

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**UNIDAD DE POSTGRADO**



**“SISTEMAS DE IRRIGACIÓN PASIVOS ACTIVOS  
DE USO ENDODÓNTICO: ESTADO DEL ARTE”**

**POSTULANTE: Dra. Sonia Jeaneth Callisaya Mamani**

**TUTORES: Dr. Esp. Luis Armando Pacheco Ramirez**

**Dra. Esp. Fernanda Katherine Sacoto**

**Dra. Esp. Carla Miranda Miranda**

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de  
Especialista en Endodoncia**

**La Paz – Bolivia**

**2022**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer. A mi familia que, con su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar un objetivo más en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

    Mi profundo agradecimiento a mis profesores y tutores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad

## **INDICE**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>5</b>
<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 RELEVANCIA CIENTIFICA</b>	<b>9</b>
<b>2.2 RELEVANCIA SOCIAL</b>	<b>9</b>
<b>2.3 RELEVANCIA HUMANA</b>	<b>9</b>
<b>2.4 LA ORIGINALIDAD DEL ESTUDIO</b>	<b>10</b>
<b>2.5 INTERÉS PERSONAL</b>	<b>10</b>
<b>2. 6 VIABILIDAD</b>	<b>10</b>
<b>2. 7 ACTUALIDAD</b>	<b>11</b>
<b>2. 8 CONCORDANCIA CON LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL</b>	<b>11</b>
<b>2.9 CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA</b>	<b>11</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 PREGUNTA DE LA INVESTIGACION</b>	<b>12</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>12</b>
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>12</b>
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>13</b>
<b>5.2 ENFOQUE DE INVESTIGACION</b>	<b>13</b>
<b>5.3 TEMPORALIDAD</b>	<b>13</b>
<b>5.4 ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA</b>	<b>13</b>
<b>5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSION</b>	<b>14</b>

<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>15</b>
<b>1. RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 DIAGRAMA DE FLUJO.....</b>	<b>17</b>
<b>2. DISCUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>4. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>25</b>

## **INDICE DE FIGURAS**

**FIGURA1. DIAGRAMA DE FLUJO**

**17**

**INDICES DE TABLAS**

<b>TABLA 1.- ARTICULOS INCLUIDOS</b>	<b>16</b>
<b>TABLA 2.- SISTEMAS DE IRRIGACION MAS USADOS EN LA ELABORACION DE ARTICULOS</b>	<b>17</b>
<b>TABLA 3.- EFICACIA EN LAELIMINACION DE DEBRIS, DETRITUS Y SMEAR LAYER</b>	<b>17</b>

## **RESUMEN**

La eliminación de tejido pulpar vital, necrótico y microorganismos es esencial para el éxito en endodoncia, lo cual se lleva a cabo mediante la irrigación e instrumentación del sistema de conductos. La instrumentación tanto manual como mecanizada se ve limitada a la complejidad anatómica del sistema de conductos, dejando áreas contaminadas, es ahí que la irrigación cobra especial importancia. Se recopiló información relevante sobre los sistemas de irrigación de uso endodóntico, en cuanto a los aspectos de eficacia y efectividad para eliminar debris y detritus. La revisión bibliográfica se realizó con la búsqueda de artículos científicos registrados en PubMed, Medline, Scielo, Semantic Scholar, los artículos extraídos datan desde el año 2000 hasta el año 2021. Un total de doce artículos fueron incluidos, los cuales estaban en el idioma inglés y español. Los artículos revisados mencionan que ninguna técnica o sistemas de irrigación elimina por completo el debris y detritus del conducto radicular, el sistema de Irrigación Pasiva (PUI) fue la que más eliminó debris y detritus a nivel coronal y medio, A nivel apical el sistema SAF y EndoVac, tuvieron mejores resultados.

Palabras clave: fueron sistemas de irrigación, irrigación pasiva, irrigación activa, conductos radiculares.

## **ABSTRACT**

The removal of vital, necrotic pulp tissue and microorganisms is essential for successful endodontics, which is accomplished by irrigation and instrumentation of the root canal system. Both manual and mechanized instrumentation is limited to the anatomical complexity of the duct system, leaving contaminated areas, which is where irrigation becomes especially important. Relevant information was collected on irrigation systems for endodontic use, regarding aspects of efficacy and effectiveness to remove debris, detritus and tissue. The bibliographic review was carried out with the search for scientific articles registered in PubMed, Medline, Scopus, Scielo, Semantic Scholar, the extracted articles date from the year 2000 to the year

2021. A total of twelve articles were included, which were in the English and Spanish language. The articles reviewed mention that no technique or irrigation system completely removes debris and debris from the root canal, the Passive Irrigation system (PUI) was the one that most removed debris and debris at the coronal and middle levels, at the apical level the SAF system and EndoVac, had better results.

**Keywords** were irrigation systems, passive irrigation, active irrigation, root canals.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica la endodoncia ha ganado protagonismo, puesto que su objetivo es la conservación de piezas dentales. El tratamiento endodóntico busca la eliminación de agentes irritantes y tejido enfermo del interior del sistema de conductos radiculares, donde los sistemas de irrigación en conjunto con el irrigante influyen directamente.

La preparación biomecánica con instrumentos manuales o rotatorios y la irrigación con soluciones desinfectante, el cual permitirá mayor limpieza y desinfección del interior del canal radicular.

Una de las principales funciones de la irrigación es permitir la eliminación de la microflora bacteriana, detritus durante la instrumentación del conducto radicular, ayudando de esta manera a evitar la acumulación y supervivencia del mismo en la superficie de las paredes del conducto, ayudar a disminuir la carga bacteriana y tratar de dejar lo más permeable los túbulos dentinales para lograr una buena adhesión del sellador de conductos. El conseguir todas estas funciones por parte de una solución irrigadora dependerá de sus propiedades químicas (1).

La terapia endodóntica del sistema de conductos radiculares tiene una secuencia de pasos, preparación del acceso coronal, preparación del tercio cervical, preparación de los conductos radiculares, en este punto está la limpieza, desinfección y conformación y finalmente el sellado. Las propiedades físico-químicas de una solución irrigadora descritas por Zhender tenemos: 1) No debe ser tóxico; 2) Debe tener un amplio espectro antimicrobiano y alta eficacia contra microorganismos anaerobios facultativos; 3) Debe ser capaz de disolver tejido orgánico; 4) Debe inactivar lipopolisacáridos y endotoxinas; 5) Debe remover el barrillo dentinario. Sin embargo, no se ha encontrado aún un irrigante ideal, que cumpla con todas las características descritas por Zhender, por lo que en la práctica diaria se combinan soluciones (1).

