del conducto con la técnica Crown.-Down preparando con una lima de mayor calibre disminuyendo hasta una lima de menor calibre para obtener mejor acceso al tercio apical. (Álvarez 2016)
- Irrigación: Se realiza la irrigación del conducto con hipoclorito de sodio al 5.25% para eliminar y expulsar todos los detritos que se encuentran apicalmente, esto se lleva a cabo con una jeringa desechable y una aguja mono jet, para que el hipoclorito penetre por los conductos accesorios y pueda realizar una buen desbridamiento del conducto, siempre manteniendo hidratado la dentina cameral. La irrigación se debe realizar entre lima y lima para estar seguro de obtener una buena limpieza y preparación radicular. (Álvarez 2016)
- verificar longitud de trabajo definitiva: se obtiene la longitud de trabajo definitiva con un localizador apical, se une la lima de menor calibre al localizador apical para después introducir la lima al conducto, así nos dará la longitud definitiva. Para estar seguro se tomará una radiografía periapical para observar si la lima llegó al CDC. (Álvarez 2016)
- Preparación apical - coronal: la técnica step-back consiste en la preparación apical coronal, desde la lima de menor calibre aumentando hasta llegar a la lima apical coronal. la cual va ser la última lima en la preparación radicular para proceder a la obturación. (Álvarez 2016)

Técnicas de Instrumentación:

1. Anestesia local se aconseja aún con pulpas totalmente degeneradas, facilitando así la colocación correcta del aislamiento absoluto
2. Aislamiento con tela de caucho. En algunos casos puede ser necesario reconstruir la corona para aislar adecuadamente.

3. Eliminación de caries y acceso a la cámara pulpar. Para los dientes anteriores el acceso es similar que en los dientes permanentes. Sin embargo, en los molares es necesario hacer algunas variaciones: El acceso a los conductos mesiales generalmente requiere una dirección más distal, por lo tanto, la cavidad de acceso debe extenderse más vestibular y más mesialmente. Tanto como un tercio de la superficie vestibular del primer molar, frecuentemente debe removerse para llegar adecuadamente, particularmente en los inferiores.
4. Determinación de conductometría. La localización del límite apical del conducto varía dependiendo del grado de maduración o reabsorción. Cuando la madurez está completa en una raíz, el CDC tiende a coincidir con el final de la raíz. Pero, en las raíces con reabsorción, la terminación radicular es rara vez perpendicular con el eje mayor del diente. Por lo tanto, el término del conducto se localiza varios milímetros antes del ápice radicular. 2 mm ápice radiográfico.
5. Instrumentación biomecánica. Las curvas pronunciadas de los molares requieren un uso cuidadoso de los instrumentos para evitar perforaciones. Generalmente las raíces de los molares primarios no necesitan ser instrumentados más allá de limas número 30.
6. Medicación intraconducto y obturación temporal. El tratamiento en los dientes primarios frecuentemente puede realizarse en una sola sesión. Si, por alguna circunstancia, es necesario posponer el término del tratamiento, Se aconseja el empleo de fosfato de zinc para la obturación temporal ya que es tan efectivo, además de que endurece más rápidamente disminuyendo el riesgo de filtraciones.
7. Obturación. Los dientes primarios deben ser obturados con sustancias no tóxicas, ni irritantes, radiopacas y reabsorbibles, utilizando un lentulo o con una lima manual.

TÉCNICA ROTATORIA.

En la técnica de instrumentación con protaper next, se debe realizar inicialmente, una apertura que permita al operador un acceso en línea recta, con el fin de eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical. Las limas

pathfile pueden ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal y lograr un acceso recto, de esta forma los instrumentos llegarán hasta la longitud de trabajo de una manera fácil y segura. se aconseja que antes de iniciar la instrumentación con las limas protaper next, se debe introducir las limas k nº 15 a 25 hasta la longitud de trabajo con el fin de crear una vía para la inserción de los instrumentos rotatorios en una forma más segura. La utilización de una solución irrigadora (hipoclorito de sodio) durante toda la limpieza ayuda a la permeabilidad del conducto y un mejor funcionamiento de las limas protaper.

la secuencia con protaper inicia con las limas pathfile, la cual se lleva con movimientos cortos hasta el tercio apical del canal, la última lima *pathfile* se introduce con movimientos de cepillado contra las paredes del conducto hasta encontrar una ligera resistencia.

Una vez se ha logrado ensanchar los tercios coronales, se realiza la patencia con una lima manual k #10 y se confirma la longitud de trabajo, Posteriormente se introduce la lima x1 hasta la longitud, Siguiendo el uso de x1, se irriga nuevamente y se continúa la instrumentación con la lima x2. Por último, la lima x3 se lleva cuidadosamente a la longitud de trabajo confirmando si el conducto ya está preparado. Sin embargo, si se siente que la lima está "holgada", se debe introducir la lima X4 o X5.

Para la terapia pulpar en dientes primarios no se realiza una preparación radicular, en cambio de esto se realiza un desbridamiento del mismo, realizando una secuencia de limado manual o rotatoria básica sin ejercer mayor fuerza a las paredes del conducto y de esta forma no eliminar en exceso dentina evitando perforaciones radiculares.

Al planificar y decidir el protocolo de limpieza y desbridamiento para dientes primarios, se debe tener claro sus características morfológicas, especialmente para dientes posteriores, que tienen raíces más cortas y curvas, paredes de dentina más delgadas y reabsorción superficial ectópica. Por lo tanto, es importante elegir instrumentos que mantengan la forma original del canal sin producir desviaciones y que proporcionen una iluminación uniforme de la dentina de las paredes del canal.(Hidalgo et al.,2017)

La determinación de la longitud de trabajo es un paso esencial previo a la pulpectomía en los molares primarios. Este paso tiene como objetivo mantener la instrumentación quimio mecánica y el llenado posterior de los conductos radiculares, evitando así cualquier daño a los tejidos peri radiculares y al germen dental permanente. (Ahmed HM,2013).

Para realizar la pulpectomía en dientes primarios se ha utilizado tradicionalmente la técnica manual de desbridamiento, en la que se usan uno o dos instrumentos, con una longitud de trabajo la cual se obtiene por medio de un localizador apical, posteriormente iniciando con el desbridamiento del conducto, he irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25%. El desbridamiento completo del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico. (Pinheiro *et al.,* 2012; Jiménez & Cazares, 2012)

Con respecto a la instrumentación rotatoria, esta reduce drásticamente el tiempo de trabajo, lo cual es un aspecto benéfico e interesante a considerar para los pacientes pediátricos.

En los dientes primarios, la instrumentación mecánica con instrumentos rotatorios mostró mejores resultados que la instrumentación manual, produciendo preparaciones más centradas y un menor número de perforaciones laterales y transporte del canal. Comparando con los sistemas mecánicos, SAF produjo una preparación más homogénea de los conductos radiculares primarios.(Hidalgo *et al*.,2017)

Técnica de Diafanización dental.

Para el estudio de la morfología dental, la anatomía de los sistemas de conductos radiculares y el efecto de los procedimientos biomecánicos, se han utilizado diferentes técnicas para la evaluación. Entre estas se encuentran las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos y penetración de tinta china en el interior de los conductos radiculares de dientes diafanizados. (Machado et al., 2008).

Dentro de las técnicas utilizadas para el estudio de la anatomía interna se encuentra la diafanización dentaria. Esta consiste en transparentar el tejido calcificado al igualar el

índice de refracción de los tejidos con el índice de refracción del líquido que contiene la muestra. (Bravo et al., 2015). Esta técnica igualmente sirve para evaluar técnicas de instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares (Machado et al., 2008).

Existen diferentes tipos de técnicas y protocolos para la diafanización dental. Entre ellas se encuentra la técnica propuesta por Okomura-Aprile la cual fue descrita por Okomura en 1918 y modificada por Aprile en 1947, la cual consiste en Sumergir los dientes en antiformina durante 8 horas con el fin de eliminar los lípidos de la sustancia orgánica. Posteriormente se impregnan los dientes con tinta china en una estufa a 60° durante 6 horas y luego se descalcifican los dientes en ácido nítrico al 6% durante 3 días, seguidamente se almacenan en agua corriente y se endurecen los dientes en formol al 10% por 6 horas. Para finalizar el proceso se sumergen los dientes en fenol al 90% y posteriormente se realiza el paso a salicilato de metilo.

Otra técnica de diafanización es la propuesta por Robertson D en 1980, esta técnica consiste en: Almacenar los dientes en hipoclorito de sodio durante 24 horas y posteriormente en agua durante 2 horas. Se descalcifican los dientes durante 3 días en ácido nítrico al 5% a temperatura ambiente, con cambio de solución cada día y agitando manualmente tres veces por día, posteriormente se dejan los dientes 4 horas en agua. Para el proceso de deshidratación, se utiliza alcoholes ascendente inicialmente al 80% durante toda una noche, seguido por alcohol al 90% por 1 hora y tres veces en alcohol al 100% manteniendo el almacenamiento por 1 hora, posteriormente se almacena en salicilato de metilo por 2 horas para finalizar la diafanización.

Unas de las dificultades de este tipo de estudio es la estandarización del método de diafanización para poder observar el efecto de la limpieza. Por tal razón, es importante antes de iniciar el estudio, estandarizar el método de diafanización dental.

En el presente estudio se compararon 2 técnicas de diafanización dental, propuesto por (Azar et al., 2012 y Katge et al., 2014) y (Ramazani et al., 2016) para realizar la fase de estandarización de la técnica.

las muestras fueron almacenadas desde su extracción en timol al 0.02% hasta el momento del proceso de diafanización.

