



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TÉCNICA MANUAL Y ROTATORIA PARA PULPECTOMÍA
DE DIENTES TEMPORALES**

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga

Autora:

Fernández Bravo Génesis Abigail

Tutora:

Dra. Mazón Baldeón Gloria Marlene

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Génesis Abigail Fernández Bravo, con cédula de ciudadanía 060400504-1, autora del trabajo de investigación titulado: "Técnica manual y rotatoria para pulpectomía de dientes temporales", certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Génesis Abigail Fernández Bravo

C.I: 0604005041

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mazón Baldeón Gloria Marlene catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Carrera de Odontología, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: "Técnica manual y rotatoria para pulpectomía de dientes temporales", bajo la autoría de Genesis Abigail Fernández Bravo; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 22 días del mes de noviembre del 2024.



Mazón Baldeón Gloria Marlene

C.I: 0601399843

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Técnica manual y rotatoria para pulpectomía de dientes temporales", presentado por Génesis Abigail Fernández Bravo, con cédula de identidad número 060400504-1, bajo la tutoría de Dra. Gloria Marlene Mazón Baldeón; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Carlos Alberto Albán Hurtado, Dr.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Sandra Marcela Quisiguiña Guevara, Dra.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Daniel Alejandro Pallo López, Dr.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Fernández Bravo Genesis Abigail** con CC: **0604005041**, estudiante de la Carrera de **Odontología**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Técnica manual y rotatoria para pulpectomía de dientes temporales**", cumple con el 1%, de acuerdo al reporte del sistema Anti-plagio **Turnitin**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 5 de noviembre de 2024

Dra. Gloria Mariene Mazón Baldeón
TUTORA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Patricia y Guillermo por el arduo esfuerzo y la confianza puesta para que pueda concluir con mi carrera. A mis hermanas Samanta y Alisson por inspirarme a ser mejor cada día.

Genesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia, sin los que esta meta no sería posible, a mis padres por la paciencia y sacrificio realizado, sepan que cada minuto de su tiempo valió la pena. A toda la familia Bravo Saquicaray por su confianza y ayuda en este camino, a mi tío Félix Chimbolema por su apoyo aún a la distancia.

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, a todos los docentes presentes en mi desarrollo profesional y de manera especial a la Dra. Marlene Mazón por la colaboración, el conocimiento y las guías impartidas en el desarrollo de este proyecto.

A mis mejores amigos Génesis, Dennys, Kevin y Apolo por todos estos años de amistad y lealtad. A los compañeros que me dio la Universidad por estar presentes en esta meta y por el tiempo compartido.

A mis preciadas mascotas por su compañía en las noches de desvelo.

Genesis.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I	14
1. INTRODUCCION	14
CAPÍTULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Tratamientos pulpares en odontopediatría	16
2.2. Pulpectomía.....	16
2.3. Instrumentación.....	16
2.4. Limas endodónticas.....	16
2.5. Limas manuales.....	17
2.6. Limas K Files	17
2.7. Limas Hedstroem	17
2.8. Limas rotatorias.....	17
2.9. Sistema de limas rotatorias Kedo.....	18
2.10. Sistema de limas rotatorias Fanta AF Baby	18
2.11. Sistema de limas rotatorias Profile.....	18
2.12. Sistema de limas rotatorias Mtwo	18
2.13. Sistema de limas rotatorias Endogal Kids Rotary	19
2.14. Ventajas y desventajas de las limas rotatorias en la instrumentación	19
CAPÍTULO III	20
3. METODOLOGIA	20
3.1. Tipo de investigación	20
3.2. Formulación de la pregunta PICO.....	20
3.3. Establecimiento de los criterios de selección.....	20
3.4. Técnica de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimiento de recuperación de la información y fuentes documentales	21

CAPÍTULO IV	27
4.1. RESULTADOS	27
4.2. DISCUSIÓN	51
CAPÍTULO V.....	54
5.1. CONCLUSIONES	54
5.2. RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Estrategia de búsqueda.....	21
Tabla 2 Características de los artículos seleccionados.....	23
Tabla 3 Protocolo de pulpectomía con técnica manual.....	28
Tabla 4 Protocolo de pulpectomía con sistemas rotatorios.....	32
Tabla 5 limas rotatorias y manuales en la conformación del conducto.....	36
Tabla 6 Técnica manual y rotatoria en la desinfección del conducto.....	39
Tabla 7 Eficacia de la calidad de obturación.....	42
Tabla 8 Eficacia de la técnica rotatoria y manual en el tiempo de preparación.....	45
Tabla 9 Ventajas de la técnica rotatoria en pulpectomía de dientes primarios.....	48

.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma de la información de acuerdo con la declaración PRISMA.....	22
--	----

RESUMEN

La pulpectomía se considera una alternativa a elegir cuando existe un gran compromiso pulpar, siempre y cuando cumpla con las consideraciones diagnósticas y la pieza dental sea restaurable. Este procedimiento permite mantener el órgano dental en boca hasta su recambio fisiológico, evitando alteraciones funcionales y oclusales que repercutan en la salud oral del paciente pediátrico. El éxito del tratamiento radica en la correcta conformación, desinfección y obturación del conducto radicular, proceso que requiere como instrumento principal limas endodónticas convencionales o rotatorias. El objetivo de esta revisión bibliográfica es identificar la eficacia de la técnica manual y rotatoria para pulpectomías en dientes temporales. Una vez planteada la pregunta PICO ¿Es más efectiva la técnica rotatoria en comparación con la técnica de instrumentación manual en la pulpectomía de dientes temporales?, se realizó el análisis de 27 artículos seleccionados de las bases de datos Gale, PubMed, PROQUEST, BVS y Dentistry and Oral Sciences Source de acuerdo con los criterios establecidos. Los resultados indican que las técnicas rotatoria y manual en la pulpectomía de dientes temporales son eficaces al instrumentar conductos radiculares, ofreciendo resultados de calidad que aseguran el éxito del tratamiento. Destaca también las ventajas en tiempo de instrumentación y calidad de conformación de conducto por parte de los sistemas rotatorios, reduciendo el tiempo del paciente pediátrico en el sillón dental, útil para pacientes ansiosos y poco colaboradores. Sin embargo, la técnica manual no deja de considerarse una alternativa eficaz y económica en la terapia pulpar de dientes primarios.

Palabras clave: pulpectomía, sistemas rotatorios, limas manuales, dientes temporales

ABSTRACT

Pulpectomy is considered an alternative to choose when there is a great pulp compromise if it complies with the diagnostic considerations and the dental piece is restorable. This procedure allows maintaining the dental organ in the mouth until its physiological replacement, avoiding functional and occlusal alterations that have repercussions on the oral health of the pediatric patient. The success of the treatment lies in the correct shaping, disinfection, and obturation of the root canal, a process that requires conventional or rotary endodontic files as the main instrument. The aim of this literature review is to identify the efficacy of the manual and rotary techniques for pulpectomies in primary teeth. Once the PICO question was posed, is the rotary technique more effective compared to the manual instrumentation technique in the pulpectomy of primary teeth, an analysis of 27 articles selected from the Gale, PubMed, PROQUEST, BVS, and Dentistry and Oral Sciences Source databases was carried out according to the established criteria. The results indicate that the rotary and manual techniques in pulpectomy of primary teeth are effective in the instrumentation of root canals, offering quality results that ensure the success of the treatment. It also highlights the advantages in instrumentation time and quality of canal shaping by the rotary systems, reducing the time of the pediatric patient in the dental chair, useful for anxious and uncooperative patients. However, the manual technique is still considered an effective and economical alternative in pulp therapy of primary teeth.

Key words: pulpectomy, rotary systems, manual files, primary teeth.

Translation reviewer: Andrea Paola Goyes Robalino

Date: 26/11/2024

Signature:



ANDREA PAOLA
GOYES ROBALINO

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION

La OMS (1), define la caries de primera infancia como la principal afectación bucodental en niños menores a 6 años, ocasionando dolor y la formación de abscesos. Estadísticamente más de 530 millones de niños a nivel mundial, correspondiente al 60% de la población infantil padecen de caries dental influyendo en la dentición permanente, la salud general y la calidad de vida del infante. Si bien, existen diversos tratamientos que, en un diagnóstico temprano pueden ser muy útiles, en casos donde la progresión de la lesión ha afectado a nivel pulpar se definen 2 tratamientos, la pulpectomía y la pulpotomía.

La pulpectomía se define como el procedimiento aplicado en piezas temporales que han sufrido lesión de caries y traumatismo con afectación pulpar, que implica la extracción de la pulpa dental de la cámara y los conductos radiculares. Este tratamiento permite mantener a la pieza dental en boca hasta su fisiológica exfoliación. Cada una de las etapas de este procedimiento busca obtener una adecuada preparación y desinfección de los conductos radiculares. Para lograr una mayor eficacia se hace uso de instrumentos actualizados como las limas rotatorias, no obstante, la aplicación de técnicas convencionales se sigue considerando de gran aporte para el profesional. (2,3)

La pulpectomía está indicada en piezas primarias afectadas a nivel pulpar, donde un tratamiento prolongado puede ser un factor de riesgo para la colaboración del paciente. El uso de limas rotatorias ha disminuido el tiempo de preparación en comparación con la técnica manual, demostrado en el estudio realizado por Bhaggyashri y sus colaboradores(4) con un 20% en molares primarios. Por su parte Cardoso y sus colaboradores (5), mencionan que los sistemas rotatorios tienen menor riesgo de iatrogenia debido a la morfología de estas piezas, así como mayor colaboración por parte del paciente en un 53,57%.

Autores latinoamericanos mencionan que, el tratamiento de pulpectomía es más prevalente a la edad de 4 años, así como la pieza dental 84 con mayor incidencia en el género masculino. Orellana J, Guerrero R (2), indican que la tasa de fracaso de pulpectomías realizadas es menor en comparación con las pulpotomías, con un valor estadístico de 4,4%; fracasos relacionados con factores como una correcta desinfección y preparación del conducto, donde se pone a consideración la técnica de instrumentación manual o mecanizada.

En Ecuador, la frecuencia de pulpectomías realizadas en comparación con la pulpotomía es de 59,1%, siendo el sexo masculino el de mayor prevalencia. De igual forma se menciona que, las limas fabricadas con aleaciones de níquel titanio, pueden preparar el conducto en menor tiempo debido al principio de su sistema rotatorio, acortando el tiempo de trabajo en comparación con las limas manuales, altamente recomendado para pacientes con comportamiento negativo o poco cooperador. (6)

Gil V y sus colaboradores (7), mencionan que el objetivo de la pulpectomía dental es cumplir con 4 principios fundamentales: una correcta instrumentación del conducto, no alterar la estructura del germen dental, ser un tratamiento rápido y sin complicaciones. Si bien, el alcance tecnológico ha permitido renovar la Odontología y sus tratamientos, ya sea con

materiales de alta calidad; protocolos e instrumentos convencionales siguen siendo utilizados. Es por ello por lo que se plantea la siguiente interrogante, ¿Es más efectiva la técnica rotatoria en comparación con la técnica de instrumentación manual en la pulpectomía de dientes temporales?

El desarrollo de esta investigación es de importancia tanto en el área odontológica como pedagógica, pues la información recolectada guiará y cuestionará al profesional odontólogo en la elección de la técnica más conveniente al realizar una pulpectomía en dientes temporales. Considerar la eficacia en la preparación del conducto y la rapidez del tratamiento, permitirán que el profesional contribuya al mantenimiento de las piezas temporales hasta su etapa de recambio, evitando alteraciones en la dentición permanente. (5,8,9)

La presente temática de investigación cuenta con un costo económico razonable y factible que estará financiado por la investigadora interesada, por tanto, es viable desde el punto de vista económico. Temporalmente también es realizable pues se pretende ocupar el menor tiempo posible que permita la recolección de información y su análisis, considerado 6 meses desde la aprobación del tema. Además, cuenta con la experticia y el saber de la tutora en el área Odontológica tanto Pediátrica como Endodóntica y una abundante información indexada a la red, por tanto, académicamente también se considera ejecutable.

La investigación tiene por objetivo identificar la eficacia de la técnica manual y rotatoria para pulpectomías en dientes temporales a través de la propuesta de metas específicas como son: definir el protocolo de pulpectomía con técnica manual y rotatoria en dientes deciduos, comparar la eficacia de ambas técnicas manual y rotatoria en la preparación de conductos de dientes temporales, y finalmente establecer las ventajas de la técnica manual y rotatoria en pulpectomía de dientes temporales, analizando variables como el tiempo del procedimiento, impacto postoperatorio y experiencia del paciente.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Tratamientos pulpares en odontopediatría

Los tratamientos pulpares de acuerdo con Orellana J, (2) se consideran tratamientos capaces de mantener al órgano dental en boca el mayor tiempo posible hasta su recambio. Concuerda con otros autores al mencionar que, su permanencia a futuro puede evitar alteraciones en la oclusión dental, a nivel estético, masticatorio y fonético.