El uso del irrigante solo, sin técnica, sistema o dispositivo no es suficiente para lograr el objetivo del tratamiento.

La mayoría de los estudios científicos que trata la eficacia de los sistemas manuales o rotatorios en la limpieza de los canales radiculares, demuestra que ningún sistema consigue una limpieza completa de los conductos radiculares (2).

Con la evolución de la tecnología se crearon nuevas técnicas y dispositivos para la irrigación de los conductos, El mejor método para la remoción y eliminación de restos, placa bacteriana endodóntica es la irrigación, que provoca alteraciones tanto a nivel orgánico e inorgánico y estructura de la dentina (3).

El sistema de riego debe suministrar suficiente volumen de irrigante hasta la longitud de trabajo, tener un flujo adecuado y ser eficaz para desbridar todo el sistema del conducto radicular (4).

La irrigación manual, incluye irrigación con presión positiva, que comúnmente se realiza con una jeringa y una aguja con ventilación lateral. Por otro lado, las técnicas de irrigación asistida por máquina incluyen sistemas sónicos y ultrasónicos, así como sistemas más nuevos como la irrigación apical con presión negativa y la lima rotativa de plástico (4).

La configuración del sistema radicular es un desafío especialmente en el tercio apical y varios estudios han indicado que la irrigación con jeringa y aguja tiende a dejar esta parte del conducto cubierta con una capa de frotis y detritos.

También se ha encontrado en la bibliografía estudios con el uso de XP-endo Finisher después de la preparación del conducto radicular mejora la limpieza del conducto al tiempo que conserva la dentina (4).

Debido a que existen muchos sistemas de irrigación para la terapia pulpar, es importante dar a conocer las nuevas tendencias de los sistemas de irrigación y cuáles fueron sus mejoras tanto en propiedades, accesibilidad, aplicabilidad

y comodidad a la hora de realizar la desinfección y preparación del conducto radicular.

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de la evidencia científica reportada sobre los principales sistemas de irrigación de uso endodóntico utilizados actualmente en el campo de la endodoncia.

Este trabajo es una revisión narrativa donde se realiza un análisis, recopilación y síntesis de datos de los diferentes estudios que realizaron diferentes autores relacionados con los sistemas de irrigación, sus principales características, el protocolo de irrigación y eficacia antimicrobiana durante el tratamiento endodóntico.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

#### **1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En endodoncia se denomina a la irrigación el lavado de las paredes del conducto con una o más soluciones antisépticas. La técnica manual es la más utilizada hoy en día, por muchas razones, tiene la capacidad de controlar el volumen del irrigante y la profundidad de la aguja durante la irrigación. Es importante conocer el diámetro y diseño de la aguja, profundidad de inserción, el calibre apical, curvatura y conformación de los canales, la frecuencia de irrigación y las propiedades de la solución (1).

En la irrigación manual, la limpieza depende de la profundidad con la que se introduce la aguja pero su eficacia puede ser aumentada con dispositivos ultrasónicos, mejorando la eliminación de detritus (5).

Ronald Sabins y cols. el 2003 quienes realizaron una comparación de la eficacia de la irrigación pasiva sónica y ultrasónica después de la instrumentación manual en conductos radiculares de molares, en su investigación se valoraron la irrigación sónica y ultrasónica en un tiempo de 30 a 60 segundos con el fin de reducir la cantidad de restos en los conductos

de molares maxilares. Se realizó en 100 conductos y se instrumentaron de manera manual y se dividió 5 grupos; el 1er grupo está conformado de 20 conductos lo cual no recibieron tratamiento, el 2do y 3er grupo consta de 40 conductos que se aplicó irrigación sónica durante 30 y 60 segundos y el 4to y 5to grupo se aplicó irrigación ultrasónica durante 30 y 60 segundos. Determinaron que ambos métodos fueron eficaces para la limpieza de conductos y que sí se empleaba la instrumentación manual era solo 30 segundos (6).

Fukumoto el 2006, utilizó una cánula de aspiración en el tercio apical (presión negativa, simultánea a la irrigación), con el fin de remover el smear layer y así disminuir el riesgo de extrusión a través del ápice, demostrando que la irrigación junto a la aspiración apical permitía remover mayor cantidad de smear layer en comparación con la técnica convencional, resultando un menor índice de extrusión a través del foramen apical. (7)

Steven Klyn y cols. el 2010 , llevaron a cabo un estudio in vitro titulado “Comparaciones in vitro de la eliminación de debris con el sistema EndoActivator, la lima F, la irrigación ultrasónica y la irrigación con NaOCl después de la instrumentación rotatoria, manual en molares mandibulares humanos”, En su estudio relaciono el Endoactivator, F-file, irrigación ultrasónica y jeringa convencional en la eliminación de los restos de tejido, en todos los grupos se activó 2ml del hipoclorito de sodio al 6% durante 30 segundos. Se realizó instrumentación rotatoria a los 40 molares inferiores, se dividió en 4 grupos de 10. No hubo diferencias estadísticamente de los 4 grupos en la limpieza de los conductos (8)

Bhuva y cols. el 2010 Su trabajo titulado “La eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva en biopelículas intrarradiculares de *Enterococcus faecalis* en dientes humanos uniradiculares”. Este trabajo in vitro relaciona la efectividad del sistema de irrigación convencional y la irrigación ultrasónica con el uso del NaOCL al 1% para la destrucción de Biofilm de *E. faecalis*. Se evaluaron 48 mitades de raíces seccionadas, luego se dividieron en 4 grupos de 12: Dos grupos se comprobarán con jeringa convencional y el NaOCL al 1%, el otro

grupo fue con el PUI junto al NaOCL 1% que no recibió ningún protocolo de irrigación; llegó a la conclusión que tanto la jeringa convencional y PUI son efectivas y se logró la eliminación completa de los biofilms de *E. faecalis* (9). Blank Goncalves y cols. 2011, en su investigación “Análisis cualitativo de la remoción del barrillo dentinario en el tercio apical de raíces curvas: riego convencional versus los sistemas de activación” Valoraron la efectividad de diferentes técnicas irrigadoras para la eliminación de barrillo dentinario en conductos curvos. Realizaron este estudio en 62 molares inferiores, pero solo los conductos mesiovestibulares fueron instrumentados, se dividió en 3 grupos, se utilizó 5 ml de EDTA al 17% durante 1 minuto y 5ml de NaOCL al 2.5% durante 30 minutos. La técnica sónica y ultrasónica eliminó mayor cantidad de barrillo dentinario en el tercio apical que la irrigación convencional, y en un 80% la técnica ultrasónica elimina barrillo dentinario mientras que un 75% la técnica sónica (10).