El método propuesto por Azar y Katge et al consistió en: almacenar los dientes en agua destilada a temperatura ambiente. Luego sumergir en hipoclorito de sodio al 3% (Amdent, India) durante una semana para la desinfección, y posteriormente almacenar en agua destilada hasta que se utilizaron para el estudio. Todos los especímenes fueron enjuagados con solución salina. Para el medio de contraste, Los conductos radiculares se llenaron con tinta china, los dientes se dejaron en condiciones húmedas a temperatura ambiente durante 48 horas. Para el proceso de descalcificación, los dientes se colocaron por separado en ácido clorhídrico al 7% y las soluciones ácidas se cambiaron diariamente hasta que el diente se descalcificó por completo. Para el proceso de deshidratación, se lavaron los dientes con agua corriente y se deshidrataron en una serie de concentraciones de alcohol etílico: 70% de alcohol durante 16 horas, renovándolo cada 8 horas, seguido de 80%, 90% y 96% de alcohol cada ocho horas. Después de la deshidratación, los dientes se limpiaron en salicilato de metilo durante 6 horas.

Para el método propuesto por Ramazani et al se realizó: para el proceso de descalcificación primero, las muestras se colocaron por separado en ácido clorhídrico fresco al 7% renovado diariamente hasta que se descalcificaron por completo. Posteriormente, las muestras se lavaron con agua corriente, luego se continúa con la deshidratación de los dientes, las muestras se sumergieron en 70% y 80% de alcohol etílico durante 16 horas, renovando cada solución cada 8 horas. Posteriormente se realiza inmersión en 90% y 96% de alcohol cada uno durante 3 h con solución fue renovada cada hora. Luego, las muestras se limpiaron mientras se sumergieron en salicilato de metilo durante 6 horas para terminar el proceso de diafanización.

Tabla 1. Métodos de diafanización utilizados en estudios para la evaluación de micro filtración de cementos y efectividad(limpieza de conductos con diferentes técnicas de preparación endodontica).

METODO(AUTOR)/ TIPO DE DIENTE/ OBJETIVO DEL ESTUDIO	MATERIALES	PASO A PASO
Castrillón et al ., [2012] Premolares Permanentes Evaluación de Micro filtración de cementos en obturación retrograda	● Suero fisiológico (Almacenamiento) ● Hipoclorito (desinfección) ● Ácido clorhídrico al 25% marca Merck® (Descalcificación) ● Acido fórmico al 100% marca Merck® (Descalcificación) ● Alcoholes ascendentes al 70%, 80%, 90% 100% de la marca Merck® (Deshidratación) ● Xilol de la marca Merck® (Almacenamiento)	<u>ALMACENAMIENTO Y DESINFECCION</u> 1. tiempo de extracción y almacenamiento en suero fisiológico máximo por 5 días. 2. Sumergidos en hipoclorito por 24 horas 3. Posterior se lavaron con agua y se secaron con papel absorbente <u>DESCALCIFICACION</u> 4. sumergidos en solución de ácido clorhídrico al 25% y ácido fórmico al 100% hasta cuando la punta de un alfiler penetró suavemente en el tejido y el diente tomó una forma maleable. 5. Se lavaron los dientes por 24 horas con agua corriente <u>DESHIDRATACION</u> 6. se sumergieron en alcoholes ascendentes al 70%, 80%, 90% y tres veces en alcohol al 100% dos horas en cada uno de ellos 7. Se sumergieron en xilol una hora hasta que difanizaron
Katge et al,. (2016) Molares primarios Comparar la eficacia de la limpieza y el tiempo de instrumentación entre las limas Hedstrom manuales (limas H) y las limas rotatorias Mtwo en los conductos de molares primarios.	● Ácido clorhídrico al 7% (Descalcificación) ● Alcoholes etílicos diluidos al 70, 80, 95, 100% (Deshidratación) ● Agua corriente. (Lavado) ● Salicilato de metilo. (Almacenamiento y finalización de la transparentación)	<u>DESCALCIFICACION</u> 1. Los dientes se descalcificaron sumergiéndolos en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días. 2. La solución ácida se cambió cada día. 3. Después de la descalcificación, los dientes se lavaron con agua corriente. <u>DESHIDRATACION</u> 4. Luego, los dientes se sumergieron en una serie de alcoholes etílicos diluidos para la deshidratación: inicialmente en un 70% de alcohol durante 16 horas (cambiado cada 8 horas). 5. Seguido de un 80% de alcohol durante 8 horas.

		6. Un 95% de alcohol durante 8 horas. 7. Un 100% de alcohol durante 8 horas. 8. Los dientes deshidratados se limpiaron luego sumergiéndolos en salicilato de metilo durante 6 horas.
Azar et al., [2012] Molares primarios Comparación de la capacidad de limpieza de los sistemas rotativos e instrumentos manuales Mtwo y ProTaper en dientes primarios	● Agua destilada (Almacenamiento) ● hipoclorito de sodio al 0.5% (Desinfección) ● ácido clorhídrico al 7%(Descalcificación) ● alcoholes etílicos 70, 80, 95, 100% (Deshidratación) ● salicilato de metilo(Merck KGaA, Darmstadt, Alemania)(Almacenamiento y finalización de la transparentación)	<u>ALMACENAMIENTO Y DESINFECCION</u> 1. Después de la extracción los molares se almacenaron inmediatamente en agua destilada a 37° 2. posteriormente se sumergieron en hipoclorito de sodio al 0.5% por 1 semana para desinfección. y se almacenaron después en agua destilada al 37° 3. Luego se enjuagaron todas las muestras y se inyectaron los conductos radiculares con tinta china <u>DESCALCIFICACION</u> 4. Para analizar la capacidad de limpieza, los dientes se colocaron por separado en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días, y la solución de ácido se cambió diariamente hasta que el diente se descalcificó por completo. <u>DESHIDRATACION</u> 5. Luego, los dientes se lavaron con agua corriente y se deshidrataron en una serie de alcoholes etílicos: 70% de alcohol durante 16 h (cambiado después de 8 h) seguido de 80% de alcohol durante 8 h, 95% de alcohol durante 8 h y 100% de alcohol durante 8 h 6. Después de la deshidratación, los dientes se limpiaron en salicilato de metilo durante 6 h.
Katge et al., (2014) Dientes primarios Comparación del tiempo de instrumentación y la eficacia de limpieza de la instrumentación manual, sistemas	● Agua destilada (Almacenamiento) ● Hipoclorito de sodio al 3% (desinfección) ● solución salina (Lavado) ● Tinta china (Medio de Contraste) ● Ácido clorhídrico 7 % (Descalcificación)	<u>ALMACENAMIENTO Y DESINFECCION</u> 1. Se almacenaron los dientes en agua destilada a temperatura ambiente. 2. Luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 3% (Amdent, India) durante una semana para la desinfección, y luego se almacenaron en agua destilada hasta que se utilizaron para el estudio.

rotatorios y sistemas reciprocantes en dientes primarios	● Alcoholes etílicos, 70 %, 80%, 90%, 100% (deshidratación) ● salicilato de metilo ((Almacenamiento y finalización de la transparentación	3. Todos los especímenes fueron enjuagados con solución salina. MEDIO CONTRASTE 4. Los conductos radiculares se llenaron con tinta china 5. Los dientes se dejaron en condiciones húmedas a temperatura ambiente durante 48 horas DESCALCIFICACION 6. los dientes se colocaron por separado en ácido clorhídrico al 7% y las soluciones ácidas se cambiaron diariamente hasta que el diente se descalcificó por completo. DESHIDRATACION 7. Luego se lavaron los dientes con agua corriente y se deshidrataron en una serie de concentraciones de alcohol etílico: 70% de alcohol durante 16 horas (cambiado después de ocho horas) seguido de 80% de alcohol durante ocho horas, 95% de alcohol durante ocho horas y 100% de alcohol. por 8 horas 8. Después de la deshidratación, los dientes se limpiaron en salicilato de metilo durante 6 horas.
Ramazani et al.,(2016) Segundos molares mandibulares	● ácido clorhídrico al 7%. (Descalcificación) ● Solución de cloramina-T al 1% (medio de contraste ● Agua corriente. (Lavado) ● Alcohol etílico al 70 %, 80%, 90%, 100%. (Deshidratación) ● Salicilato de metilo. (Merck, Alemania) (Almacenamiento y finalización de la transparentación)	DESCALCIFICACION 1. Primero, las muestras se colocaron por separado en ácido clorhídrico fresco al 7% renovado diariamente hasta que se descalcificaron por completo. 2. Las muestras se lavaron luego con agua corriente. DESHIDRATACION 3. Para deshidratar los dientes, las muestras se sumergieron en 70% y luego 80% de alcohol etílico. 4. El tiempo de inmersión fue de 16 h para cada uno y las soluciones se renovaron cada 8 h. 5. La inmersión fue seguida por 90% y 100% de alcohol cada uno durante 3 h con solución renovada cada hora. 6. Luego, las muestras se limpiaron mientras se sumergieron en salicilato de metilo durante 6 h.

Manejo de sustancias químicas para el proceso de Diafanización de dientes temporales.

Debido a la dificultad que presenta la técnica de diafanización y debido a los diferentes métodos reportados en la literatura en dientes permanentes como en temporales, se realizó una fase inicial de estandarización del método de diafanización para determinar cuál de los métodos es más efectivo para la evaluación de limpieza en dientes deciduos.