Las terapias pulpares más realizadas en dientes deciduos tenemos la pulpectomía y la pulpotomía, dentro de las cuales los protocolos y materiales utilizados deben cumplir con características específicas como la biocompatibilidad, propiedades antibacterianas, dimensiones estables y no interferir con la resorción fisiológica de la raíz. (10,11)

2.2. Pulpectomía

La pulpectomía se define como la extirpación completa del tejido pulpar, tanto de cámara como de los conductos radiculares. El tratamiento está indicado en piezas dentales deciduas con diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar que no presenten reabsorción radicular más de 2/3 de la raíz. Autores mencionan que, el éxito del tratamiento depende de la calidad de la instrumentación, irrigación, desinfección y obturación de los conductos, así como el posterior sellado. Sin embargo, la compleja anatomía de los conductos, la forma, posición, dimensión del ápice y colaboración del paciente pediátrico son factores que dificultan el desarrollo del procedimiento. (12,13)

El tratamiento pulpar debe iniciar con un correcto diagnóstico clínico y radiográfico, colocación de anestésica tópica y local, debido a la edad de los pacientes proceso que pueda afectar la colaboración, aislamiento absoluto con dique de goma (considerando otras opciones en caso de reacciones alérgicas). Se elimina todo el tejido cariado y superficies dentarias comprometidas en soporte, se realiza la apertura cameral y la exéresis del tejido cameral. Con ayuda de limas manuales o rotatorias se instrumentan los conductos con abundante irrigación, se secan los conductos y se realiza la obturación de estos, finalmente se coloca una capa de cemento para la posterior restauración definitiva. (14–16)

2.3. Instrumentación

Se considera una de las fases más complejas al tratarse de conductos con la anatomía de las piezas deciduas, mismas que están fisiológicamente preparadas para su reabsorción. Siendo un desafío importante en cuanto al tiempo y estrés del paciente pediátrico. La correcta preparación biomecánica garantiza la eliminación del tejido, para su posterior desinfección, debido a los factores ya mencionados que condicionan el éxito del tratamiento pulpar las tecnologías actuales pueden utilizarse para mejorar el protocolo del tratamiento en un menor tiempo posible y con mejores resultados.(17,18)

2.4. Limas endodónticas

Son instrumentos de acero inoxidable o níquel titanio utilizados para la instrumentación de conductos radiculares, así como la desobturación de material obturador. El origen de este

instrumento inicia en 1838 con Edward Maynard quien, a partir del muelle de un reloj creó la primera lima endodóntica misma que serviría a futuro para obtener los diseños actualizados y mejor adaptados a la morfología radicular. (19,20)

De acuerdo con la clasificación ISO la mayoría de las limas poseen una parte activa de 16mm y una conicidad de 0,02mm independientemente del tamaño y los bordes cortantes inician en el diámetro 0 del instrumento (D0). Existen diferentes puntas en consideración con el tipo de corte y sección que se pretenda realizar siendo así: limas K, K-flex, Flexofile, Mtwo, Profile, Protaper, K3 y Hero 642. La punta de la lima puede ser activa o inactiva, la primera con mayor filo de corte y la segunda mucho más segura, pero con pasividad de fuerza para abrir paso dentro del conducto. (19,20)

2.5. Limas manuales

Gil y colaboradores (7), mencionan que la técnica de instrumentación convencional para dientes primarios sigue siendo la instrumentación manual, lo que hace que los procedimientos lleven más tiempo y sean más adversos para el profesional y el paciente.

Por su parte, la instrumentación manual ha demostrado que se logre un mejor sellado apical, sobre todo en aquellos conductos que poseen una forma sinuosa, pues las limas rotatorias están guiadas en los conductos de forma regular. (21,22),

2.6. Limas K Files

Instrumentos de acero inoxidable más utilizadas para la preparación biomecánica de conductos, poseen un ángulo de 45°, disponibles en longitudes de 21, 25 y 31mm. Posee espirales apretadas útiles para aumentar el diámetro del conducto por su acción cortante/abrasiva. Las limas de la preserie son utilizadas para la exploración de los conductos, así como la toma de longitud de trabajo. La literatura menciona que, una vez el instrumento se deforme se debe descartar pues existe mayor posibilidad de fractura dentro del conducto. (7,20)

2.7. Limas Hedstroem

Estas limas se caracterizan por el gran arrastre de tejido dentinario por movimiento de tracción, Posee estrías en forma helicoidal, de manera que se observa como una serie de conos superpuestos. Posee un ángulo de aproximadamente 90° que facilita el corte o abrasión de la superficie. No debe manipularse con movimientos de torsión pues tienen una fragilidad intrínseca, lo que las vuelve propensas a la fractura. (7,20)

2.8. Limas rotatorias

En la búsqueda de materiales flexibles, resistentes a la torción y memoria, existen diversos sistemas de limas que marcan una etapa revolucionaria para la actividad odontológica debido al tipo de preparación que realizan, Rotan 360° dentro del canal radicular con una energía de baja revolución para limpiar y desinfectar el conducto. Tienen un protocolo muy similar al aplicado con limas manuales y de igual forma se debe tomar en cuenta el estado de su parte activa y las veces utilizadas, para reducir el riesgo de fractura en el conducto. (3,6,17)

La literatura menciona a las limas Profile 0,04 como el primer sistema en utilizarse en Odontopediatría, dentro de sus características se menciona la menor rigidez, mayor resistencia a la fatiga cíclica, mayor flexibilidad. Dentro de los sistemas de limas más utilizados en la actualidad se pueden mencionar el sistema de limas Kedo-SG-Blue, las limas de cuarta generación Kedo-S-Square, muchos de ellos diseñados con un sistema de lima única con conicidad variable capaz de llegar incluso en canales sinuosos. El sistema Endogel Kids Rotary Instruments, que se considera el único sistema de Europa diseñado específicamente para piezas temporales. (4,7)

2.9. Sistema de limas rotatorias Kedo

Constituye un grupo de 5 actualizaciones de limas de níquel titanio, donde destaca el sistema Kedo S, Kedo S Square, Kedo SG, Kedo SG blue y Kedo SG Plus. Constituye un sistema de 3 limas con una conicidad variable, D1, E1 y U1. A diferencia de las limas manuales y de la mayoría de limas que cumplen con las normas ISO, estas tienen una longitud total de 16mm. Su ventaja es la flexibilidad que le permite conservar la anatomía de los conductos radiculares, sin embargo, el costo del endomotor y el mismo instrumento, así como la preparación del profesional son factores para considerar. (7)

2.10. Sistema de limas rotatorias Fanta AF Baby

Sistema diseñado específicamente para dientes temporales, está constituido por 3 limas 20,25 y 30 con una conicidad de 0,04. La longitud de su parte activa es de 16mm. Tiene un diseño transversal triangular y su flexibilidad asegura la morfología del conducto radicular. Tiene una mayor resistencia a la fatiga cíclica que el níquel titanio normal por tanto su riesgo de fractura es menor, entre sus ventajas destaca una preparación biomecánica más predecible y en forma de embudo. (7)

2.11. Sistema de limas rotatorias Profile

Este sistema está diseñado para dientes temporales y las ventajas que brinda permiten su uso con una correcta técnica. Está conformado por 6 limas 3 para preparación corono apical y 3 para el acabado de la zona apical (SX,S1,S2,F1,F2,F3). Tiene una conicidad progresiva y mayor flexibilidad, su parte activa mide 13mm facilitando el acceso en piezas posteriores o en pacientes poco colaboradores con apertura bucal limitada. Por la propiedad cónica produce una disminución de stress y la hace más resistente a la fractura. (7,20)

2.12. Sistema de limas rotatorias Mtwo

Es un sistema de limas de níquel titanio que incluyen 4 elementos con calibre de 10,15,20 y 25 y una conicidad de 0,04-0,05-0,06-0,06, respectivamente. Existe una segunda secuencia la cual permite una instrumentación apical más completa. Su punta es inactiva y debe ser activada a una velocidad constante. Por su efecto de atornillamiento el riesgo de fractura es reducido, en comparación con otros sistemas. Y al tener un corte lateral y vertical permite una ampliación del conducto uniforme y cónica. (7,20)

2.13. Sistema de limas rotatorias Endogal Kids Rotary

Este sistema se caracteriza por la rapidez de instrumentación y conformación del canal, es uno de los pocos sistemas diseñados específicamente para dientes temporales. Posee 4 limas EK1, EK2, EK3 y EK4; cada una de estas posee una longitud diferente en su parte activa siendo 12mm para las 3 primeras y 14mm para EK4. Por su medida longitudinal se facilita la entrada al conducto, su conicidad es menor en comparación al sistema Kedo por tanto su entrada al conducto es más centrada y conservadora. Su capacidad de memoria y flexibilidad permiten que el operador trate conductos con diferentes angulaciones y curvaturas. (7,20)

2.14. Ventajas y desventajas de las limas rotatorias en la instrumentación

Dentro de las principales ventajas se encuentra el diseño y flexibilidad de los instrumentos, que permiten conservar la anatomía original de los conductos, no requieren precurvado debido a su memoria elástica reduciendo errores en el procedimiento, también mejoran la capacidad de cooperación del paciente al reducir el tiempo de trabajo. Se evita el uso de fresas o limas Gates-Glidden para el retiro de dentina en el orificio del canal, lo que de acuerdo con Vilca H (17), podría ocasionar la perforación accidental del piso pulpar o un desgaste excesivo de la estructura radicular.

De acuerdo con la Academia Americana de Odontopediatría (21), el uso de limas endodónticas rotatorias ha demostrado reducir el tiempo de preparación de conductos, pero no afecta el éxito del tratamiento o la calidad de la obturación de los conductos radiculares. Se menciona como una de sus principales desventajas, el mayor costo del sistema y la necesidad de capacitación para conocer técnicas y factores asociados en su aplicación, así también se indica la indetectable reabsorción de la punta radicular, así como el control minucioso de la longitud de trabajo pues no existe una sensibilidad táctil en la preparación apical. (13,17)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es una revisión bibliográfica pues su finalidad es exponer de manera sintetizada los diferentes puntos de vista de varios autores. Se pretende establecer la eficacia de la técnica manual y rotatoria en el protocolo de pulpectomía de dientes temporales, mediante la organización, selección y sistematización de información, en un periodo temporal determinado.

3.2. Formulación de la pregunta PICO

Partiendo de la formulación de la pregunta PICO: ¿Es más efectiva la técnica rotatoria en comparación con la técnica de instrumentación manual en la pulpectomía de dientes temporales?

P (Población): dientes temporales

I (Intervención): pulpectomía con técnica manual

C (Comparación): pulpectomía con técnica rotatoria

O (Resultados): preparación del conducto, tiempo de procedimiento y resultados postoperatorios del tratamiento.

3.3. Establecimiento de los criterios de selección

Criterios de inclusión

- La población de estudio constituida por N artículos presentes en bases de datos científicas, fueron seleccionados en base a las siguientes consideraciones:
- Artículos con información sobre pulpectomías con técnica manual y rotatoria.
- Información enfocada en pulpectomías realizadas en dientes temporales.
- Artículos de revisiones sistemáticas y metaanálisis, ensayos clínicos, guía de práctica clínica, estudios in vitro; correspondientes a los últimos 10 años.
- Artículos científicos en idioma español-inglés-portugués gratuitos

Criterios de exclusión

- Artículos fuera del tiempo establecido y que no sean gratuitos
- Artículos sin relevancia, que no aporten a la objetividad del tema en estudio
- Artículos que mencionen pulpectomías realizadas en molares definitivos
- Artículos e información indexada a la red que no cuente con resumen
- Resúmenes, series de casos y cartas al editor sobre la temática.

3.4. Técnica de recolección de datos

La recolección de información se realizó de manera sistematizada siguiendo las directrices de los Ítems de información de la declaración PRISMA, por sus siglas en inglés Las bases de datos consideradas para la elaboración de esta investigación fueron **Gale, PubMed, PROQUEST, BVS y Dentistry and Oral Sciences Source**; siendo la Biblioteca Virtual de

la Institución de gran utilidad. La información recolectada fue en base al descriptor obtenido, así como el uso de diferentes operadores booleanos en cada una de las bases de datos científicas.