Según el estudio de Xiangjun Guo y cols. 2014. Vieron la eficacia de cuatro técnicas de irrigación combinadas con hipoclorito de sodio 3% y EDTA 17%. No encontraron diferencias significativas entre el grupo NaviTip FX, el grupo EndoActivator y los grupos de control, y cada uno de estos grupos mostró una puntuación más baja que la irrigación ultrasónica, pero ninguno logró la eliminación completa de la capa de frotis, particularmente en el tercio apical (11).

Ciomara Campozano el 2015 En su tema de investigación denominado “Análisis comparativo de dos técnicas de irrigación de conducto, convencional y activación ultrasónica”, señala que la irrigación endodóntica es un mecanismo físico-químico, mediante el cual se realiza la preparación biomecánica de los conductos radiculares. En justificación a ello su objetivo principal fue determinar el grado de efectividad de la irrigación convencional y la irrigación activada para la eliminación de la carga bacteriana. Para cumplir el mismo se direccionó en un enfoque de investigación no experimental, analítica, cuya finalidad fue la revisión bibliográfica de la importancia de la irrigación y la añadidura de nuevos dispositivos. No requirió de población de estudio. (12)

El estudio realizado por Adham y cols. 2016, compararon 4 diferentes sistemas: Irrigación manual, Endoactivador, Endo XP finisher y Laser, Los 4 protocolos de riego eliminaron significativamente las bacterias en el canal, con una reducción del 89,6% al 98,2%. Pero el Endo XP Finisher tuvo la mayor reducción bacteriana A 50 um. y el láser fue más efectivo a 150 um. (13).

El estudio realizado por Yilmaz y cols. el 2007 Evaluaron siete diferentes técnicas de agitación, 1. RinsEndo, 2. Endovac, 3. CleanMax, 4. activación sónica a 1500rpm. 5. agitación con cepillo, 6. agitación de aguja navitip, 7. agitación del cono de gutapercha y encontraron resultados significativamente mejores con la agitación sónica, se evidencio mayor remoción del barrillo dentinario entre los grupos (14).

En el estudio realizado por K. Urban y cols. el 2017. Compararon el endoactivador, activación sónica, irrigación ultrasónica pasiva con la técnica manual. Concluyendo que los sistemas de irrigación eliminan significativamente más desechos que la irrigación manual (15).

El sistema EndoVac es un sistema de irrigación a base de presión negativa y se ha demostrado que existe menor peligro de extrusión apical del irrigante. Este sistema está formado por una micro cánula con una punta esférica cerrada y 12 micro agujeros laterales de 0.7 mm. La principal función de los micro agujeros es aspirar directamente el irritante a 0.2mm de la longitud de trabajo (16).

El sistema de irrigación ultrasónica emite vibraciones hacia el líquido , lo que produce ondas de choque y crea turbulencia en el irrigante lo que permite remover los detritus que se encuentran sobre las paredes (17).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Varios estudios hasta la fecha han enfatizado el pobre desempeño de la irrigación convencional en la remoción de detritus y smear layer, especialmente en el tercio apical.

Los sistemas de irrigación han tomado mayor importancia, en términos de propiedades de manipulación, extrusión apical de irrigantes, efectividad durante la remoción de detritus y biopelícula endodóntica. Además, desde un

punto de vista práctico, hasta la fecha no se ha informado de ningún estudio basado en evidencia que intente correlacionar la eficacia clínica de estos dispositivos con mejoras en los resultados de los tratamientos.

Actualmente se encuentran disponible varias técnicas y sistemas de irrigación, que ayudan al clínico a mejorar la preparación químico-mecánico de los conductos radiculares, que es un paso esencial para el éxito del tratamiento endodóntico.

Los operadores clínicos y especialistas en endodoncia deben estar a la vanguardia de la evidencia e información científica para tener ideas más claras y definitivas para tomar el sistema más adecuado durante la irrigación del conducto radicular.

Los resultados de la presente investigación permitirán conocer las bondades y deficiencias de los sistemas de irrigación que hay en el mercado de manera objetiva y fehaciente. De esta forma el profesional clínico podrá tomar mejores decisiones que ayudarán a mejorar su práctica clínica y lograr el éxito de sus tratamientos de manera predecible y a largo plazo.

## **2.1 RELEVANCIA CIENTIFICA**

Este trabajo de revisión bibliográfica narrativa tiene una relevancia científica por que aportará con nuevos datos e información sobre los sistemas de irrigación en endodoncia y será publicada en revistas y estará a disposición para su consulta.

## **2.2 RELEVANCIA SOCIAL**

Tiene una relevancia social ya que esta revisión narrativa será expuesta a toda la comunidad odontológica y población en general, lo cual se verá reflejada en tratamientos exitosos y predecibles, lo que implica satisfacción y mayor confianza del paciente ante el tratamiento endodóntico.

## **2.3 RELEVANCIA HUMANA**

El presente trabajo de revisión bibliográfica narrativa tiene una relevancia humana ya que podrá ayudar al profesional a elegir el sistema de irrigación

más adecuado para el tratamiento endodóntico lo que permitirá la conservación del órgano dentario dentro de la cavidad oral evitando cualquier afectación de las estructuras del sistema estomatognatico,

## **2.4 LA ORIGINALIDAD DEL ESTUDIO**

La presente investigación narrativa es bastante estudiada fuera del país, pero en el medio local no existe ninguna referencia bibliográfica enfocado a los sistemas de irrigación de uso endodóntico, lo cual le da la originalidad a la presente investigación.