Debido a esto se debe conocer los métodos de protección profesional para el manejo de sustancias químicas, las cuales van a ser utilizadas en el proceso de diafanización.

En general toda sustancia química, bajo condiciones específicas, presenta algún riesgo para las personas y las instalaciones.

Estas sustancias pueden generar riesgos para la Salud, al causar efectos agudos inmediatos o efectos crónicos en la salud de las personas o seres vivientes expuestos. Riesgos por las propiedades fisicoquímicas al ocasionar incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de calor, oxigeno, agua y otros factores externos. Las principales características perjudiciales de las sustancias y los productos químicos en general, son: Toxicidad, Inflamabilidad y Explosividad, Reactividad Violenta, Radioactividad (De Fex Anichiárico RL et al., 2000)

Los peligros que se deben tener en cuenta de los productos inflamables son los siguientes:

- Arden con facilidad.
- Pueden producir atmósferas explosivas en locales con una ventilación inadecuada.
- Un derrame de líquidos inflamables puede generar un incendio en movimiento.
- El incendio de líquidos es, normalmente, más difícil de combatir que el de materiales sólidos, dado que es necesario extinguir toda la superficie incendiada para que el incendio no se produzca.

- En la proyección violenta del agente extintor sobre un líquido inflamado se pueden provocar salpicaduras o rebosamiento del líquido que pueden ser el medio de propagación del incendio.
- En los incendios de gases, en caso de no poder cortar el suministro, su extinción puede acarrear problemas graves, ya que la fuga seguirá generando mayores volúmenes de mezcla inflamable que a buen seguro encontrará en sus proximidades una fuente de ignición, que provocaría su explosión.

Los manejos que se pueden tener encuentra en caso de una fuga o derrame puede ser

- Evitar respirar los vapores y permanecer en contra del viento. Usar guantes, bata, lentes de seguridad, botas y cualquier otro equipo de seguridad necesario, dependiendo de la magnitud del siniestro.
- Mantener alejadas del área, flamas o cualquier otra fuente de ignición. Evitar que el derrame llegue a fuentes de agua o drenajes. Absorber el líquido con arena o vermiculita y trasladar a una zona segura para su incineración posterior. Usar rocío de agua para dispersar el vapor y almacenar esta agua contaminada en recipientes adecuados, para ser tratada de manera adecuada, posteriormente.
- En el caso de derrames pequeños, el etanol puede absorberse con papel, trasladarlo a un lugar seguro y dejarlo evaporar o quemarlo. Lavar el área contaminada con agua. (De Fex Anichiárico RL et al., 2000)

Según la Organización Internacional del Trabajo en 1993 en el libro Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, reportan que la utilización de equipos de protección personal no se debería concebir como una alternativa a las medidas de control técnico o cualesquiera otras medidas de control adecuadas, sino que deberían suministrarse y utilizarse dichos equipos en los casos en que las medidas de control no basten para asegurar la protección de los trabajadores. El empleador debería perseverar en la aplicación de medidas eficaces para desarrollar y poner en práctica mecanismos de control con el fin de eliminar o reducir los riesgos a un nivel mínimo tal que la utilización de equipos de protección personal resulte innecesaria. Los equipos de

protección personal comprenden equipos de protección respiratoria, ropa y calzado de protección, equipos para la protección de la cara, de los ojos y de las manos y equipo de prevención de la acumulación de electricidad estática, como, por ejemplo, el calzado antiestático.

Según el programa CISTEMA de SURATEP, establece unas normas para la manipulación de sustancias químicas

NORMAS GENERALES:

- No manipule las sustancias químicas sin informarse previamente de su naturaleza, propiedades físico-químicas, peligros y precauciones.
- Establezca el grupo de peligrosidad al que pertenece cada sustancia: Explosivos, inflamables, oxidantes, tóxicos o corrosivos.
- Evite manipular sustancias químicas si no ha sido entrenado para hacerlo. Evite manipular reactivos que se encuentren en recipientes destapados o dañados.

Se hace una breve síntesis de algunas recomendaciones específicas para algunas clases de sustancias

Sustancias Corrosivas:

- Mantenga en recipientes adecuados como porcelana, vidrio o loza vidriada (excepto ácido fluorhídrico). También puede usar recipientes de plástico como cloruro de polivinilo y polietileno.
- Mantenga los recipientes bien cerrados en un lugar bien ventilado. Asegúrese de que los recipientes no estén más de 95% llenos.
- Evite cualquier contacto directo de gases, líquidos o sólidos corrosivos con la piel, los ojos y prendas de vestir.
- Evite inhalar los vapores.

- Almacene lejos de gases, líquidos y sólidos inflamables; materiales espontáneamente combustibles, materiales peligrosos al contacto con humedad.
- Almacene separado por un compartimiento intermedio grande o bodega aparte de materiales explosivos.

Elementos de protección En este caso se trata de evitar estrictamente cualquier contacto o inhalación. El respirador siempre debe ser full-face con los filtros apropiados según las sustancias manejadas. El overol debe ser de cuerpo entero, con gorro y con extremidades bien ajustadas. El material recomendado es el polipropileno, dependiendo del riesgo de salpicaduras. Guantes y botas de caucho butilo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Descripción del problema

Según la Academia Americana de Odontopediatría (AAPD) la terapia pulpar en dientes primarios es un tratamiento que tiene como fin de preservar el diente, mantener la integridad del arco y evitar la pérdida de espacio causada por la eliminación temprana del diente primario infectado. (AAPD, 2014) Uno de los tratamientos en terapia pulpar de dientes primarios es la pulpectomía, la cual es una de las opciones de tratamiento para los molares primarios afectados por lesiones a la pulpa, está indicado en aquellos dientes con evidencia de inflamación crónica o necrosis en la pulpa radicular, dientes con lesiones cariosas extensas a los cuales se restaurarán con coronas de acero o formas plásticas (Bugra & Ozlem, 2013; Katge et al.,2014; Chen, *et al*., 2017: Farokh, *et al*., 2018). Con la pulpectomía se pretende lograr el debridamiento del conducto radicular evitando la preparación excesiva del conducto, y eliminar todo el tejido pulpar que ha sido afectado. (Azar, *et al*., 2012).

Este tratamiento se encuentra contraindicado en dientes no susceptibles a la restauración, con reabsorción interna de las raíces, con ⅔ de reabsorción radicular, con perforación del suelo de la cavidad pulpar, cuando no hay soporte óseo ni radicular o en casos de presencia de quiste folicular. (Bugra & Ozlem, 2013; Farokh, *et al*., 2018)

Para realizar la pulpectomia en dientes primarios se ha utilizado tradicionalmente la técnica manual de desbridamiento, en la que se usan uno o dos instrumentos, con una longitud de trabajo la cual se obtiene por medio de un localizador apical disminuyendo 1mm de longitud, posteriormente iniciando con el desbridamiento del conducto, he irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25%. El desbridamiento completo del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico ya que proporciona una adecuada limpieza y conformación facilita la desinfección y obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. (Pinheiro *et al.,* 2012; Jiménez & Cazares, 2012).

Al igual que el manual, el objetivo de la instrumentación rotatoria es lograr el desbridamiento, a diferencia del protocolo de instrumentación en permanentes, en este se usa solamente las limas pathfile y se utilizará la x1, máximo la x2. Con una longitud

de trabajo la cual se obtiene por medio de un localizador apical disminuyendo 1mm de longitud, de igual manera irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25% entre lima y lima. Una de las grandes ventajas de los sistemas rotatorios es la mayor rapidez en la instrumentación, principalmente en conductos radiculares atrésicos y curvos, como en molares, siendo para el profesional menos agotador y proporciona una mejor atención para el paciente pediátrico por lo que el tiempo de la consulta se reduce. Existe evidencia de que estos sistemas reducen las fallas relacionadas con la instrumentación y una adecuada limpieza y desbridamiento con gran velocidad y efectividad (Guelzow *et al*., 2005; Moore *et al*., 2009)

Pero también se han descrito desventajas en el uso de estos sistemas rotatorios, ya que el espesor de la capa de dentina en dentición temporal es menor a la de la dentición permanente, y las raíces son más cortas, delgadas y más curvadas en dentición temporal que en dentición permanente (Finn, 1973; Drukteinis & Balciuniene, 2006). El alto costo de los sistemas rotatorios Ni-Ti y la necesidad de capacitación para aprender la técnica son sus desventajas (Kuo, *et al*., 2006). El entrenamiento previo del operador en la instrumentación rotatoria es importante para controlar la longitud de trabajo porque hay una reducción en la sensibilidad táctil durante la preparación apical en comparación con la preparación mecánica manual (Sageena G, *et al.,* 2016).