Descriptor en español: “Pulpectomía” “Odontología Pediátrica”, “Dientes primarios”

Descriptor en inglés: "Pulpectomy" “Pediatric Dentistry”. “Primary teeth”

Tabla 1 Estrategia de búsqueda

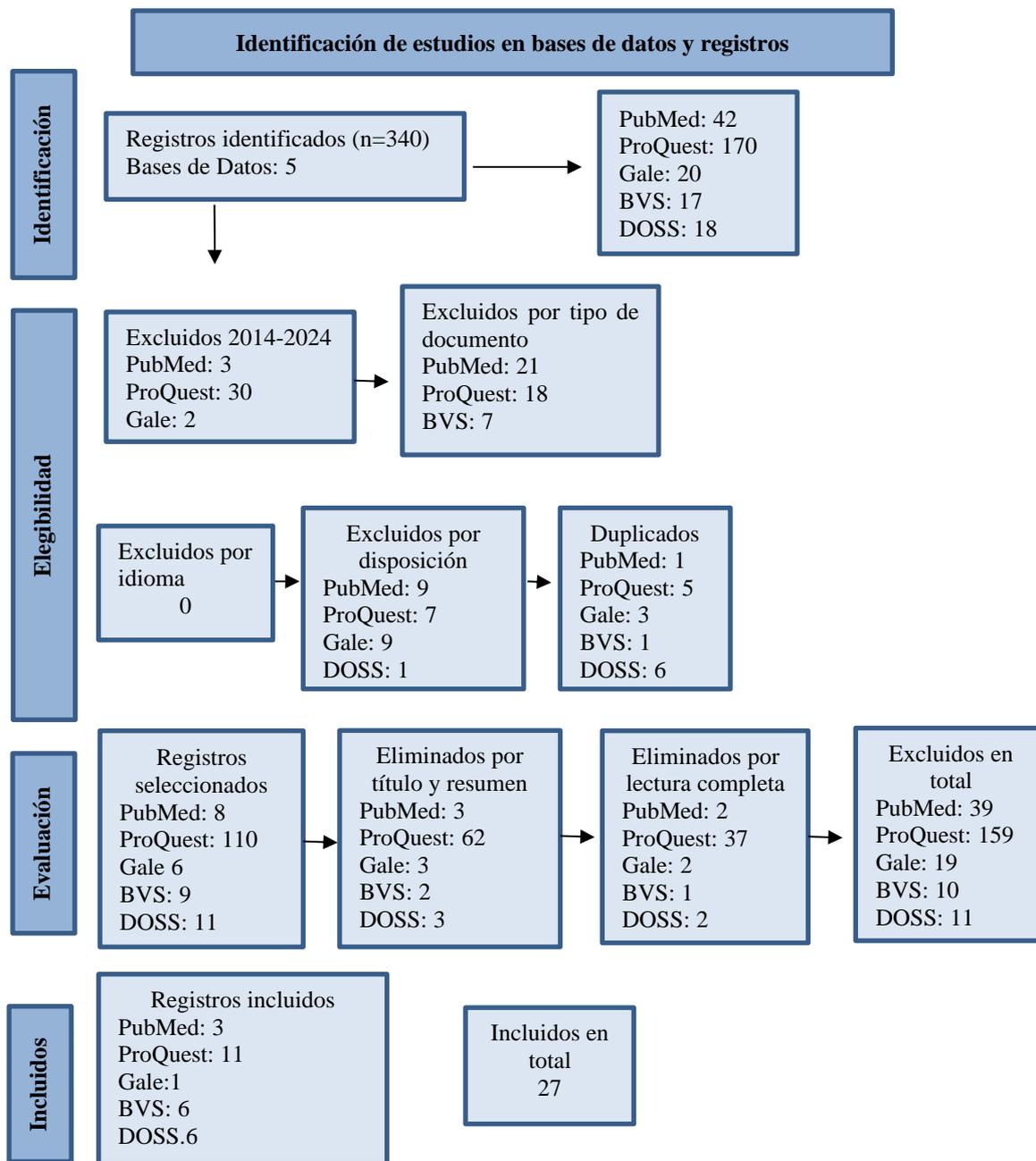
Fuente	DeCS	Boleanos	Filtros aplicados
PubMed	Pulpectomy	((pulpectomy) AND (primary)) AND (manual) NOT (pulpotomy)	2014-2024, portugués; ensayo metaanálisis, ensayo controlado aleatorio, revisión sistemática. texto completo gratuito
ProQuest	Primary teeth	(pulpectomy) AND (primary teeth) AND (manual) AND (system) NOT (pulpotomy)	2014-2024, portugués; gratuito, principal, artículo, estudio de caso, información general, revisión de la literatura, asistencia sanitaria
Gale (búsqueda avanzada)	Pulpectomy	(pulpectomy) AND (primary teeth) AND (manual) OR (rotatory system) NOT (pulpotomy)	2014-2024, portugués; gratuito, artículo, reporte clínico.
Portal Regional da BVS	Pulpectomy	(pulpectomy) AND (primary) AND (manual) AND (system) AND NOT (pulpotomy)	Colección completa de la BVS 2014-2024, portugués; gratuito, guía de práctica clínica, ensayo clínico, revisión sistemática, estudio observacional
Dentistry & Oral Sciences Source	Pulpectomy	(pulpectomy) AND (primary) AND (manual) AND (system) NOT (pulpotomy)	(2014-2024, portugués; gratuito, publicaciones académicas)

Fuente: Génesis Fernández

3.5. Procedimiento de recuperación de la información y fuentes documentales

Con los criterios de selección propuestos, la información recolectada es filtrada para su selección siguiendo las directrices de la metodología PRISMA, obteniendo un total de 27 artículos para el desarrollo de esta revisión bibliográfica, todas en **búsqueda avanzada**.

Figura 1. *Flujograma de la información de acuerdo con la declaración PRISMA*



Elaborado por: Génesis Fernández

Tabla 2. Características de los artículos seleccionados

Fuente	Tipo	Título	Autores	Revista	AÑO	Cuartil	SJR	
1	GALE	Revisión sistemática	.Literature review on rotary endodontic in primary teeth	Kulkarni P, et al.	Journal of Research in Dental Sciences	2021	Q3	0,32
2	PUBMED	Ensayo aleatorio	Anti-microbial efficacy of root canal preparation in deciduous teeth with manual and rotary files.	Lakshmanan L, et al.	Níger J Clin Pract	2022	Q3	0,27
3		Ensayo controlado aleatorio	Assessment of clinical and radiographic efficiency of manual and pediatric rotary file systems in primary root canal preparation.	Shimaa M Hadwa, et al.	BMC Oral Health	2023	Q1	0,74
4		Ensayo controlado aleatorio	Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomised clinical trial.	Divya S, et al.	Res. De Indian J Dent	2019	Q3	0,27
5	BVS	Ensayo controlado aleatorio	Clinical evaluation of instrumentation time and quality of obturation using paediatric hand and rotary file systems with conventional hand K-files for pulpectomy in primary mandibular molars	Priyadarshini, P, et al.	Eur Arch Paediatr Dent	2020	Q1	0,73
6		Ensayo controlado aleatorio	Comparison between the rotary (Hyflex EDM®) and manual (k-file) technique for instrumentation of primary molars: a 12-month randomized clinical follow-up study	Amorim A, et al.	J Appl Oral Sci	2022	Q1	0,69
7		Revisión sistemática	Comparison of Clinical and Radiographic Success of Rotary with Manual Instrumentation Techniques in Primary Teeth	Natchiyar N, et al.	Int J Clin Pediatr Dent	2021	Q2	0,32

8		Ensayo controlado aleatorio	Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth	Panchal V, et al.	J Indian Soc Pedod Prev Dent	2019	Q3	0,28
9	BVS	Artículo original	Evaluation and Comparison of Effectiveness of Kedo-S Pediatric Rotary Files vs Manual Instrumentation for Root Canal Treatment in Primary Molars	Rajain T, et al.	Int J Clin Pediatr Dent	2023	Q2	0,32
10		Estudio comparativo in vitro	Evaluation of root canal cleaning efficacy of selfadjusting files, protaper rotary, and manual K-Files in primary teeth	Challagulla A, et al.	Indian J Dent Res	2023	Q3	0,27
11		Revisión integral	Rotary endodontics in primary teeth:	Másih M, et al.	Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research	2024		
12	PROQUEST	Artículo original	Comparative assessment of dentin removal following hand and rotary instrumentation in primary molars using cone-beam computed tomography	Musale P, et al.	Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry	2019	Q3	0,28
13		Estudio comparativo in vitro	Comparative evaluation of extrusion of apical debris in primary anterior teeth using two different rotary systems and hand files:	Asif A, et al.	Contemporary Clinical Dentistry	2019	Q3	0,28
14		Artículo original	Comparative evaluation of the quality of obturation, instrumentation time and post operative pain after pulpectomy in primary molars using hand-k files, kedo-s square and kedo-s plus rotary files	Kumar D, et al.	International Journal of Medical Dentistry	2023	Q2	0,32

15	Articulo original	Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canal	Krishna D, et al.	Indian Journal of Dental Research	2019	Q3	0,27
16	Articulo original	Comparison of hand K files and Ni Ti rotary files in Biomechanical Preparation of Root canals.	Singh, N.	Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research	2019	NP	NP
17	Estudio comparativo in vitro	Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth	Katge F, et al.	Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry	2014	Q3	0,28
18	Ensayo controlado aleatorio	Comparison of post-operative pain after root canal instrumentation with hand K-files, H-files and rotary Kedo-S files in primary teeth:	Panchal V, et al.	European Archives of Paediatric Dentistry	2019	Q1	0,73
19	Estudio comparativo in vitro	Evaluation of Mechanical Versus Manual Root Canal Preparation in Primary Molars	Schulz-Weidner, N, et al.	Journal of clinical medicine	2023	Q1	0,88
20	Reporte de un caso	Kedo file system for root canal preparation in primary teeth.	Jeevanandan G, et al.	Indian Journal of Dental Research	2019	Q3	0,27
21	Reporte de un caso	Revolutionizing Pulpectomy: An Observational Overview of Multigenerational Kedo Rotary File Systems in Primary Molars	Suresh B, et al.	Cureus	2024		
22	Articulo original	Influence of root canal instrumentation file systems and obturating materials on the success of pulpectomized teeth: A secondary analysis from a randomized controlled trial.	Girish Babu K, et al.	Contemporary Pediatric Dentistry	2024		

PROQUEST

DENTISTRY AND CAPAT

23	Artículo original	The effect of three different primary teeth rotary instrument systems on the amount of apically extruded debris in pulpectomy of primary teeth.	Abdulhaligov, M, et al.	Eur Oral Res	2024	Q3	0,29
24	Artículo de investigación	Eficacia del sistema rotatorio Endo Kids en la instrumentación mecánica de dientes temporales	Moyetones-Hernández E, et al.	Revista Oral	2023	Q4	0,13
25	Estudio comparativo	Determination of clinical efficiency of pediatric rotary file systems for root canal preparation in primary molars - A comparative study.	Babu K, et al.	Revista Saudita de Ciencias Orales	2022		
26	Artículo original	Antimicrobial efficacy of manual versus rotary instrumentation on Enterococcus faecalis in nonvital primary molars.	Elmancy, Tamer A, et al.	Tanta Dental Journal	2021	Q1	1,91
27	Estudio en vivo	Comparative evaluation of clinical and radiographical assessment of manual and rotary technique during pulpectomy procedure in primary teeth-In vivo study.	Sharma S, et al.	Journal of Indian Dental Association	2019		

Elaborado por: Génesis Fernández

CAPÍTULO IV

4.1. RESULTADOS

El éxito del tratamiento pulpar en dientes primarios se resume en 3 aspectos principales: la aplicación de un buen protocolo, la desinfección estricta del sistema radicular y una preparación uniforme del conducto de utilidad para la posterior obturación. Sin embargo, estos aspectos se ven determinados por factores como la cooperación del paciente durante el tratamiento, los materiales e instrumentos utilizados, así como las técnicas aplicadas. La literatura menciona que, la preparación biomecánica de los conductos con limas manuales requiere de mayor tiempo y está sujeta a ciertas limitaciones relacionadas con la tortuosa anatomía de los dientes primarios.

El campo de la odontología tiene protocolos bien establecidos para asegurar el éxito de un tratamiento. Estos protocolos cuentan con técnicas y materiales utilizados a lo largo del tiempo y las pertenecientes a la Odontología actual; creadas con la finalidad de mejorar la cooperación del paciente, reducir el tiempo de trabajo en consulta y la fatiga del operador. A continuación, se presentan los resultados obtenidos sintetizados en diferentes tablas en relación con el objetivo que se pretende cumplir.

Tabla 3. Protocolo de pulpectomía con técnica manual

Pulpectomía con técnica manual												
Autores	Año	Anestesia	Aislamiento	Limpieza de caries	Preparación de acceso	Retiro de la pulpa coronal	Longitud de trabajo	Irrigación	Preparación con limas K15 hasta K35	Irrigación final	Secado	Obturación
Lakshmanan L, et al.(23)	2022	LE	X	X	FC redonda 6	X	K15	Solución salina	cuarto de vuelta y tracción	solución salina	X	Metapex
Shimaa M, et al.(24)	2023	ML	X	X	FC redonda 6	X	K15	hipoclorito de sodio al 1%	cuarto de vuelta y tracción	solución salina	X	Metapex
Divya S, et al.(25)	2019	LE	X	X	FD redonda	X	K15	hipoclorito de sodio al 3%	X	solución salina	X	Metapex
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	X	X	FC redonda 6	X	X	K15	hipoclorito de sodio al 1%	tracción de un cuarto de vuelta	solución salina	X	Metapex
Amorim A, et al.(27)	2022	X	X	X	FD esférica	X	K10	NaOCl al 1%.	X	NaClO al 1%.	X	Ca (OH ₂) y polietilenglicol
Panchal V, et al.(28)	2019	X	X	X	FC redonda 4	X	K15	X	cuarto de giro y tracción	Solución salina	X	Metapex
Rajain T, et al.(29)	2023	X	X	X	FC redonda grande	X	X	hipoclorito de sodio al 1%	tracción de un cuarto de vuelta	solución salina	X	Metapex
Challagulla A, et al.(30)	2023	X	X	X	X	X	K15	hipoclorito de sodio al 1%	cuerda de reloj	NaOCl al 1%	X	EIV
Másih M, et al.(31)	2024	X	X	X	X	X	K15	hipoclorito de sodio al 2,5%	Cuarto de vuelta	solución salina	X	No se realizó

Musale P, et al.(32)	2019	EIV	EIV	X	FD redonda 6	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	Forma de paso hacia atrás	solución salina	X	EIV
Asif A, et al.(33)	2019	EIV	EIV	X	FD redonda	X	K10	No menciona	K15-K40 21mm	agua destilad	EIV	EIV
Kumar D, et al.(34)	2023	LE	X	X	FC redonda 4	Cucharilla dentina	K15	solución salina	tracción y cuarto de vuelta	solución salina	X	Metapex
Krishna D, et al.(35)	2019	X	X	X	X	Cuchara excavadora	X	No menciona	cuerda de reloj	No menciona		No menciona
Singh, N.(36)	2019	EIV	EIV	EIV	FC esférica	X	K8	solución salina	X	solución salina	EIV	EIV
Katge F, et al.(37)	2014	EIV	EIV	X	X	X	K10	hipoclorito de sodio al 3%	Técnica paso atrás	solución salina	X	EIV
Panchal V, et al.(38)	2019	LE	X	X	FC redonda 4	X	K15	solución salina	técnica de retracción	solución salina	X	Metapex
Schulz N, et al.(39)	2023	EIV	EIV	No menciona	X	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	X	EDTA 17%	X	EIV
Jeevanandan G, et al.(40)	2019	LE	X	X	FD redonda 4	Excavador de cuchara	K15	hipoclorito y solución salina	K15-K30 21mm	EDTA% y solución salina	X	Metapex
Girish Babu K, et al.(41)	2024	LE	X	X	FD redonda 4	X	K10	solución salina	cuarto de vuelta y retroceso	EDTA% y solución salina	X	Zinc Oxide 0 BP
Abdulhaligov, M, et al.(42)	2024	EIV	EIV	X	FD redonda 4	X	K15	agua destilada	cuarto de giro y tracción	agua destilada	X	EIV

Babu K, et al.(43)	2022	LE	X	X	X	X	K15	hipoclorito y solución salina	tracción y cuarto de vuelta	solución salina	X	óxido de zinc y eugenol
Elmancy A, et al.(44)	2021	LE	X	X	FD redonda 4	Excavador de cucharilla	X	solución salina	cuarto de vuelta y tracción	solución salina	X	No menciona
Sharma S, et al.(45)	2019	LE	X	X	FD redonda 6	X	K10	Solución salina	X	Solución salina	X	hidróxido de calcio y pasta de yodoformo

LE: lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000

ML: mepivacaína al 2% con levonordefrina 1:20.000

FC: Fresa de carburo

FD: fresa de diamante

EIV: Estudio in vitro

Elaborado por: Génesis Fernández

La **Tabla 3** y **Tabla 4** sintetizan la información analizada con la finalidad de responder el primer objetivo propuesto, definir el protocolo de pulpectomía manual y rotatoria en la preparación de dientes deciduos.