## **2.5 INTERÉS PERSONAL**

**En el ámbito académico:** Este trabajo de investigación de revisión bibliográfica narrativa tiene un interés personal para la obtención del título de especialidad en Endodoncia

## **2. 6 VIABILIDAD**

- **Recursos Humanos:** Este estudio se realizará con el apoyo de un tutor temático, un tutor metodológico y el investigador principal
- **Recursos Financieros:** Este estudio se realizará con recursos propios.
- **Recursos institucionales:** Este estudio no hará uso de ningún recurso institucional porque se realizará a base de información obtenida de artículos científicos.
- **Viabilidad Ética:** Este trabajo de investigación narrativa no se realizará en humanos, animales o estructuras anatómicas del ser vivo.
- **Recursos Tecnológicos:** Este estudio usara de la tecnología del internet y diferentes buscadores para realizar una buena revisión bibliográfica narrativa.
- **Tiempo que llevara el estudio:** Este estudio de revisión bibliográfica narrativa se llevara en un tiempo de tres meses.

## **2. 7 ACTUALIDAD**

Hoy en día las diferentes empresas nos ofrecen sistemas de irrigación que ayudan a mejorar la práctica clínica y ayudan a alcanzar las metas propuestas por el odontólogo.

## **2. 8 CONCORDANCIA CON LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL**

Este estudio de investigación de revisión bibliográfica narrativa aporta a las líneas políticas de la Universidad Mayor de San Andrés de la Facultad de Odontología.

## **2.9 CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA**

En este estudio de investigación narrativa aportara a los estudiantes de pregrado, postgrado y hasta el profesional en la práctica diaria clínica. Para que el profesional pueda tomar la mejor decisión a la tomar de tomar un sistema de irrigación endodóntico y logre obtener mejores resultados.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La principal causa de fracaso endodóntico es la persistencia de microorganismos en el interior del sistema de conductos radiculares, provocando inflamación de los tejidos periodontales a través del orificio apical y conductos laterales. Durante muchos años se consideró que la irrigación de los canales radiculares era una parte poco relevante en el tratamiento endodóntico. Hoy en día se sabe que la irrigación de los conductos radiculares es fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico.

La efectividad de la irrigación consiste en erradicar o reducir la carga microbiana presente en los sistemas de conductos radiculares mediante una adecuada preparación químico-mecánica, para alcanzar el éxito del tratamiento es esencial la remoción del tejido pulpar vital y necrótico, sus endotoxinas y el barrillo dentinario que se produce tras la instrumentación.

Ningún irrigante cumple los requisitos de forma independiente es necesario usar, combinar las sustancias irrigadoras con dispositivos, o sistemas de

irrigación que ayudara a potenciar la eficacia de la irrigación de los conductos radiculares durante el tratamiento endodóntico. Es por ello la necesidad de tener información actualizada existente el ámbito endodóntico sobre la técnicas antiguas y modernas, que ayuden a llegar a las metas propuestas en la terapia pulpar.

### **3.1 PREGUNTA DE LA INVESTIGACION**

¿Cuál es el sistema de irrigación con mayor eficacia en la remoción de detritus y debris?

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Conocer la información científica de los sistemas de irrigación pasivos y activos de uso endodóntico con mayor eficacia en la remoción de debris y detritos.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Recopilar información sobre los sistemas de irrigación que hay en la literatura científica.
2. Mencionar los protocolos de irrigación que existe en la literatura científica.
3. Comparar resultados sobre la eficacia de los sistemas de irrigación que existe en la literatura científica.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

El presente trabajo de investigación es una revisión narrativa, la misma es un tipo de revisión bibliográfica que consiste en la lectura de artículos científicos, exclusivamente teóricas, presenta resúmenes claros y de forma estructurada sobre toda la información disponible en la base de dato digitales encontrándose orientada a responder una pregunta específica ¿Cuál es el sistema de irrigación con mayor eficacia en la remoción de detritus biopelícula

y tejido? Para responder esta pregunta el trabajo se encuentra constituido por múltiples artículos y fuentes de información que representa un alto nivel de evidencia de acuerdo a la disponibilidad de información encontrada digitalmente.

La revisión narrativa describirá el proceso de elaboración de manera comprensibles, con el objetivo de recolectar, seleccionar, evaluar de manera crítica y realizar el resumen de toda la evidencia disponible en relación a los sistemas de irrigación pasivos y activos de uso endodóntico.

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

La presente revisión es descriptiva narrativa ya que busca especificar las propiedades y características de los sistemas de irrigación pasivos y activos y cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, recogiendo información de manera independiente o conjunta sobre las variables que se refieren.

### **5.2 ENFOQUE DE INVESTIGACION**

El presente trabajo es cuantitativo y descriptivo ya que este utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación.

### **5.3 TEMPORALIDAD**

Es presente trabajo es un estudio Retrospectivo y transversal por que se llevara mediante la revisión de artículos científicos ya publicados.

### **5.4 ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA**

La búsqueda de evidencia científica se efectuó desde el mes de noviembre 2021 a diciembre del mismo año, con el objetivo de brindar información actualizada y verídica sobre el de tema de estudio.

Tipo de publicación: El presente trabajo utilizara para la revisión artículos científicos, libros y revistas de endodoncia.

## **5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSION**

### **5.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Artículos científicos indexados escritos por autores de nivel igual o superior al nivel de especialidad.
- Artículos con diseños experimental.
- Artículos en inglés y español
- Artículos con casos clínicos

### **5.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Tesis de pregrado
- Artículos no indexados
- Artículos que no se puede obtener en Pdf.
- Artículos patrocinados por casas comerciales

### **5.5.3 ANALISIS DE DATOS**

En el presente trabajo se realizará una revisión narrativa por medio de recopilación de información, en buscadores como el google académico, pub med, scielo, scopus, semantic scholar. Se utilizó el operador boleano “AND” tanto para el idioma inglés y el español, las palabras de búsqueda fueron sistemas de irrigación, irrigación pasiva, irrigación activa, conductos radiculares. Se seleccionó 40 Artículos. Los cuales se descargaron a texto completo 30, sin restricción de idioma, para volver a ser examinados y observar si cumplían los criterios de inclusión.