En el estudio realizado por Mohammad, *et al*., (2012). no se encontraron diferencias significativas en la capacidad de limpieza de las limas manuales con las limas rotatorias. de acuerdo a lo encontrado en otro estudio Silva, *et al* (2004) reportaron que los sistemas rotatorios y manuales tienen una capacidad de limpieza similar en dientes primarios. pero se consideró que el tiempo de instrumentación fue una ventaja, lo cual está de acuerdo con el estudio realizado por Barr, et al., (2000). primaria, especialmente con la imprevisibilidad y la dificultad de la morfología del canal, es invaluable. Estudios anteriores, concluyeron los mismos hallazgos con el presente estudio de que la preparación rotatoria para los dientes primarios fue más rápida que la preparación manual. Es por esto que tanto los padres como los pacientes jóvenes llegan a tener un beneficio en la consulta por menor tiempo que se emplea realizando el tratamiento. (Bugra & Ozlem 2011)

Se ha demostrado diferentes problemáticas cuando se realiza la comparación de los sistemas rotatorios con el sistema manual, ya que se debe tener en cuenta la habilidad del clínico, el material del instrumento, el tiempo de uso del mismo, la anatomía radicular, la permeabilidad y otros factores que van a influir en la instrumentación y a su vez ocasionando dificultades en la ejecución de la terapia pulpar. Una de ellas es la fractura del instrumento debido a que la anatomía radicular de los molares primarios presenta conductos muy curvos, la flexibilidad del instrumento causando, fractura, perforaciones apicales, compactación de dentina y transportación de conducto son problemáticas que se presentan en la terapia pulpar con sistema rotatorio. (Silva, *et al*., 2004; Morankar, *et al*., 2018; Bugra & Ozlem, 2013).

Se han realizado estudios en los que comparan los dos tipos de instrumentación, manual y rotatorio, para observar el rendimiento en el desbridamiento y tiempo de instrumentación en dentición primaria, en los cuales se ha demostrado que la efectividad del desbridamiento se da en los dos tipos de instrumentación, pero en los tiempos no hay consistencia, ya que se logra la limpieza y el desgaste del conducto en la instrumentación rotatoria más rápido.(Hidalgo *et al*., 2017; Mohammad *et al*,, 2012; Musale & Mujawar, 2014).

No hubo diferencias significativas en la eficacia de limpieza entre los instrumentos manuales y rotatorios. Solo las limas de ProTaper se desempeñaron significativamente mejor en los tercios coronal y medio que en el tercio apical del conducto radicular. (Azar et al., 2012)

Un estudio in vitro por (Crespo et al., 2008) demostraron que el uso de limas rotatorias en dientes primarios fueron eficientes en términos de tiempo de preparación. y forma del canal radicular, favoreciendo una mayor calidad de la obturación del canal radicular.

Clínicamente, el uso de limas rotatorias tuvo mejor eficiencia en el tiempo en comparación con las limas manuales, en la instrumentación de molares primarios. Especialmente con la imprevisibilidad y la dificultad de la morfología de los conductos radiculares. (Bugra & Ozlem 2013)

Los diferentes estudios han sido realizados por grupos de odontólogos especializados en endodoncia, y odontólogos especializados en odontología pediátrica, sin embargo nunca se han evaluado en manos de estudiantes de pregrado, por tal razón el objetivo de este estudio, es evaluar la limpieza y tiempo, comparando la instrumentación manual con la rotatoria en dentición decidua, en estudiantes de pregrado de odontología durante su proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes técnicas de preparación endodóntica de la dentición decidua

Unas de las dificultades de este tipo de estudio es la estandarización del método de diafanización para poder observar el efecto de la limpieza. Esta dificultad se da por los diferentes métodos y técnicas utilizadas para realizar la diafanización. Se ha encontrado en estudios, diferentes técnicas utilizadas para diafanizar dientes permanentes, sin embargo no se han encontrado estudios para realizar una correcta técnica de diafanización en dientes temporales. Por tal razón es importante antes de iniciar el estudio, estandarizar el método de diafanización dental. De acuerdo a esto el objetivo de esta primera fase es Estandarizar el método de diafanización, comparando diferentes métodos propuestos para dientes temporales.

3.2 Pregunta de investigación

¿Cuál de las dos técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio y manual, es más efectiva para el tratamiento endodóntica dientes primarios en manos de los estudiantes de pregrado de odontología?

4. JUSTIFICACIÓN

Se han realizado diferentes estudios en los cuales se han comparado el uso de instrumentación manual y rotatoria en dientes primarios, para la evaluación de limpieza y tiempo de instrumentación. De acuerdo a esto se han encontrado que no hay diferencias significativas en la limpieza realizada con instrumentación manual y rotatoria. Pero se ha encontrado que hay mayor eficiencia en el tiempo trabajando con instrumentación rotatoria. Los diferentes estudios han sido realizados por grupos de Odontólogos especialistas en endodoncia, y odontólogos especialistas en odontopediatría, los estudios que se han realizado comparan la capacidad de limpieza de limas manuales e instrumentos rotativos en dentición permanente en su mayoría y en menor cantidad involucran dientes deciduos. La preparación con instrumentos rotatorios para los dientes primarios es reportada como más rápida que la preparación manual lo cual es de vital importancia para la odontología pediátrica. Sin embargo nunca se ha evaluado en manos de estudiantes, por tal razón, ya que en la Universidad El Bosque, se realiza un entrenamiento en sistema rotatorio para uso de este en pacientes adultos en las clínicas odontológicas de la universidad, el objetivo de este estudio, es evaluar la limpieza y tiempo, comparando la instrumentación manual con la rotatoria en estudiantes de pregrado de odontología en dientes temporales.

5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general

Evaluar dos técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, en dientes primarios con estudiantes de pregrado.

Objetivos específicos

- Estandarización de método de diafanización, comparando diferentes métodos propuestos.
- Determinar la efectividad de cada uno de las técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, para la limpieza del conducto radicular en dientes primarios cuando es realizado por estudiantes de pregrado.
- Determinar el tiempo de preparación de cada una de las técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, para la limpieza de conductos de dientes primarios por estudiantes de pregrado.
- Comparar la efectividad de las técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, para la limpieza de conductos de dientes primarios en estudiantes de pregrado.
- Comparar el tiempo de preparación de las técnicas de instrumentación endodóntica - rotatorio Protaper y manual, para la limpieza de conductos de dientes primarios en estudiantes de pregrado.

6. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

6.1. Tipo de estudio

Experimental in vitro – ex vivo

6.2. Población y muestra:

- *Dientes:* molares naturales primarios que requieren exodoncia por diagnóstico Pulpar de Periodontitis apical o Absceso Apical confirmado por historia clínica que tengan 2/3 de la longitud radicular remanente.
- *Estudiantes:* Estudiantes que hayan sido capacitados en el uso de instrumentación rotatoria para la preparación de conductos radiculares en dientes permanentes con el sistema Protaper Next.

Tamaño de muestra: Para permitir la detección de una diferencia mínima entre grupos, con una potencia del 80% y un nivel alfa del 5%, se calculó un total de 27 canales por grupo de tratamiento, teniendo como base la puntuación media y desviación estándar de la eliminación en el tercio apical de los canales con instrumental rotatorio 3.13 ± 1.76 (Katge et al, 2014) y convencional 3.60 ± 1.99 (Katge et al, 2014).

Criterios de Inclusión:

- Dientes deciduos extraídos de niños y niñas de 4 a 9 años con diagnostico Pulpar Periodontitis apical y/o Absceso Apical confirmado por anamnesis Con indicación terapéutica para exodoncia.
- 2/3 de la raíz formada confirmado radiográficamente.

Criterios de exclusión:

- Destrucción coronal severa
- Curvatura severa
- Anomalías radiográficas (reabsorción interna, calcificación de conductos)

6.3 Métodos y técnicas para la recolección de la información

Fase de estandarización del método de diafanización

Debido a la dificultad que presenta la técnica de diafanización y debido a los diferentes métodos reportados en la literatura en dientes permanentes como en temporales, se hizo una fase inicial de estandarización del método de diafanización para determinar cuál de los métodos es más efectivo para la evaluación de limpieza en dientes deciduos.

Almacenaje y desinfección

Después de la extracción los molares se almacenaron inmediatamente en Timol al 0.02% posteriormente se sumergieron en hipoclorito de sodio al 0.5% por 24 horas para desinfección.

Se evaluaron los siguientes métodos reportados por:

Método 1

Se tomó como referencias los métodos propuesto por Azar et al., [2012] y Katge et al., [2014]. Para este método se utilizó 3 molares temporales recién extraídos. (Ver tabla 2) El procedimiento fue realizado de esta manera: los dientes se sumergieron en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días y la solución de ácido se cambió diariamente hasta que el diente se descalcificó por completo. Luego, los dientes se lavaron con agua corriente y se deshidrataron en una serie de alcoholes etílicos: 70% de alcohol durante 16 h (cambiado después de 8 h) seguido de 80%, 90% y 96% de alcohol durante 8 h. Después de la deshidratación, los dientes se limpiaron en salicilato de metilo durante 6 horas. (ver tabla 3.)

Método 2

En el presente estudio se utilizó como base el método propuesto por Ramazani et al.,(2016) se tomó una muestra de 3 dientes temporales recién extraídos. (Ver tabla 2) El procedimiento fue realizado de esta manera: los dientes se sumergieron en ácido clorhídrico al 7% por 48 horas para el proceso de descalcificación y la solución de ácido se cambió diariamente hasta que el diente se descalcificó por completo. Para la fase de deshidratación se usó alcohol al 70% y 80% por 16 horas renovándolo a las 8 horas, seguido por alcohol al 90% y 96% por 3 horas. Después de la deshidratación, los dientes

se limpiaron en salicilato de metilo durante 6 horas donde finalizo su proceso de transparencia. (ver tabla 3.)

Diferencias entre los métodos

Los dos métodos iniciales propuestos por Katge et al,. (2014)(2016) y Azar et al., [2012) realizan la deshidratación utilizando alcoholes al 70 %, 80% y 96% mientras que en el método propuesto por Ramazani et al., (2016) se utilizan alcoholes al 70 %, 80%, 90% y 96%.