Protocolo de pulpectomía en dientes temporales con limas manuales

1. Inspección intraoral y análisis del cuadro clínico para obtener un diagnóstico al problema con ayuda de una radiografía periapical.
2. Administración de anestesia local con técnica de bloqueo troncular o infiltrativo, según la pieza dental tratada. El anestésico más usado fue la Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000 (23,25,28,34).
3. Aislamiento absoluto con dique de goma y succión constante, indicado en 21 de los 27 artículos, pues los 6 restantes corresponden a estudios in vitro.
4. Limpieza del tejido cariado y preparación de acceso con fresa de carburo redonda (23,24,28,29,34,46), otras opciones son la fresa de diamante redonda (25,32–34,41,42,44,45) o esférica (36)
5. Retiro de la pulpa cameral con cucharilla de dentina. (34,35,44)
6. Determinación de la longitud de trabajo con limas preserie K10 (27,32,33,37,39,41,45), K15 (23–26,28,34,41,42,45) o K20 (47) de acuerdo con el diámetro del conducto y verificación con una radiografía periapical de la pieza.
7. Preparación biomecánica con limas K Flexofile o Hedstrom aplicando la técnica paso hacia atrás o step back (32,37) desde la lima 15 hasta la 35 o 40, en relación con el diámetro del conducto con un movimiento de cuarto de vuelta y tracción (23,24,26,28,29,34,41,42,44,45)
8. Irrigación entre cada lima con solución salina (23,27,28,34,36,41,44,45) o hipoclorito de sodio al 1%. (24,26,29,30,32,39), 2.5% (31) o 3% (25,37)
9. Irrigación final con solución salina.
10. Secado con conos de papel, éste deberá ser de la numeración correspondiente a la lima apical maestra.
11. Obturación del conducto con el material a disposición, siendo el de mayor uso como cemento obturador el Metapex.

Tabla 4. Protocolo de pulpectomía con sistemas rotatorios

Pulpectomía con técnica Rotatoria													
Autores	Año	Anestesia	Aislamiento	Limpieza de caries	Preparación de acceso	Retiro de pulpa cameral	Longitud de trabajo	Irrigación entre limas	Preparación biomecánica	Sistema de limas utilizado	Irrigación final	Secado	Obturación
Kulkarni P, et al.(47)	2015	LE	X	X	X	X	K20	hipoclorito de sodio al 1%	25/.010 25/.08 Secuencia > a < calibre	K3 ENDO	solución salina	X	pasta UltraPex
Lakshmanan L, et al.	2022	LE	X	X	FC redonda 6	X	K15	X	Sistema de lima única	Kedo-S Square	solución salina	X	Metapex
Shimaa M, et al.(24)	2023	ML	X	X	FC redonda 6	X	K15	hipoclorito de sodio al 1%	#17/0,08, #20/0,04, #25/0,04 y #30/0,04	Kedo-S Fanta AF Baby	hipoclorito y solución salina	X	Metapex
Divya S, et al.(25)	2019	LE	X	X	FD redonda	X	K15	hipoclorito de sodio al 3%	D1-E1	Kedo-S	solución salina	X	Metapex
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	X	X	X	FC	X	K15	hipoclorito de sodio al 1%	D1	Kedo-S	solución salina	X	Metapex
Amorim A, et al.(27)	2022	X	X	X	X	X	X	NaOCl al 1%	25/.12, 10/.05 y 25/~	Hyflex EDM	NaOCl al 1%	X	Ca(OH)2
Panchal V, et al.(28)	2019	X	X	X	X	X	K15	X	Kf20 D1-E1	Kedo S	Solución salina	x	Metapex
Rajain T, et al.(29)	2023	LE	X	X	FC redonda grande	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	D1-E1	Kedo S	solución salina	X	Metapex

Challagulla A, et al.(30)	2023	X	X	X	X	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	SX S2	Protaper	NaOCl al 1%	X	EIV
Másih M, et al.(31)	2024	X	X	X	X	X	K15	hipoclorito de sodio al 2,5%	SX S2	Protaper	solución salina	X	No se realizó
Musale P, et al.(32)	2019	EIV	EIV	X	FD redonda 6	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	lima rotatoria 0,04 de 21mm	Hero Shaper	solución salina	X	EIV
Asif A, et al.(33)	2019	EIV	EIV	X	FD redonda 6	X	K10	No menciona	U1	Kedo S	agua destilad	EIV	EIV
Kumar D, et al.(34)	2023	LE	X	X	FC redonda 4	Cucharilla dentina	K15	solución salina	lima unica	Kedo S square	solución salina	X	Metapex
Krishna D, et al.(35)	2019	X	X	X	X	Cuchar a excavadora	X	No menciona	0/0,04, 15/0,05, 20/0,06 y 25/0,06	Mtwo	No menciona	X	No menciona
Singh, N.(36)	2019	EIV	EIV	EIV	FD esférica	X	K8 y K10	solución salina	No menciona	No menciona	No menciona	EIV	EIV
Katge F, et al.(37)	2014	EIV	EIV	X	X	X	K10	hipoclorito de sodio al 3%	SX y S2	Protaper	solución salina	EIV	EIV
Panchal V, et al.(38)	2019	LE	X	X	FC redonda 4	X	K15	solución salina	D1-E1	Kedo S	solución salina	X	Metapex
Schulz N, et al.(39)	2023	EIV	EIV	No menciona	X	X	K10	hipoclorito de sodio al 1%	04 #30	System FM	hipoclorito de sodio al 1%	X	EIV

Jeevanandan G, et al.(40)	2019	LE	X	X	FD redonda 4	Excavador de cucharilla	K15	hipoclorito y solución salina	E1	Kedo S	EDTA 17% y solución salina	X	Metapex
Suresh B, et al.(48)	2024	LE	X	X	FD redonda 4	Fresa Endo Access	X	hipoclorito de sodio al 1%	lima única	Kedo S Square	solución salina	X	Metapex
Girish Babu K, et al.(41)	2024	LE	X	X	FD redonda 4	X	X	solución salina	U1	Kedo S	EDTA% y solución salina	X	Zinc Oxide BP
Abdulhaligov, M, et al.(42)	2024	EIV	EIV	X	FD redonda 4	X	K15	agua destilada	17.08, 20.04, 25.04 y 30.04.	AF Baby Rotary	agua destilada	X	EIV
Moyetones- E, et al.(49)	2023	ML	X	X	FD redonda 6	X	K10	Hipoclorito de sodio al 1%	Endo Kids #20, 25 y 30	Endo Kids	EDTA al 17%	X	ZOE
Babu K, et al.(43)	2022	LE	X	X	X	X	K15	hipoclorito y solución salina	No menciona	No menciona	solución salina	X	óxido de zinc y eugenol
Elmancy A, et al.(44)	2021	LE	X	X	FD redonda 4	Cucharilla de dentina	X	solución salina	SX, S1 y S2	ProTape r	solución salina	X	No menciona
Sharma S, et al.(45)	2019	LE	X	X	FD redonda 6	X	K10	Solución salina	D1 E1	Kedo-S	Solución salina	X	hidróxido de calcio

LE: lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000

ML: mepivacaína al 2% con levonordefrina 1:20.000

FC: Fresa de carburo

FD: fresa de diamante

EIV: Estudio in vitro

Elaborado por: Génesis Fernández

Protocolo de pulpectomía en dientes deciduos con limas rotatorias

1. Inspección intraoral y análisis del cuadro clínico para obtener un diagnóstico del problema con ayuda de una radiografía periapical.
2. Administración de anestesia local con técnica de bloqueo troncular o infiltrativo, según la pieza dental tratada. El anestésico más usado fue la Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000 (23,25,28,34) y en contados estudios la Mepivacaína al 2% con levonordefrina 1:20.000 (24,49), los autores no mencionan el motivo de preferencia en el anestésico seleccionado.
3. Aislamiento absoluto con dique de goma y succión constante, indicado en 21 de los 27 artículos, pues los 6 restantes corresponden a estudios in vitro.
4. Limpieza del tejido cariado y preparación de acceso con fresa de carburo redonda (23,24,28,29,34,46), fresa de diamante redonda (25,32–34,41,42,44,45) o esférica (36)
5. Retiro de la pulpa cameral con cucharilla de dentina. (34,35,44)
6. Determinación de la longitud de trabajo con limas preserie K10 (27,32,33,37,39,41,45), K15 (23–26,28,34,41,42,45) o K20 (47) de acuerdo con el diámetro del conducto y la verificación con una radiografía periapical de la pieza.
7. Preparación biomecánica siguiendo las indicaciones del sistema rotatorio a elección, K3 ENDO (47) secuencia de mayor a menor calibre, Kedo S (25,26,28,29,33,34,38,41,45) de acuerdo con el calibre del conducto se puede utilizar las limas U1, D1 y E1; Kedo S Square (23,34,48) sistema de lima única, Fanta AF Baby (24,42) secuencia de lima abierta con numeración #17/0,08, #20/0,04, #25/0,04 y #30/0,04, Hyflex EDM (27) sistema de limas con conicidad variable 25/.12, 10/.05 y 25/~, Mtwo (35) sistema de limas por secuencia, System FM (39) sistema de lima única, Endo Kids (49) sistema de limas por secuencia #20, 25 y 30; Protaper (30,31,37,44) limas SX, S1 y S2 de acuerdo al calibre del conducto.
8. Irrigación entre cada lima con solución salina (23,27,28,34,36,41,44,45) o hipoclorito de sodio al 1%. (24,26,29,30,32,39), 2.5% (31) o 3% (25,37)
9. Secado con conos de papel correspondiente a la numeración de la lima apical maestra.
10. Obturación del conducto con el material a disposición, en esta revisión bibliográfica el cemento obturador más utilizado fue el Metapex.

Tabla 5. Limas rotatorias y manuales en la conformación del conducto

Autores	Calidad de conformación del conducto
Kulkarni P, et al.(47)	Se observa una mejor conformación del sistema de conducto radicular siendo más cónico y uniforme.
Divya S, et al.(25)	Preparación consistente sin formación de gradillas en comparación con la preparación realizada con limas manuales.
Priyadarshini, P, et al.(26)	Mayor rapidez para limpiar y dar forma a los conductos a diferencia de los instrumentos manuales.
Amorim A, et al.(27)	Las radiografías periapicales de conductos tratados con instrumentación rotatoria muestran una forma más regular y cónica a diferencia de las limas manuales
Natchiyar N, et al.(50)	La lima rotatoria Kedo S con conicidad gradual, ayuda a una fácil preparación del conducto y un mejor acceso en conductos acintados.
Panchal V, et al.(28)	El uso de sistemas rotatorios proporciona una buena conicidad a la preparación por su cono progresivo, a diferencia del cono fijo de las limas manuales.
Rajain T, et al.(29)	Proporciona una forma cónica con suficiente capacidad para irrigar y obturar eficientemente
Challagulla A, et al.(30)	Las limas rotatorias al estar centradas dentro del conducto prometen mantener la anatomía única de los conductos radiculares.
Másih M, et al.(31)	Se ha demostrado que los instrumentos rotatorios de Ni Ti pueden producir de manera efectiva una forma de conducto radicular bien cónica.
Musale P, et al.(32)	Las limas rotatorias de Ni-Ti son instrumentos con una conicidad del 4 % pueden proporcionar un conducto con una forma más en forma de embudo, deseada para la compactación ideal del material de obturación.
Asif A, et al.(33)	Los estudios han demostrado que la instrumentación con limas ProTaper produce un diámetro de conducto más regular a diferencia del obtenido con limas manuales.
Kumar D, et al.(34)	El uso de limas rotatorias de Ni-Ti para la preparación del conducto radicular de dientes primarios es eficiente en términos de tiempo y conicidad del conducto, en comparación con los resultados obtenidos en el grupo de limas manuales.