### **5.5.4 SELECCIÓN DE ARTICULOS**

La selección de artículos se realizó a través de la evaluación de títulos y resúmenes de todos los estudios encontrados en la base de datos de Pub Med, Google académico, Scielo, Scopus y Semantic Scholar. Para la realización de la búsqueda, se utilizaron las siguientes palabras clave: “ultrasónica irrigation AND (ultrasound OR endodontics OR smear layer). Se

realizó la revisión de artículos publicados desde el año 2000 hasta el año 2021, En un total de 40 artículos todos ellos en inglés.

De los 40, 5 estaba duplicados, 5 no se pudieron obtener en pdf y descargar el texto completo.

### **5.5.5 EXTRACCION DE DATOS**

La extracción de datos fue realizada mediante la lectura completa de los artículos y el análisis de los mismos.

Las principales características de los artículos seleccionados se tabularon (Excel 2016) y evaluaron según su análisis descriptivo, extrayéndose los siguientes datos: Primer autor, año de publicación, características de la muestra, intervención de interés, intervención de control, diseño de estudio, resultado, calidad de metodología.

## **CAPÍTULO II**

### **1. RESULTADOS**

De los 40 artículos que se escogieron previamente 12 cumplían los criterios de inclusión (fig. 1). La procedencia de los artículos revisados, son 5 de India, 2 de Turquía, 1 de Italia, 1 de España, 1 de Irak, 1 de Corea y 1 de los Emiratos Árabes. El número de artículos encontrados en Pubmed son 6, en Semantic Scholar son 5, en Scielo se encontró 1. Todos los artículos son de tipo experimental (tabla 1. Utilizaron piezas dentarias de reciente extracción, y fueron sometidos a diferentes procesos de instrumentación ya sea manual o rotatoria, utilizaron diferentes sistemas de irrigación para la eliminación de debris y detritus, los protocolos de irrigación fueron acompañadas con agua destilada, NaOCL y EDTA en diferentes concentraciones. Se utilizaron Microscopio, escáner, y fotografía para la obtención de resultados, tanto a nivel del conducto radicular y túbulos dentinario en cada tercio de conducto radicular.

Tabla nro.1 Artículos Incluidos

Tipo de estudio	Capacidad de eliminación de detritus y debris
Artículos de estudio In vitro	11
Artículos de estudio Ex vivo	1

Fuente: Elaboración propia

Los artículos en esta revisión el 100% son de tipo experimental. En cuanto a la preferencia de los sistemas en las investigaciones, el 66.6 % usa PUI,, EL 50 % EndoActivador, y 41% EndoVac, 50 % técnica convencional, y 8.3 % Activacion Sonica, 25 % X Endo Finisher , 8.3 % laser y el 8.3 % el sistema SAF.

Tabla 2.- Sistemas de irrigación más usados en la elaboración de Artículos consultados

Técnica / sistema de Irrigación	Nro. De artículos	%
Técnica convencional	6	50 %
Endoactivador	6	50 %
Endovac	5	41%
PUI	8	66.6%
Activación sónica	1	8.3%
X endo Finisher	3	25 %
Laser	1	8.3%
SAF	1	8.3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.- Eficacia De los diferentes Sistemas de Irrigación

Tercio	Coronal			Medio			Apical		
Tecnica / Sistema	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Tecnica Convencional	14%	57%	28.5 %	14%	50%	32%		14.3 %	85.7 %
EndoVac	50%	50%		40%	40%	20%	16.6	50%	33.3%
EndoActivador	33.3%	66.6%		25%	50%	25%		50%	50%
PUI	62.5%	25%	12.5%	75%		25%	37.5%	25%	37.5%
XP EndoFinisher	66.6%	33.3%		66.6%	33.3%		33.3%	66.6%	
Laser	100%					100%			100%
Activacion Sonica	100%							100%	
SAF	100%			100%			100%		

Fuente: Elaboración propia

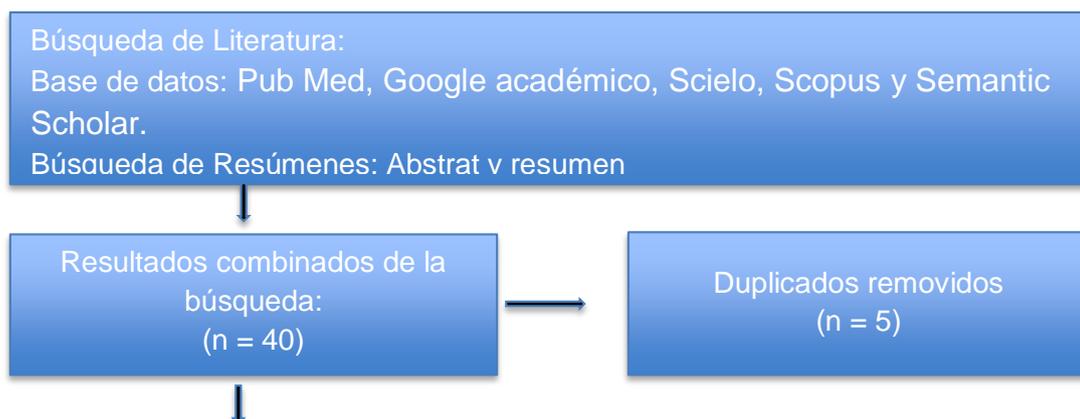
Todas las técnicas y sistemas de irrigación evaluadas dejaron remanente debris y smear layer a nivel apical a excepción del sistema SAF. En el tercio medio el sistema que mejor eficacia presento es el sistema SAF y PUI. A nivel coronal y la mayoría de los sistemas son eficaces.