Tabla 2. Descripción de la muestra

Método	Tiempo de Exodoncia de Dientes	Tipo De Dientes	
		Molar Sup	Molar Inf
Método 1 (Azar et al., 2012, Katge et al., 2014-2016)	1 diente 45 días 2 dientes 38 días	1 (33%)	2 (66%)
Método 2 (Ramazani et al., 2016)	1 diente 45 días 2 dientes 38 días	1 (33%)	2 (66%)

Tabla 3. Descripción de los métodos de diafanización evaluados

METODO (AUTORES)/	MATERIALES	PASO A PASO
Katge et al,. (2014)(2016) Azar et al., [2012]	• Timol al 0.02% (Almacenamiento) • Hipoclorito 5.25% (Desinfección) • Ácido clorhídrico al 7% (Descalcificación) • Alcoholes etílicos diluidos al 70, 80, 90% 96% (Deshidratación) • Agua corriente. (Lavado) • Salicilato de metilo. (Fijación y finalización de la transparentación)	<u>ALMACENAMIENTO Y DESINFECCION</u> 1. Se almacenaron los dientes en Timol al 0.02% a temperatura ambiente 2. Luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5.25% durante 24 horas. 3. Todos los dientes fueron enjuagados con agua corriente. <u>DESCALCIFICACION</u> 9. Los dientes se descalcificaron sumergiéndolos en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días. 10. La solución ácida se cambió cada día. 11. Después de la descalcificación, los dientes se lavaron con agua corriente. <u>DESHIDRATACION</u> 12. Luego, los dientes se sumergieron en una serie de alcoholes etílicos diluidos para la deshidratación: inicialmente en un 70% de alcohol durante 16 horas (cambiado cada 8 horas). Seguido de alcoholes al 80%, 90%, 96% durante 8 horas. <u>FIJACION Y FINALIZACIÓN</u> 13. Se sumergieron los dientes en salicilato de metilo durante 6 horas.
Ramazani et al., (2016)	• Timol al 0.02% (Almacenamiento) • Hipoclorito 5.25% (Desinfección) • Ácido clorhídrico al 7% (Descalcificación) • Alcoholes etílicos diluidos al 70, 80, 90% 96% (Deshidratación) • Agua corriente. (Lavado) • Salicilato de metilo. (Almacenamiento y finalización de la transparentación)	<u>ALMACENAMIENTO Y DESINFECCION</u> 1. Se almacenaron los dientes en Timol al 0.02% a temperatura ambiente 2. Luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5.25% durante 24 horas. 3. Todos los dientes fueron enjuagados con agua corriente. <u>DESCALCIFICACION</u> 4. Los dientes se descalcificaron sumergiéndolos en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días. 5. La solución ácida se cambió cada día. 6. Después de la descalcificación, los dientes se lavaron con agua corriente. <u>DESHIDRATACION</u>

		7. Luego, los dientes se sumergieron en una serie de alcoholes etílicos diluidos para la deshidratación: inicialmente en un 70% y 80% de alcohol durante 16 horas (cambiado cada 8 horas). Seguido de alcoholes al 90% y 96% durante 3 horas. FIJACION Y FINALIZACIÓN 8. Se sumergieron los dientes en salicilato de metilo durante 6 horas.

Preparación de la muestra para fase dos de estudio

Los dientes extraídos se desinfectaran sumergiéndolos en hipoclorito de sodio al 0.5% durante 15 minutos, y serán almacenados en agua destilada a temperatura ambiente hasta utilizar en el estudio (Azar et al., 2012; Chandra et al., 2011; Katge et al., 2016).

A todos los dientes se les tomará una radiografía periapical inicial utilizando películas radiográficas (Carestream, Kodak, ciudad, USA) A 0.18 rayos durante 2 a 3 segundos. A continuación se les realizará la apertura cameral convencional en la superficie oclusal utilizando fresas recubiertas con diamante de alta velocidad (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) en una pieza de alta velocidad (NSK, Ti-Max Z, Japón) y fresa Endo Z (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) para la conformación de la cavidad (Azar& Mokhtare 2011; Azar et al., 2012; Hidalgo et al., 2017; Katge et al., 2016; Ramazani et al., 2016).

Posteriormente a todas las dientes se enjuagaran, se secaran y sus canales radiculares se llenaran con tinta china con una jeringa de insulina de calibre 30. Se les introducirá una lima de 15 K en el canal para asegurar la penetración de la tinta y evitar la formación de burbujas. Los dientes se dejaran en medio húmedo a temperatura ambiente durante 48 h. Todos los dientes serán codificados y asignados aleatoriamente a los 2 grupos de estudio:

- Grupo 1: preparación manual [Limas K-25mm Dentsply Maillefer/Ballaigues Switzerland]
- Grupo 2: Preparación con [PROTAPER NEXT® Limas endodónticas - Ref. A 0800, Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland]

Preparación manual

Se prepararan los conductos radiculares manualmente con limas K. Desde la lima # 15 hasta la # 30. Entre lima y lima se realizara la irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% y realizando patencia con lima manual k #10. Con cada lima se realizara el desbridamiento en las paredes del conducto radicular (Bugra & Ozlem 2011; Katge et al., 2014)

Preparación instrumental rotatorio

Se realizara la instrumentación del conducto con las lima *pathfile* desde la lima #0.13 hasta la lima 0.19. Entre lima y lima se realizara la irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% y realizando patencia con lima manual k #10. Con cada lima se realizara el desbridamiento en las paredes del conducto radicular.

Evaluación de la limpieza

Para analizar la capacidad de limpieza, los dientes se colocaran por separado en ácido clorhídrico al 7% durante 2 días y se cambiara diariamente hasta que el diente se descalcifique por completo. Luego, los dientes se lavaran con agua corriente y se deshidrataran en una serie de alcoholes etílicos: 70% de alcohol durante 16 h (cambiado después de 8 h) seguido de 80% de alcohol durante 8 h, 95% de alcohol durante 8 h, y 100% de alcohol durante 8 h. 8 h Después de la deshidratación, los dientes se aclararan en salicilato de metilo (SALICILATO METILO 120mL, San Jorge, Cali-Colombia) durante 6 h. Los dientes transparentes serán examinados bajo un estero microscopio (Leica M205A Cámara Leica MC170 HD) con un aumento de X10 y se anotara la cantidad de tinta china que queda en los tercios coronal, medio y apical del canal en una escala de 0 a 3. Ver tabla 4.

Tabla 4. Indicador de limpieza de conductos (Azar& Mokhtare 2011)

Grado 0	Limpieza total de tinta/ Ausencia de tinta
Grado 1	Remoción casi completa de tinta
Grado 2	Poca remoción de tinta
Grado 3	Sin remoción de tinta

(Azar& Mokhtare 2011).

Evaluación tiempo

El tiempo necesario para la instrumentación de los canales se registra en segundos utilizando un cronómetro por parte de un asistente. Desde el momento en que se

comienza a instrumentar con la primera lima. (Govindaraju et al., 2017; Katge et al., 2014; Pinheiro et al., 2012; Fatemeh et al., 2015)

6.4 Hipótesis del estudio

La instrumentación rotatoria es más efectiva que la instrumentación manual tanto en tiempo y como la limpieza de conductos de dientes temporales en manos de estudiantes de pregrado.

6.5 Plan de tabulación y análisis

Hipótesis estadísticas

Ho: No existe diferencias estadísticamente significativas entre la instrumentación manual con la instrumentación rotatoria, en la limpieza y el tiempo

H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre la instrumentación manual con la instrumentación rotatoria, siendo menor el tiempo y mejor la limpieza con la instrumentación rotatoria.

Análisis estadístico descriptivo:

- Debido a que los datos de tiempo de preparación se reportaran en minutos, éstos se analizarán descriptivamente por medio de promedios y desviaciones estándar para cada grupo.
- Debido a que los datos de limpieza serán reportados en una escala ordinal estos se analizaran por medio de frecuencias y porcentajes para cada grupo.

Análisis comparativo:

- Los datos de tiempo de preparación entre los dos grupos serán comparados usando la prueba *t student*
- Los datos de limpieza de los dos grupos serán comparados mediante prueba de U Mann-Whitney.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

a. Sustento legal

Durante la ejecución de este proyecto se tendrán en cuenta las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, establecidas en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud para la protección de los pacientes participantes en un estudio clínico las que exigen que:

- Título I, Artículo 2: Las instituciones que vayan a realizar investigación en humanos, deberá tener un Comité de Ética en Investigación, encargado de resolver todos los asuntos relacionados con el tema.
- Título II, Capitulo 1, Artículo 6: e. Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
- Título II, Capitulo 1, Artículo 6: b. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- Título II, Capitulo 1, Articulo 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

De acuerdo con los aspectos éticos de la ley en relación con la investigación en seres humanos (Título II, capítulo 1, articulo 11), ésta investigación se considera una **Investigación de riesgo mínimo:** *"estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: [...]obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica[...]"*; debido a que se utilizará un equipo electrónico (sistema rotatorio Protaper next y Limas manuales K Maillefer) ya usado con confiablidad en la población de estudio, . Se utilizarán dientes deciduos con indicación terapéutica para exodoncia, que conserven 2/3 de la raíz.