Krishna D, et al.(35)	El ángulo de inclinación positivo con dos bordes no cortantes de las limas rotatorias es responsable del corte eficaz de la dentina y de lograr conductos radiculares simétricos, sin embargo, el sistema de limas rotatorias produce un modelado pobre del conducto en la región apical a diferencia de una instrumentación manual.
Singh, N.(36)	El uso de sistemas rotatorios produce un modelado del sistema de conductos radiculares en forma de embudo que se estrecha continuamente y fluye con la forma del conducto.
Katge F, et al.(37)	El uso de la técnica de instrumentación rotatoria transforma el conducto radicular en una forma más cónica y, por lo tanto, mejora la calidad de la obturación
Panchal V, et al.(38)	El estudio demostró que se obtiene una mejor preparación del conducto en la región apical con la instrumentación manual en comparación con la rotatoria.
Schulz N, et al.(39)	Todos los grupos revelaron relaciones de centrado < 1, lo que indica una desviación del centro del conducto radicular después de la instrumentación, el grupo HF exhibió la relación de centrado más alta en todos los tercios del conducto radicular, sin diferencia significativa con lo realizado por el sistema rotatorio.
Suresh B, et al.(48)	Las limas rotatorias especializadas han experimentado mejoras a lo largo de las generaciones, mejorando su compatibilidad con la anatomía del conducto radicular primario, formando conductos más cónicos y uniformes.
Girish Babu K, et al.(41)	El diseño único de los sistemas de limas rotatorias y su memoria elástica ayuda a permanecer centrados en el conducto generando formas de conductos cónicos más uniformes que los formados con limas manuales
Abdulhaligov, M, et al.(42)	El éxito de los sistemas de instrumentos rotatorios en la conservación de la anatomía original del conducto radicular de los dientes primarios
Moyetones- E, et al.(49)	El diseño de adaptación a las características anatómicas de los conductos radiculares que poseen las limas rotatorias da como resultado una forma más cónica y sin gradillas.
Babu K, et al.(43)	Las limas manuales preparan el conducto radicular de manera más irregular a diferencia de lo observado en el grupo de limas PF y KS, por lo que requieren más tiempo para la obturación
Sharma S, et al.(45)	El uso de sistemas rotatorios proporciona conductos más cónicos y uniformes

Elaborado por: Génesis Fernández

Para cumplimiento del segundo objetivo, comparar la eficacia de la técnica manual y rotatoria en pulpectomía de dientes temporales con relación a la preparación del conducto, la **Tabla 5 y 6** exponen la información concluyente y relacionada a la calidad de conducto tanto en su conformación como en la desinfección.

La eficacia de la instrumentación rotatoria en comparación con la técnica convencional se puede apreciar en la calidad de conformación del conducto **Tabla 5**, mencionada por 23 de los 27 autores consultados, Los artículos (10,27–31,33,37,41,45,47,48) indican que el uso de sistemas rotatorios tiene la capacidad de producir un modelado del conducto más uniforme, cónico, que facilita el acceso y obturación. Divya S, et al.(25) y Moyetones- E, et al.(49), destacan la preparación rápida, consistente y sin gradillas en comparación con las obtenidas posterior a una instrumentación con limas manuales.

Amorim A, et al.(27) confirma las ponencias mencionadas con su evaluación radiográfica donde se pudo apreciar una forma más regular y cónica del conducto instrumentado con sistemas rotatorios. Los artículos Priyadarshini, P, et al.(26), Natchiyar N, et al.(50) , Musale P, et al.(32), Krishna D, et al.(35) y Girish Babu K, et al.(41), indican que estos resultados son producto del diseño especializado de conicidad gradual o cono progresivo, así como la memoria elástica y el ángulo de inclinación positivo con bordes no cortantes que poseen las limas rotatorias.

La información obtenida en los artículos (36,37,39,41,42) indica que, estas ventajas logran un conducto simétrico, con forma de embudo siguiendo la anatomía del conducto con suficiente capacidad para irrigar y obturar eficientemente. No obstante, Krishna D, et al.(35), Panchal V, et al.(38) y Musale P, et al.(32) indican que la eficacia de las limas rotatorias se limita al tercio cervical y medio, mientras las limas manuales tienen protagonismo en la conformación del conducto a nivel apical.

Tabla 6. Técnica manual y rotatoria en la desinfección del conducto

Autores	Año	Eficacia con respecto a la desinfección del conducto
Kulkarni P, et al.(47)	2015	Mayor eficacia en la desinfección de los conductos por consecuencia, una menor probabilidad de reinfección.
Lakshmanan L, et al.(23)	2022	Posterior a la instrumentación realizada con limas manuales se pudo observar una reducción del 89% de bacterias aeróbicas y 87% anaeróbicas, mientras que, el grupo evaluado con instrumentación rotatoria se encontró una reducción del 93 y 95% respectivamente.
Shimaa M, et al.(24)	2023	Las limas manuales son más propensas a generar extrusión de restos apicales durante la preparación del conducto.
Divya S, et al.(25)	2019	Los sistemas rotatorios por su conicidad minimizan el transporte de bacterias y detritos fuera del ápice.
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	El uso de limas rotatorias logra la extirpación completa y fácil del tejido pulpar logrando una mayor desinfección del conducto.
Amorim A, et al.(27)	2022	La eliminación de bacterias infecciosas y sus sustratos son más limitadas con instrumentación manual que con limas rotatorias.
Natchiyar N, et al.(50)	2021	Se reveló una mejor eficiencia de limpieza en la preparación del conducto radicular del tercio apical en el grupo preparado con limas manuales a diferencia de los sistemas rotatorios.
Panchal V, et al.(28)	2019	Se puede notar una diferencia en el desbridamiento minucioso del conducto radicular a diferencia de la preparación con limas manuales.
Challagulla A, et al.(30)	2023	La limpieza de los conductos fue evaluada por la cantidad de tinta eliminada, en el caso de la lima única SAF $1,5000 \pm 0,52$, sistema Protaper $2,5000 \pm 0,52$, y limas manuales $2,9000 \pm 0,52$.
Másih M, et al.(31)	2024	Se observa una mayor eficiencia de limpieza en comparación con la instrumentación manual especialmente en el tercio coronal y medio.
Musale P, et al.(32)	2019	La comparación estadística demostró que la cantidad de dentina removida fue mayor en la instrumentación manual en comparación con la rotatoria para los primeros y segundos molares mandibulares primarios.

Asif A, et al.(33)	2019	Se observó que la instrumentación con limas rotatorias Kedo-S produjo una extrusión estadísticamente menor de los restos apicales en comparación con la instrumentación con limas ProTaper y manuales.
Kumar D, et al.(34)	2023	Se realizaron varios estudios in vitro utilizando diferentes sistemas rotatorios que demostraron una mejor eficiencia de limpieza en una duración reducida, en comparación con los sistemas de limas manuales.
Krishna D, et al.(35)	2019	La eficiencia en la limpieza del conducto se puede atribuir a la alta eficacia de limpieza de las limas Mtwo que tienen una sección transversal en forma de S y una punta no cortante.
Singh, N.(36)	2019	La puntuación de eliminación en el tercio coronal fue mayor con respecto al tercio apical donde las limas rotatorias demostraron su eficacia, no obstante, en el tercio medio y el tercio apical no fueron significativos.
Katge F, et al.(37)	2014	La eficacia de limpieza de ProTaper como WaveOne fue mejor que la de la lima K en el tercio coronal, pero en el tercio apical, K-file tuvo un mejor desempeño que otros sistemas de limas.
Panchal V, et al.(38)	2019	Existe variabilidad en la eficiencia de corte y limpieza entre los sistemas rotatorios, las limas K y H manuales, lo que influye en la efectividad de la limpieza y la extrusión de residuos.
Schulz N, et al.(39)	2023	FM demostró mayor transporte de detritus en el tercio cervical y medio, KF mostró los valores más altos en el tercio apical, mientras que HF causó un menor transporte de detritus en el tercio apical
Suresh B, et al.(48)	2024	Estudios mencionan el cambio volumétrico después de la limpieza y el modelado demostrando su eficacia frente a las limas manuales
Girish Babu K, et al.(41)	2024	Las limas rotatorias son más efectivas para limpiar las superficies irregulares de los conductos radiculares primarios, logrando así una mejor calidad de obturación que las limas manuales.
Abdulhaligov, M, et al.(42)	2024	Los instrumentos Ni-Ti proporcionan una mejor forma para el procedimiento de limpieza, irrigación y obturación durante el tratamiento del conducto radicular
Babu K, et al.(43)	2022	Las limas rotatorias preparan un conducto radicular relativamente ancho y cónico que permite la fácil eliminación de obstrucción y detritus
Elmancy A, et al.(44)	2021	Luego de la instrumentación de los conductos radiculares, el grupo limas rotatorias muestra un porcentaje de reducción de E. faecalis mayor que el grupo limas manuales, siendo 40,11% y 14,78% respectivamente
Sharma S, et al.(45)	2019	Se observó que en el grupo I limas manuales hubo una tasa de éxito del 92 % en el drenaje de la fístula, mientras que el grupo II limas rotatorias mostró un éxito del 100 %

Elaborado por: Génesis Fernández

Por su parte, en la **Tabla 6** se resume la eficacia de la técnica rotatoria y manual analizada en la calidad de desinfección y limpieza del conducto radicular. Los artículos (35,41–43,47,48) concuerdan que la eficacia de los sistemas rotatorios en comparación a la instrumentación manual en pulpectomía de dientes temporales es superior, donde la calidad de limpieza del conducto disminuye la probabilidad de una reinfección y facilita la obturación del conducto.

Artículos publicados por (23,44,45) demuestran que, la cantidad de bacterias aerobias y anaerobias eliminadas posterior a la instrumentación con sistemas rotatorios tiene una mayor significancia que aquellos conductos preparados con limas manuales. Challagulla A, et al.(30) y Singh, N.(36), confirman con los resultados obtenidos en sus estudios in vitro, que la limpieza del conducto es más visible en el tercio coronal, obteniendo diferencias no significativas con el tercio medio y apical.

Por su parte la información obtenida de los artículos (24,27,28,33,34) indica que, el uso de limas manuales tiene una limitada eliminación de bacterias, así como mayor probabilidad de generar extrusión de restos apicales. Mientras que, las limas rotatorias logran la extirpación completa del tejido pulpar, minimizan el transporte de bacterias y detritus como mencionan (25,26,28,31,35). Por su parte, Schulz N, et al.(39), Natchiyar N, et al.(50) y Musale P, et al.(32), demuestran en sus estudios que estadísticamente la cantidad de dentina removida fue mayor con las limas manuales, así como la eficiencia de limpieza en el tercio apical.

Los artículos analizados también destacan un punto muy importante en relación con la calidad de conformación y limpieza del conducto, la calidad de obturación del conducto de dientes temporales, posterior a la instrumentación con técnica convencional y rotatoria. Si bien no es el enfoque principal de esta investigación vale la pena mencionar. La **Tabla 7**, expone las particularidades publicadas en 15 de los 27 artículos incluidos.

Tabla 7. Eficacia de la calidad de obturación

Autores	Año	Calidad de obturación
Kulkarni P, et al.(47)	2015	Permite la colocación del material de obturación de forma más rápida y sencilla.
Shimaa M, et al.(24)	2023	Se puede observar la calidad de preparación del conducto en la calidad de obturación, radiográficamente las piezas con instrumentación manual tuvieron un 70% de llenado del conducto, mientras las limas rotatorias Kedo S y AF Bebe tuvieron un 90 y 95%.
Divya S, et al.(25)	2019	Se observa un llenado óptimo en un 33,3% en el grupo de limas manuales, 56,7% en las limas Kedo S y 46,7% en el grupo tratado con las limas K3 File
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	Mayor porcentaje de obturación óptima 40% con el grupo Kedo S, en comparación con obturaciones manuales 20%., Kedo SH 46,7%.
Amorim A, et al.(27)	2022	El estudio identifica la calidad de obturación del grupo de limas manuales 65% y grupo instrumentado con limas rotatorias 80%.
Natchiyar N, et al.(50)	2021	En términos de tiempo y calidad de obturación, ambas técnicas fueron igual de efectivas, sin grandes discrepancias en cuanto a valores.
Panchal V, et al.(28)	2019	El estudio tuvo como resultado un 64% de llenado óptimo posterior a la instrumentación con lima rotatoria y un 48% con limas manuales K.
Rajain T, et al.(29)	2023	En cuanto a la calidad de obturación el grupo de sistema rotatorio tuvo 20 de los 29 niños con un relleno completo, a diferencia de los 15 niños evaluados que tuvieron un relleno óptimo con el uso de limas manuales.
Musale P, et al.(32)	2019	El uso de sistemas rotatorios se considera una técnica rentable y eficiente que da como resultado una obturación uniforme y predecible.
Kumar D, et al.(34)	2023	El 66,6% de los dientes instrumentados con limas rotatorias Kedo-S Square, el 33,3% de los dientes instrumentados con limas Kedo-S, el 33,3% con limas manuales K- tuvieron un relleno óptimo.