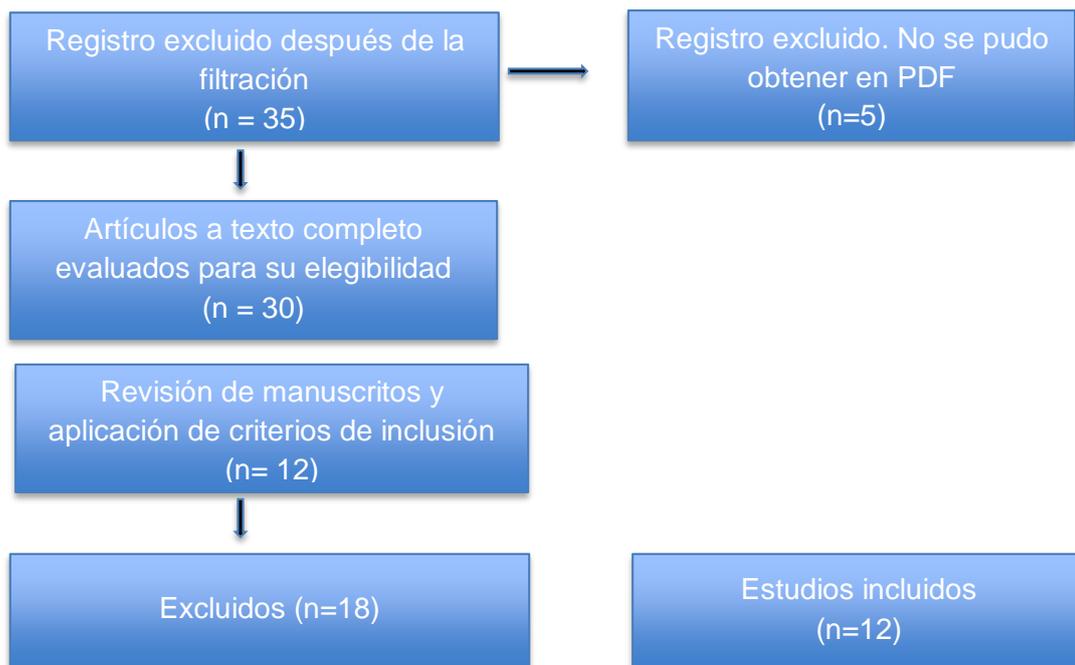
La técnica de irrigación convencional es la que mayor cantidad de remanentes deja en el interior de los conductos.

En el análisis de remoción de debris y smear layer por milímetro demostraron que todas las técnicas dejan remanentes, a nivel apical y medio. En el tercio coronal la gran mayoría de sistemas eliminan detritus y debris, dejando poca cantidad de smear layer y bastantes túbulos dentinarios permeables.

### 1.1 DIAGRAMA DE FLUJO

Figura 1. Diagrama de Flujo





Fuente: Elaboración propia

## 2. DISCUSIÓN

Se ha descrito en la evidencia científica que los restos de detritus y debris dentro del sistema de conductos pueden llegar a albergar bacterias provocando un fracaso en el tratamiento endodóntico (18), por lo que esta investigación se llevó a cabo para evaluar qué sistema de irrigación elimina mayor cantidad de detritus, debris y tejidos durante el tratamiento endodóntico.

El objetivo de la instrumentación es conformar el conducto. Remover la dentina infectada y facilitar la penetración de las soluciones irrigadoras al tercio apical, Sin embargo, debe ser combinada con una buena cantidad y agitación efectiva del irrigante para el proceso de limpieza y disminuir de esa manera alcanzar el éxito en el tratamiento endodóntico. (19)

Respecto a la capacidad de los ultrasonidos para la erradicación de bacterias, en la mayoría de los estudios analizados se empleó el sistema PUI, y se observó que su empleo después de la instrumentación provoca una reducción significativa del número de detritus, debris y tejidos, alcanzando resultados mucho mejores que con la jeringa clásica y otros métodos de activación de

irrigantes. Este sistema también causó una reducción considerable en la cantidad de unidades formadoras de colonias. Estos resultados positivos podrían atribuirse a dos factores principales: la potencia ultrasónica provoca la separación de los biofilms de la pared del conducto, y que la bacteria se hace más permeable al hipoclorito sódico gracias a un debilitamiento temporal de la membrana. Por otro lado, si bien la mayoría de los estudios avalan la eficacia de este método, un único artículo de los 12 analizados afirma que la agitación con PUI resultó igual de efectiva que la jeringa convencional, pero, como se dijo al comentar dicho estudio, sólo se aplicó la irrigación ultrasónica con NaOCL 5% Y EDTA. A pesar de la importante efectividad de los ultrasonidos para eliminar los detritus y dejar los túbulos dentinarios permeables, algunos reivindican que la erradicación de las mismas de las paredes del conducto no es completa (20) (21).

En cuanto a la efectividad del ultrasonido para eliminar el tejido pulpar y los restos de dentina, en la mayoría de los estudios analizados se empleó la irrigación ultrasónica pasiva. Hay un consenso general de que la irrigación con PUI es más efectiva en la eliminación de detritus que la jeringa convencional, lo que puede deberse a la mayor velocidad y volumen de irrigante. Además, la oscilación de la lima puede provocar que los irrigantes lleguen a zonas poco accesibles, así como tener una mayor capacidad para eliminar una mayor cantidad de detritus. Respecto a la capacidad de los ultrasonidos para eliminar el barrillo dentinario, en todos los estudios analizados se empleó el sistema PUI. Hay un consenso general de que la irrigación con PUI es más efectiva en la eliminación del barrillo dentinario que cuando esta técnica de activación no se utiliza, y que es ligeramente superior a otros métodos de agitación de irrigantes. Sin embargo, en uno de los estudios se dice que es el irrigante (normalmente el EDTA) el que realmente ejerce la eliminación del barrillo dentinario, y que la acción del PUI es potenciadora de la actividad quelante (22)

El sistema de irrigación Endoactivador obtuvo peores resultados en comparación con PUI coincidiendo con la investigación de Stamos et al (23). y Sabins (6)

Gonzales (2021) realizó una revisión de la literatura en el que menciona que el sistema PUI brinda una limpieza mejorada en el tercio apical de un 77%, lo cual no coincide con los resultados obtenidos en nuestra revisión, mencionando que la eficacia en el tercio apical es de 37.5 % de efectividad (24)

Priyatam y cols. 2018 menciona que lo más importante del sistema de irrigación convencional no proporciona una limpieza adecuada del sistema de canales, especialmente en la tercera región apical. Esto es preocupante porque solo el 45 % de los endodoncistas utilizan activación ultrasónica o sónica complementaria, y el 55 % usa solo el sistema de irrigación convencional con jeringa y aguja. Los resultados del estudio también sugieren que el uso de la activación ultrasónica de los irrigantes elimina más barrido dentinario que el sistema convencional de irrigación con jeringa y aguja (25). En el estudio presentado por Cañar 2019 menciona que el endoactivador da un 100% de limpieza del sistema de conductos radiculares difiriendo con los resultados obtenidos en la presente investigación, que indica que ningún sistema llega a una eficacia total del conducto radicular (26).