Además, se preservaran principios como la confidencialidad, respeto por los derechos de los participantes y autonomía (Art 5);

De acuerdo a la Ley 8430 de 1993, Capítulo III Investigación en menores de edad: Articulo 25: "Para la realización de investigaciones en menores o en discapacitados físicos y mentales deberá, en todo caso, obtenerse, además del Consentimiento Informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o del discapacitado de que se trate, certificación de un neurólogo, siquiatra o sicólogo, sobre la capacidad de entendimiento, razonamiento y lógica del sujeto".

Se utilizará un consentimiento informado o asentimiento informado (en pacientes entre 7 y 9 años) de tipo escrito. Se tendrá como guía los formato sugeridos por la Vicerrectoría de Investigaciones y el comité de ética institucional, además de lo estipulado por la ley 8430 en sus artículos 14 y 15.

b. Asentimiento y consentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD (4 a 10 AÑOS)

1. Institución encargada del desarrollo de la investigación:

Facultad de odontología – Universidad El Bosque UNIECLO

1. Título del Proyecto:

EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PREPARACIÓN ENDODÓNTICA EN DIENTES PRIMARIOS REALIZADA POR ESTUDIANTES DE PREGRADO.

1. Investigadores:

Director trabajo:	**Dra. Sandra Hincapié Narváez** Correo: hincapiesandra@unbosque.edu.co Teléfono: 316 830 92 04
Co – director	Dra. Martha Cecilia Tamayo Muñoz
Estudiantes	Nicolás Delgado Burbano

	Daniel Arturo Flechas Pineda Brandon Steven Martínez Hernández

1. Presentación del investigador a cargo del estudio:

Mi nombre es **Sandra Hincapié Narváez** y mi trabajo consiste en investigar si un aparato electrónico puede limpiar los conductos de las raíces de tus dientes. Voy a contarte e invitarte a formar parte de este estudio. Puedes elegir si participar o no. Hemos discutido esta investigación con tus padres/ acudientes y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para pedir tu aceptación. Si vas a participar en la investigación, tus padres/ acudientes también tienen que aceptarlo. Aun cuando tus padres lo hayan aceptado puedes discutir cualquier tema de este documento con tus padres amigos o cualquier otra persona con la que te sientas cómodo. Puedes decidir participar o no después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente.

Puede que haya algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las explique mejor porque estás interesado o preocupado por ellas. Por favor, puedes pedirme que pare en cualquier momento y me tomaré tiempo para explicártelo.

5. Descripción del objetivo principal del estudio

Queremos evaluar un aparato electrónico para limpiar los conductos de tu diente que por dentro que está enfermo y sea comparado con un aparato manual que se van a mover con los dedos para limpiar tu diente por dentro.

6. ¿Por qué estoy participando en este estudio?

¿Por qué me pides a mí?

Porque tienes un diente con enfermedad en los tejidos y tenemos que sacarlo siendo de gran ayuda para el estudio que estamos realizando

7. Participación voluntaria:

¿Tengo que hacer esto? No tienes por qué participar en este estudio si no lo deseas, aun cuando tus padres lo hayan aceptado. Es tu decisión si decides participar o no en la

investigación, está bien y no cambiará nada. Incluso si dices “sí” ahora, puedes cambiar de idea más tarde y estará bien.

He preguntado al niño/a y entiende que su participación es voluntaria _____

8. Procedimientos de la investigación:

¿Qué me va a suceder? Si decides que quieres participar, va hacerse lo siguiente:

1. Un auxiliar te tomará la radiografía (foto del diente) en un cuarto especial y con una cámara en forma de tubo, te pondremos un delantal metálico, luego de esto un adulto saldrá un momento para tomar la foto.
2. En un asiento de odontología, el/la doctoro(a) colocara anestesia (líquido dormilón) en los dientes y esperaremos a que se duerma el diente.

1. La doctora hará movimientos hacia los lados con una pinza hasta aflojar y sacar tu diente.

He preguntado a los niños y entienden los procedimientos ___

9. Riesgo y molestias:

Riesgos ¿Es esto malo o peligroso para mí? Lo que vamos hacer en estos procedimientos tiene un riesgo bajito para ti y vamos a tener los cuidados necesarios para que no te pase nada; todos los que trabajamos en esto hemos estudiado lo que estamos haciendo y ya hemos trabajado antes con niños/as como tú.

Molestias: ¿Dolerá? La anestesia (líquido dormilón) dormirá los dientes y evitará que te duela, sentirás presión, pero dolor no.

He preguntado al niño y entiende los riesgos ___

10. Beneficios:

¿Hay algo bueno que vaya a ocurrirme? Lo mejor que te puede pasar si participas en este estudio es que te sacaremos el diente que está enfermo porque puede enfermar otros dientes, toda tu boca y cara.

He preguntado al niño/ y entiendo los beneficios. ____

11. Confidencialidad:

¿Van a saber todos acerca de esto? No le diremos a otras personas que estas participando en este estudio y no le daremos información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio. Cuando el estudio termine, recogeremos tu información y nadie aparte de los investigadores podrá verla. Cualquier información tuya tendrá un número en vez de tu nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es tu número y se guardará la información con llave.

12. Derecho a negarse a participar o a retirarse de la investigación:

¿Puedo elegir no participar en el estudio? - ¿Puedo cambiar de idea? No tienes por qué participar en este estudio si no quieres, pero si no deseas tomar parte en la investigación, no tienes por qué hacerlo, aun cuando tus padres lo hayan aceptado. Es tu decisión si decides participar o no en el estudio; está bien y no cambiará nada, Incluso si dices "si" ahora, puedes cambiar de idea más tarde y estará bien todavía.

13. Compensación:

¿Obtengo algo por participar en la investigación? Tus padres recibirán lo correspondiente al valor de tu transporte para asistir a la cita para ti y para la persona adulta que te acompañe.

14. Compartir los resultados:

¿Me informarán de los resultados? Cuando finalicemos el examen dental, me sentaré contigo y tus padres/acudientes y les explicaré todo lo que hemos realizado.

15. A quién contactar:

¿Con quién puedo hablar para hacer preguntas? Puedes hacerme preguntas ahora o más tarde. Puedes preguntar a la doctora que te va atender. Tengo un número de teléfono y una dirección donde tú o tus padres, acudientes pueden encontrarnos. Si quieres hablar con alguien que conoces como tu profesor, tu médico, un familiar, puedes hacerlo también.

Si elegiste ser parte de esta investigación, también te daré una copia de esta información para ti. Puedes pedir a tus padres que lo examinen si quieres.

16. Datos del Comité de Ética:

NADIA YADIRA CASTAÑEDA

PRESIDENTA COMITE INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACION

Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad El Bosque

Teléfono:6 48 90 00 Ext. 1520

Calle 132 No. 7A – 63 Piso 2 y 3

comiteetica@unbosque.edu.co

FORMULARIO DE FIRMAS

"Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información o se me ha leído la información y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación (solo si el niño asiente):

Nombre del niño: _____

Firma: _____

R.C. / T.I.: _____

Huella del niño o menor, sin o sabe firmar

Si es analfabeto: Dos personas que sepan leer y escribir deben firmar (si es posible, estas personas deberán ser seleccionadas por el participante, y no ser uno de los padres y no deberán tener conexión con el equipo de investigación). Los niños analfabetos deberán incluir su huella dactilar. "He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante y el niño ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que ha dado su asentimiento libremente"

Nombre del testigo I: _____

Firma del testigo I: _____

Fecha: _____

Huella del niño o menor

Nombre del testigo II: _____

Firma del testigo II: _____

Fecha: _____

El padre y/o madre apoderado ha firmado el Consentimiento Informado Si: ___ No: ___

Nombre del Investigador principal: _____

Firma del Investigador principal: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Parte 1: Información acerca de la Investigación.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Evaluación de dos sistemas de preparación endodóntica en dientes primarios realizada por estudiantes de pregrado.

DIRECTOR:	Dra. Sandra Hincapié Narváez Correo: hincapiesandra@unbosque.edu.co Teléfono: 316 830 92 04
CO DIRECTOR:	Dra. Martha Cecilia Tamayo Muñoz
ESTUDIANTES:	Nicolás Delgado Burbano Brandon Steven Martínez Daniel Arturo Flechas

INTRODUCCIÓN

¿POR QUÉ SE VA A REALIZAR ESTA INVESTIGACIÓN?

Esta investigación busca validar un instrumento rotatorio (Protaper Next) que se usa durante el tratamiento de los conductos de los dientes temporales, con el fin de reemplazar las limas manuales, reduciendo el tiempo de trabajo en la consulta y mejorando el comportamiento del paciente en la consulta. Este Instrumento ya ha sido validado en la dentición permanente (adultos) pero hay mucha controversia sobre su exactitud en la dentición temporal (diente de leche).

¿EN QUÉ CONSISTE ESTA INVESTIGACIÓN?

Este es un estudio en el que se evaluará la limpieza y el tiempo de la instrumentación rotatoria, para así disminuir el tiempo de consulta para el tratamiento de conducto de las raíces de los dientes temporales (diente de leche).

Se realizará sobre dientes temporales de niños entre 4 a 10 años de edad, atendidos en las clínicas odontológicas de la Universidad el Bosque, con diagnóstico de periodontitis

apical y absceso apical cuyo tratamiento indicado es la exodoncia (extracción de un diente).

Es importante aclarar que para la toma de dichas mediciones se requiere la presencia de mi hijo(a)

¿QUÉ TENGO QUE HACER SI PARTICIPO EN ESTA INVESTIGACIÓN?

Si decido aceptar que mi hijo(a) haga parte de esta investigación debo comprometerme a cumplir con la cita que se le haga, para realizar el procedimiento - exodoncia; así mismo, al aceptar los términos debo firmar este documento al finalizar la lectura.