Suresh B, et al.(48)	2024	Al analizar la radiografía postoperatoria del grupo 1 limas rotatorias se pudo apreciar una obturación más delgada a lo largo de toda la longitud de los conductos, siguiendo la anatomía del conducto, a diferencia del grupo 2 limas manuales donde se observa una obturación más amplia lo que indica cambios volumétricos mayores en los conductos con esta técnica de preparación.
Girish Babu K, et al.(41)	2024	En el grupo KS el 77,1% estaban óptimamente obturados, en el grupo MF el 54,2% y en el grupo HS el 72,9% estaban óptimamente obturados.
Moyetones- E, et al.(49)	2023	Además, el uso de estos sistemas de limas ha demostrado una eficiencia clínica superior, con una mejor calidad de obturación, menor tiempo de instrumentación y obturación.
Babu K, et al.(43)	2022	En el Grupo PF 76% dientes estaban óptimamente obturados, en el Grupo KS 76% dientes estaban óptimamente obturados y en el grupo MF 56% dientes estaban óptimamente obturados.
Sharma S, et al.(45)	2019	El uso de instrumentación rotatoria da como resultado una obturación uniforme y predecible.

Elaborado por: Génesis Fernández

La preparación de conductos uniformes, cónicos, que sigan la anatomía de las piezas dentales, sin gradillas y estrictamente desinfectados garantiza el éxito del tratamiento pulpar en dientes deciduos. El uso de técnicas manuales y rotatorias influye en esta etapa, donde los resultados de esta intervención se observan en el relleno óptimo del conducto. Los artículos (29,45,47,49,50), mencionan que el uso de sistemas rotatorios da como resultado una obturación uniforme y predecible, con un menor tiempo. Por su parte, Natchiyar N, et al.(50) indica que su estudio no tuvo grandes discrepancias en términos de calidad y tiempo de obturación.

Los artículos (25–28,34,41,43), refuerzan el principio de que una instrumentación rotatoria facilita la obturación de los conductos de dientes primarios, pues la totalidad de autores indican que se obtuvo como resultado un relleno óptimo en los conductos donde se instrumentó con técnicas rotatorias, a diferencia de los conductos preparados convencionalmente los que obtuvieron bajos porcentajes. Si bien, la literatura confirma este principio se debe tomar en cuenta el tipo de material utilizado como obturador, pues (27,28,34)menciona que tienen gran influencia en el relleno del conducto.

La evidencia radiográfica obtenida en el estudio de Shimaa M, et al.(24), demuestra que la calidad de obturación de conductos con instrumentación manual tuvo un menor llenado, mientras las limas rotatorias Kedo S y AF Baby tuvieron una obturación superior. Además, en el análisis radiográfico realizado por Suresh B, et al.(48), se puede apreciar una obturación más delgada y simétrica a lo largo del conducto, en relación con la anatomía radicular, lo que indica cambios volumétricos menores con esta técnica de preparación, con relación a lo observado con las limas manuales.

Para cumplimiento del tercer objetivo, establecer las ventajas de la técnica manual en comparación a la técnica rotatoria en pulpectomía de dientes temporales, considerando variables como el tiempo de instrumentación, impacto postoperatorio y experiencia del paciente. Las **Tabla 8 y 9** exponen la información concluyente y relacionada a estos apartados.

Tabla 8. Eficacia de la técnica rotatoria y manual considerando el tiempo de preparación

Autores	Año	Eficacia en tiempo de preparación biomecánica
Kulkarni P, et al.(47)	2015	El uso de sistemas rotatorios implica un menor tiempo de trabajo.
Lakshmanan L, et al.(23)	2022	Las limas rotatorias ayudan al profesional con un tiempo óptimo de trabajo.
Shimaa M, et al.(24)	2023	El grupo de molares evaluados con instrumentación rotatoria limas Kedo S oscila entre $74,75 \pm 4s$ y Fanta AF Baby $76,60 \pm 3,27s$, a diferencia de las limas manuales $106,2 \pm 6,03s$.
Divya S, et al.(25)	2019	Se obtiene mayor rapidez de trabajo en la instrumentación de conductos con anatomía tortuosa.
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	El tiempo de instrumentación registrado en el estudio fue $2,78 \pm 0,34$ con las limas Kedo SG Blue, $3,48 \pm 0,48$ Kedo S y $5,88 \pm 0,48$ Kedo SH, a diferencia del tiempo $6,21 \pm 0,30$ con limas K manuales
Amorim A, et al.(27)	2022	El estudio analiza que el tiempo de la preparación manual fue $20,24 \pm 5,15$ en comparación al sistema rotatorio utilizado con un tiempo de $11,30 \pm 3,23$,
Natchiyar N, et al.(50)	2021	Los autores mencionan que la superioridad de los instrumentos rotatorios es bien conocida en cuanto a eficiencia de tiempo.
Panchal V, et al.(28)	2019	Los resultados del estudio reflejan que las limas rotatorias Kedo S ocupan un tiempo de $9,3804 \pm 0,77$, en comparación con el tiempo realizado en el grupo de limas K $12,80 \pm 0,8h$, limas H $13,36 \pm 0,53$.
Rajain T, et al.(29)	2023	La diferencia temporal en cuanto a la instrumentación rotatoria y manual es de $8,03 \pm 0,82$ y $11,25 \pm 0,92$.
Challagulla A, et al.(30)	2023	Se destaca la rapidez en la instrumentación con limas rotatorias a diferencias del uso de limas manuales
Másih M, et al.(31)	2024	Los sistemas rotatorios de Ni Ti fueron más rápidos que una técnica manual estandarizada.
Asif A, et al.(33)	2019	Se ha demostrado que la instrumentación con limas rotatorias requiere menos tiempo que las limas manuales.
Kumar D, et al.(34)	2023	La preparación con limas Kedo-S Square tiene una media de $53,23s$; las limas Kedo-S $82,70s$; mientras que con las limas K manuales se obtuvo $121,43s$.
Krishna D, et al.(35)	2019	El tiempo medio de instrumentación fue estadísticamente menor con las limas Mtwo que con las limas H.

Singh, N.(36)	2019	Se observó que el tiempo medio de instrumentación en el grupo A limas K fue de 22,32min y en el grupo B limas Ni Ti fue de 15,78min.
Katge F, et al.(37)	2014	El tiempo medio para la instrumentación con la lima K fue de 6,22min, con ProTaper fue de 3,78min y con WaveOne fue de 2,37min.
Panchal V, et al.(38)	2019	La instrumentación rotatoria muestra una mayor eficiencia en un período de tiempo más corto en comparación con la instrumentación manual.
Schulz N, et al.(39)	2023	El tiempo medio de instrumentación fue significativamente mayor en el grupo KF $6,67 \pm 0,96$ min que en los grupos FM $4,69 \pm 0,72$ min y HF $4,03 \pm 0,76$ min
Suresh B, et al.(48)	2024	Las limas rotatorias ayudan a reducir el tiempo de consulta por la rapidez en instrumentación.
Girish Babu K, et al.(41)	2024	El uso de estos sistemas de limas ha demostrado una eficiencia superior con menor tiempo de instrumentación
Abdulhaligov, M, et al.(42)	2024	Este estudio mostró que las limas rotatorias redujeron significativamente el tiempo de trabajo en comparación con las limas K manuales.
Moyetones- E, et al.(49)	2023	Se ratifican sus beneficios en términos de simplificación de procedimientos operatorios y acortamiento del tiempo de trabajo, esta última asociada a sistemas rotatorios en contraste con instrumentos manuales.
Babu K, et al.(43)	2022	El tiempo medio de instrumentación para los grupos PF fue $12,16 \pm 1,89$ min, KS $13,96 \pm 2,51$ min y MF fue de $23,00 \pm 3,08$ min, respectivamente.
Elmancy A, et al.(44)	2021	El uso de limas rotatorias facilita que el tratamiento disminuya el tiempo de instrumentación.
Sharma S, et al.(45)	2019	Se prefirió las limas rotatorias debido al menor número de visitas en consulta y menor consumo de tiempo durante la preparación del conducto.

Elaborado por: Génesis Fernández

La **Tabla 8**, resume los resultados obtenidos en relación a la eficacia de los sistemas rotatorios y las limas manuales considerando el tiempo de preparación biomecánica, donde 25 de los 27 artículos incluidos concluyen que el uso de limas rotatorias reduce significativamente el tiempo de trabajo y por tanto la fatiga del operador y el tiempo del paciente en consulta, tomando en cuenta el comentario de Divya S, et al.(25), Schulz N, et al.(39) y Elmancy A, et al.(44), pues al ser pacientes pediátricos la duración del tratamiento no debe extenderse más de 30-40 min.

Los artículos (23,28,30,31,33,34,36,41-43,45,47-50), mencionan que la instrumentación manual requiere de un mayor tiempo de instrumentación, los estudios in vitro realizados por Asif A, et al.(33), Katge F, et al.(37) y Schulz N, et al.(39), muestran como resultado un tiempo medio de instrumentación significativamente menor en el grupo preparado con limas rotatorias, a diferencia de las limas manuales. Por su parte, Sharma S, et al.(45) menciona su preferencia con los sistemas rotatorios debido al menor tiempo en consulta para el paciente.

Considerando el impacto postoperatorio y la experiencia del paciente al ser tratado con una técnica convencional o rotatoria, en la **Tabla 9** se sintetiza la información recolectada en 22 de los 27 artículos incluidos.

Tabla 9. *Ventajas de la técnica rotatoria en pulpectomía de dientes primarios*

Autores	Año	Impacto en postoperatorio	Impacto experiencia del paciente
Kulkarni P, et al.(47)	2015	Disminuye el potencial de dolor postratamiento	Mejor cooperación y menos ansiedad
Lakshmanan L, et al.(23)	2022	Estudio realizado en modelos dentales	Estudio realizado en modelos dentales
Shimaa M, et al.(24)	2023	Los niños del grupo limas K manual tuvieron más dolor en el seguimiento realizado a las 6, 12,24 y 40h	Mayor colaboración por parte del paciente
Divya S, et al.(25)	2019	En el seguimiento de 6,12,24,48 y 72h no existe una diferencia significativa entre los grupos	Mejor comportamiento
Priyadarshini, P, et al.(26)	2020	Produjeron resultados con calidad de tratamiento mejorada evitando el dolor postoperatorio	Disminuye el tiempo de trabajo y resulta en una entrega más rápida y de cooperación para el paciente.
Amorim A, et al.(27)	2022	El seguimiento indica que ambos grupos fueron tratados exitosamente.	Genera menos estrés dando una experiencia positiva al paciente.
Natchiyar N, et al.(50)	2021	Se consideró el tratamiento clínicamente exitoso al no mostrar síntomas de dolor, sensibilidad a la percusión	Mejora la cooperación del paciente al acortar el tiempo de tratamiento en el consultorio.
Panchal V, et al.(28)	2019	El seguimiento indica que no existió diferencia significativa en relación con el dolor o molestias postoperatorias	Con una menor duración del tratamiento se logra disminuir la ansiedad de los niños.
Rajain T, et al.(29)	2023	No hubo una diferencia estadística significativa en la presencia de dolor o sensibilidad a la percusión.	El 65,5% de niños tuvieron un comportamiento negativo utilizando sistemas rotatorios.
Challagulla A, et al.(30)	2023	Estudio realizado en modelos dentales	Estudio realizado en modelos dentales
Musale P, et al.(32)	2019	No menciona información relacionada	Su aplicación es más adecuada en niños con manejo del comportamiento.

Asif A, et al.(33)	2019	Los estudios afirman que se tiene un menor riesgo de desprendimiento y transporte.	Por su alta flexibilidad permite mayor rapidez útil para niños con problemas de cooperación.
Kumar D, et al.(34)	2023	La intensidad del dolor experimentado por los participantes en el grupo de lima K fue significativamente mayor.	Un tiempo corto reduce la ansiedad de los niños, lo que resulta en un comportamiento más positivo.
Krishna D, et al.(35)	2019	Los resultados indicaron que un porcentaje significativo presentaron dolor postoperatorio en el grupo de limas manuales.	El 66,7% de los niños prefirió las limas H sobre las Mtwo, el 60% de los niños refirió que al instrumentar con limas H había más dolor.
Singh, N.(36)	2019	No menciona características relacionadas con el dolor postoperatorio.	Mejoran la cooperación del paciente pediátrico por la reducción significativa de tiempo.
Panchal V, et al.(38)	2019	El seguimiento encontró una puntuación de 1,28 -1,64 -0,88 de los grupos limas manuales K, limas H, limas Kedo S	La preparación rápida y eficaz disminuye la ansiedad del paciente en consulta.
Suresh B, et al.(48)	2024	No menciona características relacionadas con el dolor postoperatorio.	El tratamiento se ejecutó garantizando la cooperación del niño durante todo el procedimiento.
Girish Babu K, et al.(41)	2024	Se observó en el grupo de limas rotatorias menos extrusión de residuos apicales y por tanto menor dolor postoperatorio.	Menos estrés tanto para el niño como para el operador durante el procedimiento
Abdulhaligov, M, et al.(42)	2024	No menciona en su publicación información relacionada con el dolor postoperatorio	Además, el tiempo de trabajo se convierte en un factor importante en la cooperación del paciente.
Moyetones- E, et al.(49)	2023	El estudio de casos no menciona información relacionada con el dolor postoperatorio	Entre los casos descritos hubo pacientes menores de 5 años con una conducta adecuada y gran aceptación al sistema rotatorio.
Babu K, et al.(43)	2022	Los niños experimentaron mayor dolor postoperatorio en el grupo MF que en los grupos PF y KS a las 6, 12, 24 y 48 h.	El uso de limas rotatorias disminuye el tiempo de trabajo y logra reducir la ansiedad del niño.
Sharma S, et al.(45)	2019	Al comparar la tasa de éxito, la lima Kedo-S demostró ser mucho mejor que las limas K.	El uso de limas K mostró mayor cansancio del paciente, del profesional y mayor consumo de tiempo.