Se ha demostrado que la activación del irrigante en el grupo EndoVac es más eficaz que el PUI y el sistema de irrigación con jeringa y aguja. Para el grupo EndoVac, la presión negativa apical empuja el irrigante por las paredes del canal hacia el ápice, creando una fuerza de corriente turbulenta rápida hacia el extremo de la microcánula. Los orificios de la microcánula evacúan los desechos del extremo cerrado de los sistemas de canales. Este mecanismo ayuda a superar el bloqueo de vapor, lo que permite un riego eficaz (27).

### **3. CONCLUSIONES**

En la literatura consultada hay información relevante sobre las técnicas y sistemas de irrigación pasivos y activos de uso endodóntico. Concluyéndose que ninguna técnica o sistema empleados en los artículos de revisión logran una remoción completa de debris y detritus de las paredes de los conductos radiculares y túbulos dentinarios. El sistema de irrigación pasivo que más se emplea para la irrigación es el sistema de irrigación ultrasónica pasiva,

endoactivador, en cuanto al sistema de irrigación activa es el sistema Endovac es más empleado para la irrigación. Referente a la eficacia de los sistemas el que mayor eficacia presentan a nivel del tercio coronal y medio son: Pui, Endoactivador y Endovac y a nivel apical el sistema SAF y Endovac presentan mejores resultados que otros sistemas,

En cuanto a los protocolos de irrigación es imprescindible conocer las propiedades físicas, químicas, antimicrobianas y biológicas del irrigante y los sistemas y técnicas de irrigación, conocer su acción sobre los tejidos duros y blandos. La elección de un protocolo de irrigación es de acuerdo al diagnóstico pulpar, ya que no es lo mismo tratar una pulpa vital que una pulpa necrótica o un retratamiento.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Durante la irrigación final se propone usar un sistema de irrigación ya sea activo o pasivo combinado con soluciones de NaOCL al 5% y EDTA al 17% para potenciar la remoción de detritus, debris y biopelícula para obtener tratamientos exitosos y predecibles.

## BIBLIOGRAFIA

1. Zehnder M. Root Canal Irrigants. *Journal of Endodontics*. 2006 May; 32(389-398).
2. Stephen Cohen, Kenneth Hargreaves, Louis Berman. *VIAS DE LA PULPA*. 11th ed. Madrid: ELsevier; 2016.
3. Fernanda Miori Pascon, Kamila Rosamilia Kantovitz, Patrícia Almada Sacramento, Marinês Nobre-dos-Santos, Regina MariaPuppini-Rontani. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. *Journal of Dentistry*. 2009 December; 37(903-908).
4. Priyatam Karade , Deepak Sharma , Upendra A. Hoshing , Ashish H. Medha , Anil R. Bhagat , Rutuja V. Chopade. Efficiency of Different Endodontic Irrigation and Activation Systems, Self-Adjusting File Instrumentation/Irrigation System, and XP-Endo Finisher in Removal of the Intracanal Smear Layer: An Ex vivo Scanning Electron Microscope Study. *Journal of Pharmacy BioAllied Sciences*. 2021 Jun; 13(402-407).
5. Livia Etchebehere de Loiola; Juliane Maria Guerreiro-Tanomaru; Renata Dornelles Morgental; Mário Tanomaru Filho. Influence of the endodontic irrigation needle and root canal enlargement on endodontic cleaning efficacy. *RSBO*. 2011 Junio; 8.
6. Sabins R, Johnson J, Hellstein J. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *Journal Endodontic*. 2003 October; 10.
7. Y Fukumoto , Yo Kikuchi , T Yoshioka , C Kobayashi , H Suda. An ex vivo evaluation of a new root canal irrigation technique with intracanal aspiration. *Revista Internacional de Endodoncia*. 2006 February; 39(93-99).
8. Klyn S, Kirkpatrick T, Rutledge R. In vitro comparisons of debris removal of the EndoActivator system, the F file, ultrasonic irrigation, and NaOCl irrigation alone after hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *Journal Endodontics*. 2010 August; 36(8).
9. Bhuvra B, Patel S, Wilson R, Beighton D, Mannocci F. The effectiveness of passive ultrasonic irrigation on intraradicular *Enterococcus faecalis* biofilms in extracted single rooted human teeth. *International Endodontic Journal*. 2010 February; 43(3).
10. Blank Gonçalves M, Nabeshima CK, Rosa Martins GH, De Lima Machado ME. Qualitative Analysis of the Removal of the Smear Layer in the Apical Third of Curved Roots: Conventional Irrigation versus Activation Systems. *Journal Of Endodontic*. 2011 September; 37(9).
11. Xiangjun Guo, corresponding author Hui Miao, corresponding author Lei Li, Shasha Zhang, Dongyan Zhou, Yan Lu,. Efficacy of four different irrigation

techniques combined with 60°C 3% sodium hypochlorite and 17% EDTA in smear layer removal. BMC Oral Health. 2014 September .

12. Campozano Rueda CG. Análisis comparativo de dos técnicas de irrigación de conducto. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Odontología; 2015.
13. Adham A, Azim HA,DTZ, TM,JPB,GTJH. Efficacy of 4 Irrigation Protocols in Killing Bacteria Colonized in Dentinal Tubules Examined by a Novel Confocal Laser Scanning Microscope Analysis. J. Endod. 2016 Jun; 42(6).
14. Yilmaz M, Yilmaz S, Dumani A, Kuden C, Yoldas O. Effects of seven different irrigation techniques on debris and the smear layer: a scanning electron microscopy study. Niger J Clin Pract. 2017 Marzo; 20.
15. K Urban , D Donnermeyer , Edgar Schäfer , S Bürklein. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. Clinical Oral Investigations. 2017 December.
16. Schoeffel Grekk J. The Endovac method of endodontic irrigation. Dentistry Today. 2009 March; 2(1).
17. Antertu L. Endodoncia Mexico: Salvat; 1992.
18. Ricucci D, Siqueira Jr J. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. Journa of Edodontic. 2010 August; 36(8).
19. Burleson , Nusstein J, Beck M. The In Vivo Evaluation of Hand/Rotary/Ultrasound Instrumentation in Necrotic, Human Mandibular Molars. Journal Of Endodontics. 2007 July; 33(7).
20. Townsend C, Maki J. An In Vitro Comparison of New Irrigation and Agitation Techniques to Ultrasonic Agitation in Removing Bacteria From a Simulated Root Canal. Journal of Endodontics. 2009; 35(7).
21. Harrison A, Chivatxaranukul P, Parashos H, Messer H. The effect of ultrasonically activated irrigation on reduction of Enterococcus faecalis in experimentally infected root canals. International Endodontic Journal. 2010 August; 43(11).
22. Chopra S, Murray P, Namerow K. A Scanning Electron Microscopic Evaluation of the Effectiveness of the F-file versus Ultrasonic Activation of a K-file to Remove Smear Layer. Journal Of Endodontics. 2008 October; 34(10).
23. Stamos D, Sadeghi E, Haasch G, Gerstein H. An in vitro comparison study to quantitate the debridement ability of hand, sonic, and ultrasonic instrumentation. Journal of Endodontics. 1987 September; 13(9).