¿CUANTAS PERSONAS PARTICIPARÁN EN ESTA INVESTIGACIÓN?

En esta investigación participaran aproximadamente niños

- ¿CUÁNTO TIEMPO ESTARÉ EN ESTA INVESTIGACIÓN?
- Mi hijo deberá asistir a una sola cita de aproximadamente una hora para la extracción del diente

¿PUEDO RETIRARME DE LA INVESTIGACIÓN DE MANERA VOLUNTARIA EN CUALQUIER MOMENTO?

Tengo el derecho de decidir que mi hijo participe o no en la investigación o a revocar el Consentimiento Informado en cualquier momento de la misma, sin la necesidad de dar una razón en especial.

¿QUÉ PASA SI ME RETIRO DE LA INVESTIGACIÓN?

Si retiro a mi hijo de la investigación no tendrá ninguna consecuencia en la realización de los tratamientos que él requiera y que se le estén realizando en las clínicas odontológicas de la Universidad el Bosque

¿SI YO TENGO QUE INTERRUMPIR LOS MEDICAMENTOS PROPORCIONADOS POR LA INVESTIGACIÓN, O UNA VEZ QUE DEJE LA INVESTIGACIÓN COMO SE ME PROVEERÁN LOS MEDICAMENTOS?

En esta investigación no se están evaluando medicamentos y en caso de retirar a mi hijo de la misma no se interrumpirá el tratamiento que se le esté realizando en las Clínicas Odontológicas de la Universidad El Bosque

¿CUÁLES SON LOS RIESGOS O INCOMODIDADES ASOCIADOS A ESTA INVESTIGACIÓN? Los riegos a los cuales puede estar expuesto mi hijo(a) corresponden a: riesgos que se pueden presentar en cualquier exodoncia de un diente (extracción de un diente), los cuales serán atendidos de manera inmediata.

¿OBTENDRÉ ALGUN BENEFICIO AL PARTICIPAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?

La extracción del diente estará indicada por el diagnóstico que posee éste, lo que quiere decir que debe realizársele participe o no en la investigación.

¿QUÉ OPCIONES TENGO SI DECIDO NO PARTICIPAR EN ESTA INVESTIGACIÓN? Teniendo en cuenta que la razón por la cual se le realizara la exodoncia (extracción) del diente a mi hijo es porque el diagnóstico que tiene así lo amerita y no por las necesidades de la investigación; la exodoncia (extracción) le será realizada como tratamiento indicado.

¿CÓMO SE VA A GARANTIZAR LA PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE MIS DATOS PERSONALES?

Se mantendrá la privacidad de los pacientes que participen en esta investigación, se asignaran códigos a cada uno y no se manejara con nombres, esa base de datos solo la conocerá el grupo de investigación

¿TIENE ALGUN COSTO MI PARTICIPACIÓN EN ESTA INVESTIGACIÓN?

El costo de la extracción del diente, según tarifa de clínicas odontológicas de la Universidad el Bosque

¿RECIBIRÉ ALGUN TIPO DE COMPENSACIÓN O PAGO?

No habrá compensación económica ni material ya que la extracción del diente que se utilizara en la investigación se realizará por indicación terapéutica y hace parte del tratamiento propuesto para el/la niño(a)

- ¿QUE PASA SI ME LESIONO O ME ENFERMO DURANTE LA INVESTIGACIÓN?

¿TENDRÉ LA POSIBILIDAD Y COMO PODRÉ ACCEDER A LA INTERVENCIÓN O AL MEDICAMENTO CUYA EFECTIVIDAD SEA COMPROBADA?

Si en el futuro mi hijo(a) requiere tratamiento endodónticos (tratamiento de conductos) en un diente temporal puedo solicitar que utilicen la instrumentación rotatoria evaluada en caso de ser validado satisfactoriamente.

¿CUÁLES SON MIS DERECHOS COMO SUJETO DE INVESTIGACIÓN?

Tengo derecho a realizar todo tipo de preguntas en este momento o más adelante para garantizar mi tranquilidad y la de mi hijo. Y tengo derecho a retirar a mi hijo(a) de la investigación cuando así lo estime conveniente.

¿CÓMO Y EN QUÉ MOMENTO CONOCERÉ LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN? Una vez haya concluido la investigación, puedo solicitar al investigador principal sus resultados. Estos resultados no afectan de modo alguno la continuidad del tratamiento que se le esté realizando a mi hijo(a) en las clínicas odontológicas de la Universidad El Bosque

¿QUÉ HAGO SI TENGO ALGUNA PREGUNTA O PROBLEMA?

Si tengo cualquier pregunta puedo hacerlas ahora. Si deseo hacer preguntas más tarde, puedo contactar a la Dra. Sandra Hincapié. Teléfono: 3168309204, Universidad El Bosque, hincapiesandra@unbosque.edu.co

INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL COMITÉ DE ÉTICA

- NADIA YADIRA CASTAÑEDA
- PRESIDENTA COMITE INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACION

Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad El Bosque

Teléfono: 6 48 90 00 Ext. 1520

Dirección: Calle 132 No. 7A – 63 Piso 2 y 3. Bogotá DC

Correo: comiteetica@unbosque.edu.co

INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR:	Dra. Sandra Hincapié Narváez	Correo: hincapiesandra@unbosque.edu.co Teléfono: 316 830 92 04
CO DIRECTOR:	Dra. Martha Cecilia Tamayo Muñoz	Correo: tamayomartha@unbosque.edu.co
ESTUDIANTES:	Nicolás Delgado Burbano Daniel Arturo Flechas Pineda Brandon Steven Martínez Hernández	ndelgadob@unbosque.edu.co dflechasp@unbosque.edu.co bmartinezh@unbosque.edu.co

Parte 2: Formulario de firmas.

He sido invitado(a) a participar en el estudio_____. Entiendo que mi participación consistirá en _____. He leído y entendido este documento de Consentimiento Informado o el mismo se me ha leído o explicado. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación. Cuando firme este documento de Consentimiento Informado recibiré una copia del mismo (partes 1 y 2).

Autorizo el uso y la divulgación de mi información a las entidades mencionadas en este Consentimiento Informado para los propósitos descritos anteriormente.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los _ (día) __ de _ (mes) ___ de ___ (año) _____

Nombre del Participante	Firma del Participante
Tutor legal del Participante	Firma del Tutor Legal
Director	Firma del Director
Nombre del Testigo (I)	Firma del Testigo (I)
Nombre del Testigo (II)	Firma del Testigo (II)

8.RESULTADOS

Se seleccionaron 6 dientes temporales (molares superiores e inferiores) a estos dientes se les aplico el protocolo para su respectiva diafanización tomando como referencia los aplicados por Ramazani et al., (2016) y Katge et al., (2014)(2016) - Azar et al., [2012].en esta prueba piloto se pudo evidenciar que los dientes tratados con el métodos mencionado no mostraron los resultados esperados ya que no se completó la diafanización.

Método 1 (Azar et al., 2012 y Katge et al., 2014-2016)

En el proceso de descalcificación se observó perdida de esmalte en coronal de todos los dientes. Luego en el proceso de deshidratación con alcoholes se aprecia alteración y opacidad de la superficie del esmalte, cambios en las raíces de tipo estructural. Por último, en el proceso de fijación y transparentación con salicilato de metilo se aprecia aclaramiento de esmalte y raíces, pero no diafanización de los dientes. Ver tabla 5

Método 2 Ramazani et, al. (2016)

En el proceso de descalcificación se observó perdida de esmalte en coronal en todos los dientes, Luego en el proceso de deshidratación con alcoholes se aprecia alteración y opacidad de la superficie del esmalte, cambios en las raíces de tipo estructural. Por último, en el proceso de fijación y transparentación con salicilato de metilo se aprecia aclaramiento de esmalte y raíces, pero no diafanización de los dientes. Ver tabla 6

Luego de la diafanización realizada con el protocolo propuesto por Azar et al., [2012] - Katge et al., (2014)(2016) y Ramazani et al.,(2016) se pudo observar perdida de los contornos radiculares y perdida de tejido mineralizado, no se logró la diafanización esperada por lo cual los métodos no son ideales para la realización del estudio.