Elaborado por: Génesis Fernández

La extrusión apical de bacterias y detritus durante la instrumentación de un conducto es resultado de los desechos del smear layer, está relacionado con la falta de control con la longitud de trabajo ocasionando inflamación y dolor. La técnica seleccionada para la preparación de un conducto cumple un papel fundamental en el dolor postoperatorio. Los artículos (26,33,41,47), indican que el uso de sistemas rotatorios disminuye el potencial de dolor postoperatorio, pues se ha evidenciado menor extrusión de residuos apicales.

Los artículos (25,27–29,50) encontraron como resultado al seguimiento realizado a las 6,12,24 y 48 horas que no existe una diferencia significativa entre los grupos analizados, considerando un tratamiento exitoso al no mostrar signos de dolor o sensibilidad a la percusión. Por su parte, Shima M, et al.(24), menciona que en su estudio realizado los niños del grupo K manual tuvieron más dolor en el seguimiento realizado, deteniéndose a las 48 horas.

En cuanto al impacto en la experiencia del paciente los artículos (24,25,32,33,41,42,46,48–50) indican que al reducir el tiempo de trabajo con la instrumentación rotatoria se logra mejorar la cooperación del paciente y generar menos estrés, en concordancia con lo mencionado Kulkarni P, et al.(47), Panchal V, et al.(28) y Panchal V, et al.(38), mencionan como gran ventaja la reducción en los niveles de ansiedad del paciente comprobado a través de la escala de Frankl. Por su parte, Rajain T, et al.(29) menciona que un mayor grupo de niños presentó un comportamiento negativo al utilizar sistemas rotatorios.

4.2. DISCUSIÓN

La pulpectomía en odontopediatría se considera una alternativa a elección, cuando existe un gran compromiso pulpar; siempre y cuando cumpla con las consideraciones diagnósticas y la pieza dental sea restaurable. Este procedimiento nos permite mantener el órgano dental en boca tanto tiempo como sea posible hasta su recambio fisiológico; evitando alteraciones funcionales y oclusales que repercutan en la salud oral y psicológica del paciente pediátrico. El éxito de este tratamiento pulpar radica en una correcta conformación, desinfección y obturación del conducto radicular. (7,22,51)

El protocolo establecido posterior al análisis de los artículos seleccionados.(23–35,37–47) para una pulpectomía inicia con la inspección intraoral, análisis del cuadro clínico y exámenes radiográficos (radiografía periapical), continúa con la administración anestésica, seguida de aislamiento absoluto con la finalidad de obtener un campo de visión seco y proteger al paciente de la ingesta accidental de soluciones o materiales utilizados. Esta primera parte del protocolo coincide con lo expuesto por Primo L, et al (52) en su guía clínico-práctica.

Limpieza del tejido cariado y preparación de acceso, retiro de la pulpa cameral y toma de la longitud de trabajo, con lima K10 o K15 pues los conductos de las piezas temporales son más estrechos como menciona Mokhtari N, et al (53). La preparación biomecánica se realiza de acuerdo con la técnica manual o rotatoria, con irrigación entre cada lima, irrigación final y secado con conos de papel, finalmente la obturación del conducto. En esta sección del protocolo, los artículos.(23–35,37–47), concuerdan con lo expuesto Primo L, et al (52) declara que la longitud de trabajo será la tomada menos 1mm y se requiere la conometría para asegurar que sea la correcta.

Para la preparación biomecánica de los conductos radiculares de dientes temporales, se requiere como elemento principal limas endodónticas, convencionales o parte de sistemas rotatorios; los cuales han tomado campo en la Odontología moderna, gracias a sus múltiples ventajas. En el año 2000 se introdujo al mercado las limas rotatorias en Odontopediatría, siendo el sistema Profile el precursor que llevaría años posteriores a la mejora y actualización del diseño, de tal forma que se adapten específicamente a la anatomía de los dientes primarios. (6,13,17)

De acuerdo con los hallazgos obtenidos la mayoría de los autores en sus estudios y publicaciones utilizan el sistema rotatorio de limas Kedo-S (24,25,28,29,33,34,38,41,45) y sus variantes, Kedo-S Square (23,34,48). Por otro lado, Lakshmanan L, et al.(23) y Abdulhaligov, M, et al.(42) utilizaron el sistema Fanta AF Baby, Priyadarshini, P, et al.(26) Utilizó Hyflex EDM, Kulkarni P, et al.(47) el sistema K3 ENDO, Krishna D, et al.(35) el sistema rotatorio Mtwo. Los artículos (30,31,37,44) mencionan el uso del sistema Protaper, mientras Moyetones- E, et al.(49) utilizó las limas Endo Kids.

En concordancia con la literatura científica, la información analizada en esta revisión bibliográfica indica que la eficacia de la técnica rotatoria en comparación con la técnica convencional es superior en cuanto a la calidad de conformación y desinfección de conducto. Esto debido al diseño especializado de conicidad gradual que poseen estos sistemas, así como la memoria elástica capaz de seguir la forma del conducto de manera rápida y eficiente, reduciendo errores en el procedimiento (26,34,36,37), obteniendo conductos más cónicos y uniformes (10,27–31,33,37,41,45,47,48).

Krishna D, et al.(35), Panchal V, et al.(38) y Musale P, et al.(32) indican que la eficacia de las limas rotatorias se limita al tercio cervical y medio, mientras las limas manuales realizan una excelente conformación del conducto a nivel apical, observación asociada con lo expresado por Challagulla A, et al.(30) y Singh, N.(36), en sus estudios in vitro donde la limpieza del conducto es más visible en el tercio coronal y medio, pero pobre aún con diferencias no significativas en el tercio apical, esto debido a la anatomía de los conductos radiculares y la falta de percepción manual que se limita con el uso de limas rotatorias. (46)

Mencionando la limpieza del conducto, los hallazgos obtenidos en este análisis sistemático demostraron casi en su totalidad (25,26,28,31,35) que las limas manuales poseen mayor limitación en cuanto a la limpieza del conducto y mayor riesgo de extrusión apical de bacterias y detritus producto de la instrumentación, ponencia discrepada por Schulz N, et al.(39), Natchiyar N, et al.(50) y Musale P, et al.(32), quienes en sus estudios demuestran que estadísticamente la cantidad de dentina removida es mayor con las limas manuales, así como la eficiencia de limpieza en el tercio apical.

Se debe considerar que, el tipo de irrigante que se utilice es también influyente en la limpieza realizada en el conducto, pues como se pudo observar en esta revisión de literatura, los artículos (23,27,28,34,36,41,44,45) utilizan como irrigante principal la solución salina, mientras (24,27,29,30,32,34,39,41) utilizan hipoclorito de sodio al 1%, al 2.5% (31) o 3% (25,37). Rochnszwaib R (54) menciona que el efecto antibacteriano de la solución salina es menor en comparación con el efecto producido por el hipoclorito de sodio, y más aún en concentraciones mayores o con un ligero aumento de temperatura donde se ha demostrado la reducción considerable de bacterias.

La eficacia de la técnica rotatoria en comparación con la técnica manual expuesta en el tiempo de instrumentación es bien mencionada por la totalidad de artículos incluidos. Estudios como el publicado por Babu K, et al.(43) obtuvieron como resultado un tiempo de instrumentación de $12,16 \pm 1,89$ min y $13,96 \pm 2,51$ min en sistemas rotatorios, mientras el grupo de limas manuales obtuvieron un tiempo de $23,00 \pm 3,08$ min, lo que coincide con valores similares obtenidos por Schulz N, et al.(39), Singh, N.(36), Katge F, et al.(37), Lakshmanan L, et al.(23), Shima M, et al.(24), Priyadarshini, P, et al.(26), Amorim A, et al.(27), Panchal V, et al.(28), Rajain T, et al.(29) y Kumar D, et al.(34).

Destaca la reducción significativa del tiempo de trabajo, fatiga del operador y por tanto el tiempo del paciente pediátrico en el sillón dental, mejorando su cooperación, reduciendo su nivel de estrés y ansiedad como mencionan Kulkarni P, et al.(47), Panchal V, et al.(28) y Panchal V, et al.(38). Sin embargo, el estudio de Rajain T, et al.(29) no coincide con lo planteado pues en su estudio el comportamiento del grupo de niños tratados con limas rotatorias fue negativo en comparación con el grupo tratado con limas manuales, esto debido a la forma y sonido que producen los endomotores.

Así también, el análisis a nivel del dolor postoperatorio tiene mucha relación con la calidad de limpieza y desinfección del conducto radicular, los artículos (26,33,41,47), indican que el uso de sistemas rotatorios disminuye potencialmente el dolor postoperatorio, pues se ha evidenciado menor extrusión de residuos apicales, no obstante, en el seguimiento realizado en los artículos (25,27–29,50) se obtuvo como resultado que no existe una diferencia significativa y se consideraba un éxito clínico el tratamiento si el paciente al cabo de 6 horas no demostraba signos de dolor o sensibilidad a la percusión.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- Se concluye después de la revisión bibliográfica que el protocolo estandarizado inicia con la inspección intraoral, análisis del cuadro clínico y exámenes radiográficos (radiografía periapical), continúa con la administración anestésica, seguida de aislamiento absoluto, limpieza del tejido cariado y preparación de acceso, retiro de la pulpa cameral y toma de la longitud de trabajo, con lima K10 o K15. La preparación biomecánica se realiza de acuerdo con la técnica manual o rotatoria, con irrigación entre cada lima, irrigación final y secado con conos de papel y finalmente la obturación del conducto.
- En relación con la eficacia de las técnicas manual y rotatoria en la preparación de conductos de dientes temporales, se concluye que el uso de sistemas rotatorios es una alternativa útil para la conformación y limpieza de conductos radiculares enfatizando la conicidad y uniformidad del tercio cervical y medio. Así como la facilidad de obturación demostrada en los estudios analizados. No se descarta el aporte y eficacia de las limas manuales durante la preparación biomecánica, incluyendo la óptima desinfección del tercio apical de los conductos.
- Se concluye que la técnica rotatoria tiene una ventaja superior en cuanto al tiempo de instrumentación confirmado con bases estadísticas. Además, el hecho de reducir el tiempo en consulta disminuye el nivel de estrés y ansiedad del paciente pediátrico mejorando su cooperación. Sin embargo, considerando el hecho de que el sonido del endomotor puede influir en el comportamiento es considerable acompañarse de técnicas de manejo de la conducta.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una correcta inspección intraoral, un análisis del cuadro clínico, así como el análisis radiográfico previo a la decisión de tratamiento, siguiendo el protocolo establecido por la literatura científica para asegurar el éxito de la pulpectomía en dientes temporales.
- Finalizada esta revisión bibliográfica se puede recomendar al profesional odontólogo y estudiante que se considere el nivel de cooperación del paciente pediátrico, así como la preparación y los recursos materiales disponibles para la selección de la técnica de instrumentación rotatoria o manual en la pulpectomía de dientes temporales.
- Es recomendable utilizar la técnica de instrumentación rotatoria para obtener conductos más cónicos y uniformes más aún, en el tercio cervical y medio. De tal forma que faciliten la posterior obturación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Manual de aplicación de la OMS [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340445/9789240016415-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Orellana J, Guerrero R. Pulpectomía o pulpotomía en el tratamiento de dientes temporales: Salud UniNorte [Internet]. 2023 [citado 21 de mayo de 2024];189-96. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v39n1/2011-7531-sun-39-01-189.pdf>
3. Wall S, Maureira S, Madrid C, Antini C, Wall S, Maureira S, et al. Instrumentación rotatoria comparado con instrumentación manual para tratamiento endodóntico en dientes permanentes. International journal of interdisciplinary dentistry [Internet]. abril de 2021 [citado 21 de mayo de 2024];14(1):67-72. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882021000100067&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Pawar BA, Pawar AM, Bhardwaj A, Wahjuningrum DA, Rahardjo AK, Luke AM, et al. Effect of Adaptive, Rotary, and Manual Root Canal Instrumentation in Primary Molars: A Triple-Armed, Randomized Controlled Clinical Trial. Biology (Basel) [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 18 de mayo de 2024];10(1):1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33435165/>
5. Amorim AC, Caldeira AV, Sampaio SC, Lourenço Neto N, Oliveira TM, Nogueira DA, et al. Comparison between the rotary (Hyflex EDM®) and manual (k-file) technique for instrumentation of primary molars: a 12-month randomized clinical follow-up study. J Appl Oral Sci [Internet]. 2022 [citado 18 de mayo de 2024];30:1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35319604/>
6. Aules J. Universidad San Gregorio de Portoviejo Carrera de Odontología Proyecto de Investigación Previo a la obtención del título de [Internet]. [Manabí]: Universidad San Gregorio de Portoviejo; 2022 [citado 21 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2891/1/Tratamientos%20pulpares%20en%20dientes%20primarios%20con%20necrosis%20pulpar.pdf>
7. Gil A, Tamayo N, Rico C. Limas rotatorias de uso en Odontopediatría: revisión de la literatura. Rev Cient Dent [Internet]. 2023 [citado 18 de mayo de 2024];20(3):19-27. Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol20num3/LimasRotatoriasOdont.pdf>
8. Lagos J. Frecuencia de tratamientos de pulpotomía y pulpectomía en dientes temporales, realizados en la Clínica de Odontopediatría de la UCE en el periodo octubre 2017 - agosto 2018 [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2019 [citado 18 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e5b91809-1db7-44f7-a2a1-91843c022e06/content>