Tabla 5. Método 1 (Azar et al., 2012; Katge et al., 2014-2016)

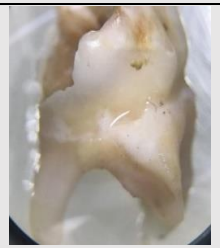
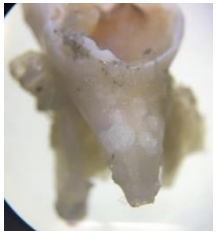
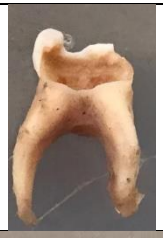
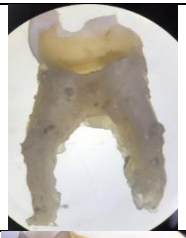
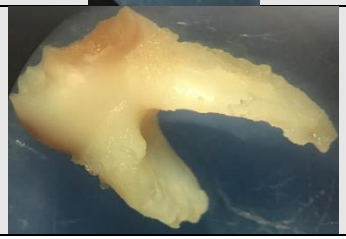
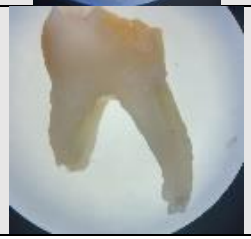
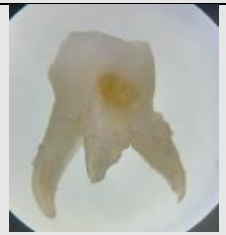
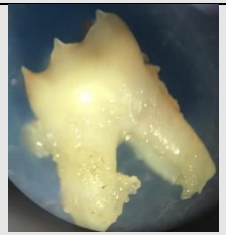
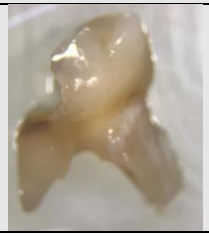
MOLAR SUP – INF	INICIAL	POST DESCALCIFICACION CON ACIDO CLORHIDRICO 7% POR 2 DIAS	8 HORAS ALCOHOL 80%	POST DESHIDRATACION CON ALCOHOL AL 96% POR 8 HORAS	POST TRANSPARENTACIÓN CON SALICILATO DE METILO POR 6 HORAS
1					
2					
3					

Tabla 6. Método 2 (Ramazani et al., 2016)

MOLAR SUP – INF	INICIAL	POST DESCALCIFICACION CON ACIDO CLORHIDRICO 7% POR 2 DIAS	16 HORAS ALCOHOL 80%	POST DESHIDRATACION CON ALCOHOL AL 96% POR 3 HORAS	POST TRANSPARENTACIÓN CON SALICILATO DE METILO POR 6 HORAS
1					
2					
3					

9.DISCUSIÓN

Para el estudio de la anatomía radicular se han descrito diferentes métodos, entre estas se encuentran las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos y penetración de tinta china en el interior de los conductos radiculares de dientes diafanizados. (Machado et al., 2008).

La mayoría de estudios que comparan y determinan la limpieza del sistema de conducto radicular con limas manuales frente a los sistemas rotatorios son evaluados por la diafanización, la ventaja que tiene la diafanización dental es que nos permite observar de forma tridimensional el conducto radicular, lo que lo convierte en una ayuda para la investigación como se está realizando en este estudio.

Dentro de los métodos de diafanización propuestos por Azar et al,.(2012) – Katge et al,.(2014-2016) y Ramazani et al,.(2016) utilizados en el presente estudio se encontraron limitaciones en cuanto a las sustancias químicas utilizadas, ya que no se especifican los volúmenes exactos ni las condiciones físicas a las cuales fueron sometidos los dientes.

En el estudio se realizó el taponamiento de los tubos de ensayo donde se sumergieron los dientes con las diferentes sustancias químicas, debido a que se pueden alterar la composición química del ácido si se encuentra expuesto al medio ambiente. En este estudio se utilizaron volúmenes y condiciones diferentes a las propuestas en los estudios por Azar (2012) – Katge (2014-2016) y Ramazani et al (2016) lo que pudo llegar a afectar la diafanización.

Azar *et al.,* (2012) realizó un estudio donde comparó la capacidad de la limpieza del conducto radicular con sistemas rotatorios Mtwo y Protaper frente a las limas manuales en dientes temporales, para dicho estudio se efectuó la diafanización de los dientes realizando la descalcificación con ácido clorhídrico al 7%, y deshidratación con alcoholes al 70%, 80%, 90% y 100% y por último se logra la fijación con salicilato de metilo, logrando así la diafanización dental.

Katge *et al.,* (2014-2016) realizó en este estudio la comparación del tiempo y la limpieza del conducto radicular de dientes primarios con sistemas rotatorios y reciprocantes,

realizando la diafanización de los dientes con la descalcificación por medio de ácido clorhídrico al 7%, deshidratación con alcoholes al 70%, 80%, 90% y 100% y la fijación con salicilato de metilo, logrando así la diafanización dental.

Ramazani *et al.,* (2016) comparo la eficacia de la preparación, tiempo, limpieza y deformación de las limas en dientes temporales realizando la diafanización de los dientes realizando la descalcificación con ácido clorhídrico al 7%, descalcifico con alcoholes al 70%, 80%, 90% y 100% y fijo y transparento con salicilato de metilo, logrando así la diafanización dental.

Según los métodos que se realizaron en este estudio, podemos determinar que no fueron efectivas para la diafanización, debido a que en las técnicas propuestas en los estudios no se especifican las cantidades exactas de las soluciones que son utilizadas en la diafanizacíón (ácido clorhídrico, alcoholes y salicilato de metilo) utilizados para cada diente.

10. CONCLUSIONES

Bajo las limitaciones de esta investigación se puede concluir que:

- Los métodos descritos Azar et al., (2012), Katge et al., (2014-2016) y Ramazani et al., (2016) presentan técnicas de diafanización donde no se especifican los volúmenes y cantidades exactas de las sustancias químicas utilizadas lo cual influyó en el desarrollo del presente estudio.
- El método propuesto por Ramazani et al., (2016) fue el que mostró mayor diafanización en este estudio.

Recomendaciones:

Se recomienda evaluar el método descrito por Ramazani et al., (2016) a mayor tiempo para determinar si es posible lograr una diafanización completa y lograr las cantidades y volúmenes exactos de las sustancias químicas propuestas. Igualmente se recomienda evaluar si los métodos son capaces de eliminar tinta china, ya que esta variable no fue evaluada en este estudio.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azar M, Safi L, Nikaein A. Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and Pro Taper rotary systems and manual instruments in primary teeth. Dent Res J 2012;(2): 146–151.

2. Bravo R, Valenzuela M, Caceres F, Soto R. Application of Potassium Hydroxide and Glycerin Technique for Dental Clearing. Int. J. Morphol, 2015; (33) (2):673-677

3. Castro AM. NORMAS PARA LA MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS. CISTEMA SURATEP. 2018

4. Chen X, Xinggang L, Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: a 18-months clinical randomized controlled trial, Head Face Med. 2017; 13: 12.

5. Drukteinis S, Balciuniene I. A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of AET instruments and K-flexofiles. Stomatologija. 2006;8(3):70-5.

6. Farokh G, Parirokh M, Kheirmand P, Nakhaee N, Aminizadeh M. Comparison of Postoperative Pain Following One-Visit and Two-Visit Vital Pulpectomy in Primary Teeth: A Single-Blind Randomized Clinical Trial. Iran Endod J. 2018 Winter;13(1):13-19.

7. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa A. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. Int Endod J. 2005 Oct;38(10):743-52

8. Hidalgo L, Silva L, Leoni G, Mazzi J, Carvalho E, Consolaro A, Sousa N. Mechanical preparation showed superior shaping ability than manual technique in primary molars - a micro-computed tomography study. Braz Dent J. 2017 Jul-Aug;28(4):453-460.

9. Jiménez J, Cazares T. Instrumentación Rotatoria en Endodoncia: Reporte de Casos Clínicos. Int. J. Odontostomat., 2012, 6(1):89-95.

10. Katge F, Chimata V, Poojari M, Shetty S, Rusawat B. Comparison of cleaning Efficacy and Instrumentation Time between Rotary and Manual Instrumentation Techniques in Primary Teeth: An in vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2016 Apr-Jun; 9(2): 124–127.

11. Katge F, Patil D, Poojari M, Pimpale J, Shitoot A, Rusawat, Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2014 Oct-Dec;32(4):311-6

12. Kuo C, Wang Y, Chang H, Huang G, Lin C, Guo M. Application of Ni-Ti rotary files for pulpectomy in primary molars. J. Dent. Sci. 2006;1:10–15.

13. Machado Y, Molina J, Martinez R, Cespesdes M, Luaces V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo, Endodoncia 2008; 26 (2):85-92

14. Moore J, Fitz P, Parashos P. A micro-computed tomographic evaluation of apical root canal preparation sing three instrumentation techniques. Int Endod J, 1057–1064, 2009

15. Morankar R, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Bhatia S, Manual versus rotary instrumentation for primary molar pulpectomies- A 24 months randomized clinical trial. Pediatr Dent J, August 2018: 96-102

16. Musale P, Mujawar S. Evaluation of the efficacy of rotary vs. hand files in root canal preparation of primary teeth in vitro using CBCT. Eur Arch Paediatr Dent. 2014 Apr;15(2):113-20.

17. Ozen B, Akgun O. Comparision of Ni-Ti rotatory and hand files instrumentation in primary molars. Int Dent J. 2013; 6(1):6-8.

18. Pinheiro S, Araujo G, Bincelli I, Cunha R, Bueno C. Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. Int Endod J. 2012 Apr;45(4):379-85.

19. Ramazani N, Mohammadi A, Amirabadi F, Ramazani M, Ehsani F. In vitro investigation of the cleaning efficacy, shaping ability, preparation time and file deformation of continuous rotary, reciprocating rotary and manual instrumentations in primary molares. J Dent Res Dent Clin Dent Prospect 2016; 10(1):49-56

20. Sageena, S. Anandaraj, S. Issac, A. John, H. Anoop, H. Rotary endodontics in primary teeth – A review Saudi Dent J. 2016 Jan; 28(1): 12–17.

21. Silva L, Leonardo M, Nelson, Tanomaru J. Comparison of rotary and manual instrumentation techniques on cleaning capacity and instrumentation time in deciduous molars. J Dent Child, 2004; (71): 45– 7.

22. Thakur B, Pawar AM, Kfir A, Neelakantan P. Extrusion of Debris from Primary Molar Root Canals following Instrumentation with Traditional and New File Systems. J Contemp Dent Pract 2017;18(11):1040-1044.