9. Manchanda S, Sardana D, Yiu CKY. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing rotary canal instrumentation techniques with manual instrumentation techniques in primary teeth. *Int Endod J.* 1 de marzo de 2020;53(3):333-53.
10. Santaella J, Palencia L, Weffer R. Materiales más utilizados en tratamientos endodónticos de dientes primarios. Revisión bibliográfica. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales* [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2024];10(2):1-9. Disponible en: <http://www.rodyb.com/endodonticos-primarios>
11. Hadwa SM, Houraba RF, Kabbash IA, EL-Desouky SS. Assessment of clinical and radiographic efficiency of manual and pediatric rotary file systems in primary root canal preparation: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 18 de mayo de 2024];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37742023/>
12. Ticona Marca Roger, Yana Hanco Julio Cesar, Quispe Mamani Edilberto. Tratamientos conservadores en dentición temporal de Salud Taraco-Puno 2021 niños del Servicio de Odontología en el Centro [Internet]. [Tanaco]: Universidad Continental; 2021 [citado 18 de mayo de 2024]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11046/2/IV_FCS_503_TE_Ticona_Yana_Quispe_2021.pdf
13. Toscano MA, Zacharozuk GA, Escobar SP. Vista de Pulpectomía Mecanizada en Molares Primarios. *Revista Facultad Odontológica Universidad de Buenos Aires* [Internet]. 2023 [citado 18 de mayo de 2024];38(88):65-71. Disponible en: <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/162/250>
14. Rajain T, Tsomu K, Namdev R. Evaluation and Comparison of Effectiveness of Kedo-S Pediatric Rotary Files vs Manual Instrumentation for Root Canal Treatment in Primary Molars. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 1 de enero de 2023 [citado 18 de mayo de 2024];16(1):22-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37020778/>
15. Salazar M, Masson M, Salazar MC, Ribadeneira L. Instrumentación rotatoria comparada con instrumentación manual para terapias pulpares en odontopediatría. Scoping Review. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado 7 de julio de 2024];1-13. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/rola/v13/2174-0798-rola-13-e-223560.pdf>
16. Orellana Centeno JE, Gaytan Hernandez D. Vista de Pulpotomía o Pulpectomía: Éxito clínico y radiográfico en dientes temporales. *Revista de Salud Pública* [Internet]. 2020 [citado 7 de julio de 2024];XXIV(3):8-15. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/28559/31324>
17. Rios Vilca H. Instrumentación rotatoria en pulpectomías trabajo académico para obtener el título de segunda especialidad en odontopediatría [Internet]. [Tacna]: Perú; 2019 [citado 18 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/977/Rios-Vilca-Jackeline2.pdf?sequence=6>

18. Leny CDE, Valencia C, Erick A, Malaga T. Eficacia de la instrumentación rotatoria y reciprocante en la preparación biomecánica de conductos radiculares de dientes deciduos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 22 de marzo de 2024 [citado 7 de julio de 2024];8(1):7807-26. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10108/14849>
19. Niño J, Sánchez J, Gamboa L, Cortés C. Resistencia a la fractura por fatiga cíclica de las limas manuales de acero inoxidable y su relación con la rugosidad superficial. *Acta Odontológica Latinoamericana* [Internet]. 2021 [citado 13 de octubre de 2024];34(1):9-15. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-48342021000100018&script=sci_arttext
20. Dentaltix. Dentaltix. 2019 [citado 13 de octubre de 2024]. Todo lo que debes saber sobre las limas de endodoncia: (I) Limas manuales - Dentaltix. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/es/blog/todo-lo-que-debes-saber-las-limas-endodoncia-i-limas-manuales?srsId=AfmBOooV8X1A-JdY3GEAAq5p9dyLRew1OIOjzQZdKhG08C8qElWzdHeP>
21. American Academy of Pediatric Dentistry. Vista de Lineamientos para el uso de terapias pulpares en dientes primarios con pulpas no-vitales. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana* [Internet]. 2020 [citado 6 de julio de 2024];42(5):337-49. Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/331/409>
22. Gomez A, Evangeslista A, Quaresma I, Castelo T, Alcantara T. Vista de Instrumentación mecanizada en el tratamiento endodóntico de dientes primarios: una revisión integradora. *Research, Society and Developmen* [Internet]. 2023 [citado 7 de julio de 2024];12(11):1-9. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43802/35175>
23. Lakshmanan L, Jeevanandan G, Vishwanathaiah S, Maganur PC, Alzahrani KJ, Alkahtani A, et al. Anti-microbial efficacy of root canal preparation in deciduous teeth with manual and rotary files: A randomized clinical trial. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 15 de septiembre de 2024];25(10):1681-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36308239/>
24. Hadwa SM, Houraba RF, Kabbash IA, EL-Desouky SS. Assessment of clinical and radiographic efficiency of manual and pediatric rotary file systems in primary root canal preparation: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 15 de septiembre de 2024];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37742023/>
25. Divya S, Jeevanandan G, Sujatha S, Subramanian E, Ravindran V. Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomised clinical trial. *Indian J Dent Res* [Internet]. 1 de noviembre de 2019 [citado 15 de septiembre de 2024];30(6):904-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31939369/>
26. Priyadarshini P, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian EMG. Clinical evaluation of instrumentation time and quality of obturation using paediatric hand and rotary file systems with conventional hand K-files for pulpectomy in primary

- mandibular molars: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 1 de diciembre de 2020 [citado 16 de septiembre de 2024];21(6):693-701. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/s40368-020-00518-w>
27. Amorim AC, Caldeira AV, Sampaio SC, Lourenço Neto N, Oliveira TM, Nogueira DA, et al. Comparison between the rotary (Hyflex EDM®) and manual (k-file) technique for instrumentation of primary molars: a 12-month randomized clinical follow-up study. *J appl oral sci* [Internet]. 2022 [citado 16 de septiembre de 2024];30:e20210527-e20210527. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572022000100409
 28. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth: A randomized controlled trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 16 de septiembre de 2024];37(1):75-9. Disponible en: https://dx.doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_72_18
 29. Rajain T, Tsomu K, Namdev R. Evaluation and Comparison of Effectiveness of Kedo-S Pediatric Rotary Files vs Manual Instrumentation for Root Canal Treatment in Primary Molars. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 1 de enero de 2023 [citado 16 de septiembre de 2024];16(1):22-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10067992>
 30. Challagulla A, Chandrappa V, Akurathi R, N Mrudula KJ, Vemagiri CT, Thote K. Evaluation of root canal cleaning efficacy of selfadjusting files, protaper rotary, and manual K-Files in primary teeth - An *In vitro* Comparative study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 1 de enero de 2023 [citado 16 de septiembre de 2024];34(1):65-8. Disponible en: https://dx.doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_66_22
 31. Masih M, Dube K, Hirani D. Rotary endodontics in primary teeth: A comprehensive review - ProQuest. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* [Internet]. 2024 [citado 16 de septiembre de 2024];12(7):62-6. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/3087393350/24DD2F51214A4F9DPQ/3?accountid=36757&sourcetype=Scholarly%20Journals>
 32. Musale P, Jain K, Kothare S. Comparative assessment of dentin removal following hand and rotary instrumentation in primary molars using cone-beam computed tomography. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 1 de enero de 2019;37(1):80-6.
 33. Asif A, Jeevanandan G, Govindaraju L, Vignesh R, Subramanian EMG. Comparative evaluation of extrusion of apical debris in primary anterior teeth using two different rotary systems and hand files: An in Vitro study. *Contemp Clin Dent*. 1 de julio de 2019;10(3):512-6.
 34. Kumar D, Jeevanandan G. COMPARATIVE EVALUATION OF THE QUALITY OF OBTURATION, INSTRUMENTATION TIME AND POST OPERATIVE PAIN AFTER PULPECTOMY IN PRIMARY MOLARS USING HAND-K FILES, KEDO-S SQUARE AND KEDO-S PLUS ROTARY FILES. *International Journal of Medical Dentistry*. 2023;27(3).

35. Krishna D, Setty J, Srinivasan I, Melwani A. Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canals. *Indian Journal of Dental Research*. 1 de noviembre de 2019;30(6):899-903.
36. Singh N. Comparison of hand K files and NiTi rotary files in Biomechanical Preparation of Root canals. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* [Vol [Internet]. 2019 [citado 16 de septiembre de 2024];7(1):7-8. Disponible en: www.jamdsr.com
37. Katge F, Patil D, Poojari M, Pimpale J, Shitoot A, Rusawat B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 1 de octubre de 2014;32(4):311-6.
38. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of post-operative pain after root canal instrumentation with hand K-files, H-files and rotary Kedo-S files in primary teeth: a randomised clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 1 de octubre de 2019;20(5):467-72.
39. Schulz-Weidner N, Wang J, Steinbart J, Windfelder AG, Krombach GA, Krämer N, et al. Evaluation of Mechanical Versus Manual Root Canal Preparation in Primary Molars—A Comparative In Vitro Study. *J Clin Med*. 1 de diciembre de 2023;12(24).
40. Jeevanandan G, Ganesh S, Arthilakshmi A. Kedo file system for root canal preparation in primary teeth. *Indian Journal of Dental Research*. 1 de julio de 2019;30(4):622-4.
41. Babu KL G, Gururaj Hebbar K. Influence of root canal instrumentation file systems and obturating materials on the success of pulpectomized teeth: A secondary analysis from a randomized controlled trial. *Contemporary Pediatric Dentistry*. 2024;5(2).
42. Abdulhaligov M, Yilmaz N, Tüzüner T, Baygın O, Emeksiz C. The effect of three different primary teeth rotary instrument systems on the amount of apically extruded debris in pulpectomy of primary teeth. *Eur Oral Res*. 2024;58(2):58-63.
43. Babu KLG, Kavyashree G, Doddamani GM. Determination of clinical efficiency of pediatric rotary file systems for root canal preparation in primary molars - A comparative study. *Saudi Journal of Oral Sciences*. enero de 2022;9(1):32-40.
44. Elmancy TA, Tawfik AM, Barakat IF, Fathi AA, Nasr GA. Antimicrobial efficacy of manual versus rotary instrumentation on *Enterococcus faecalis* in nonvital primary molars. *Tanta Dental Journal*. enero de 2021;18(1):27-31.
45. Sharma S, Khanduja R, Masih U, Gupta S, Kaushik M. Comparative evaluation of clinical and radiographical assessment of manual and rotary technique during pulpectomy procedure in primary teeth – in vivo study. *Journal of Indian Dental Association*. 24 de septiembre de 2019;
46. Thakur B, Bhardwaj A, Wahjuningrum DA, Luke AM, Shetty KP, Pawar AM, et al. Incidence of Post-Operative Pain following a Single-Visit Pulpectomy in Primary Molars Employing Adaptive, Rotary, and Manual Instrumentation: A Randomized Clinical Trial. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 1 de febrero de 2023 [citado 18 de mayo de 2024];59(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36837556/>

47. Kulkarni P, Thakur S, Tiwari S, Chhattani B. Literature review on rotary endodontics in primary teeth - Gale Power Search. *Journal of Research in Dental Sciences* [Internet]. 2021 [citado 16 de septiembre de 2024];12(2):1-7. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=edadfeb0-1150-49fd-b42f-af0dd825339e&hitCount=20&searchType=AdvancedSearchForm¤tPosition=10&docId=GALE%7CA699325534&docType=Report&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=GPS&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA699325534&searchId=R29&userGroupName=unach_cons&inPS=true
48. Suresh B, Jeevanandan G, Ravindran V. Revolutionizing Pulpectomy: An Observational Overview of Multigenerational Kedo Rotary File Systems in Primary Molars. *Cureus* [Internet]. 22 de julio de 2024 [citado 16 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/272684-revolutionizing-pulpectomy-an-observational-overview-of-multigenerational-kedo-rotary-file-systems-in-primary-molars>
49. Elías M, Jose V. Eficacia del sistema rotatorio Endo Kids en la instrumentación mecánica de ...: EBSCOhost. *Revista Oral* [Internet]. 2023 [citado 29 de septiembre de 2024];24(76):1-7. Disponible en: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=64d07b38-584e-4f33-bcf2-5e058fe4b1d9%40redis>
50. Natchiyar N, Asokan S, Priya PRG, Kumar TDY. Comparison of Clinical and Radiographic Success of Rotary with Manual Instrumentation Techniques in Primary Teeth: A Systematic Review. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 16 de septiembre de 2024];14(1):8-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8311778>
51. Casaña Ruiz MD, Martínez LM, Miralles EG. Update in the Diagnosis and Treatment of Root Canal Therapy in Temporary Dentition through Different Rotatory Systems: A Systematic Review. *Diagnostics*. 1 de noviembre de 2022;12(11).
52. Primo L, Pintor A, Allegretto M, Sancas M, Barcelos R, Neves A. PROTOCOLO DE PULPECTOMIA PARA DENTES DECÍDUOS: UM GUIA CLÍNICO E PRÁTICO BASEADO EM EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS. *Revista Científica do CRO-R* [Internet]. 2021 [citado 12 de octubre de 2024];38-47. Disponible en: <https://revcientifica.cro-rj.org.br/revista/article/view/226/149>
53. Mokhtari N, Shirazi AS, Ebrahimi M. A smart rotary technique versus conventional pulpectomy for primary teeth: A randomized controlled clinical study. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 1 de noviembre de 2017 [citado 12 de octubre de 2024];9(11):e1292. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31111111/>
54. Rochenszwalb R. Comparación de la concentración de hipoclorito de sodio en la atención dental entre dentistas generales y especialistas en endodoncia. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2023 [citado 12 de octubre de 2024];39(5):7-13. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852023000500005