24. González Rodríguez FN. Efectividad de la Irrigación Pasiva Ultrasónica (PUI) según la literatura. Rev. Acad. Scientia Oralis Salutem. 2021 junio; 2(1).
25. Priyatam K, Johnson A, Baeten J. Smear Layer Removal Efficacy Using EndoActivator and EndoUltra Activation Systems: An Ex Vivo SEM Analysis. Compend Contin Educ Den. 2018 April; 39(4).
26. Cañar Mena JC. Eficacia de dos sistemas de irrigacion en endodoncia :Jeringa conveccional y endoactivador en la desinfeccion del sistema de conductos radiculares. 2019. Trabajo de grado.
27. Nielsen B, Baumgartner C. Comparison of the EndoVac System to Needle Irrigation of Root Canals. Juornal of Endodontics. 2007 May; 33(5).

# ANEXOS

Tabla 1.- Evaluación comparativa de la eliminación de residuos de la pared del conducto radicular mediante el uso de EndoVac y la irrigación con aguja convencional: Un estudio In vitro

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de Interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodológica
Vandana J 2013	El estudio se realizó en 20 premolares mandibulares completamente formadas y de un solo conducto, extraído por motivos de ortodoncia.	Las muestras se dividieron en 2 grupos. Grupo I, los conductos radiculares se irrigaron con el método convencional utilizando una aguja de calibre 30 de salida lateral, el irrigante es (NaOCl) al 2,5 % y EDTA al 17% En el Grupo II – en este grupo se usó el sistema EndoVac MDT, y de irrigante el NaOCl al 2,5 % EDTA al 17%. Después de la instrumentación, los dientes fueron seccionados longitudinalmente. Teniendo las mitades del diente, fueron seleccionadas, recubiertas por pulverización catódica y analizadas mediante microscopía	El estudio tuvo un diseño doble ciego. Se asignaron a la muestra puntuaciones coincidentes entre dos o más examinadores. En caso de desacuerdo entre los tres examinadores, el espécimen	Comparación por grupos mediante la prueba de Krushal Wallis y la prueba de Mann Whitney: Grupo I versus Grupo II en región coronal, P <sub>AGS</sub> = 0,93, no	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

		<p>electrónica de barrido (SEM). Cada espécimen fue fotografiado en los tercios apical, medio y cervical para determinar la cantidad de restos restantes.</p> <p>La puntuación se determinó de la siguiente forma:</p> <p>1: Ausencia de residuos y barrillo dentinario en las paredes de la dentina.</p> <p>2: Capa de barrillo que oblitera los túbulos dentinarios.</p> <p>3: capa de barrillo que cubre las paredes de la dentina.</p> <p>4: restos que cubren las paredes de la dentina</p>	fue reevaluado.	<p>significativo • Grupo I versus Grupo II en tercio medio, PAGS = 0,73, no significativo • Grupo I versus Grupo II en tercio apical, PAGS = 0,02,</p>	
--	--	--	-----------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.1.- Evaluación comparativa de la eliminación de residuos de la pared del conducto radicular mediante el uso de EndoVac y la irrigación con aguja convencional: Un estudio In vitro

AUTOR	AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	MUESTRA	GRUPO DENTARIO	IRRIGACION CONVENCIONAL	ENDOVAC
VANDANA GADE ET. AL.	2013	Experimental In Vitro	20	Premolares Mandibulares	Apical: 3 Medio: 2.5 Coronal: 2	Apical: 2 Medio: 3 Coronal: 2.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.- Eliminación de la capa de barrillo dentinario y limpieza del canal utilizando diferentes sistemas de irrigación (EndoActivator, EndoVac y la irrigación ultrasónica pasiva): Evaluación de microscopía electrónica de barrido de emisión de campo en un estudio in vitro

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodológica
Manuele Mancini 2013	Se recolectaron 65 premolares mandibulares	Los especímenes se dividieron aleatoriamente en 2 grupos de control (n =	Se utilizó microscopía electrónica de barrido de emisión de campo para	Las puntuaciones fueron analizadas por Kruskal-	Se planteó un objetivo claro, presentando

<p>uniradiculares extraídos para indicaciones terapéuticas de ortodoncia en pacientes de edad de 15 a 25 años. Los dientes estaban desprovistos de caries, grietas, tratamientos de endodoncia y restauraciones. Solo se seleccionaron dientes con ápices radiculares</p>	<p>10) y 3 grupos experimentales (n = 15)          Grupo 1: Control negativo          Grupo 2 : Control positivo          Grupo 3: Endoactivador          Grupo 4: EndoVac          Grupo 5: Irrigación Ultrasonia Pasiva.          Los grupos se conformaron mediante instrumentos rotatorios ProTaper a la longitud de trabajo (WL) Después de cada instrumentación y antes de la siguiente, los conductos se enjuagaron con 3 mL de NaOCl al 5,25 % a 37°C, la permeabilidad se comprobó después de cada</p>	<p>evaluar la eliminación de la capa de barrillo dentinario de los conductos radiculares. La limpieza se evaluó mediante micrografías tomadas a 1, 3, 5 y 8 mm desde el ápice con un aumento de 1000. La limpieza se evaluó de acuerdo con un sistema de índice de 5 puntos codificado por Hulsmann. de la siguiente manera:          1 = sin barrillo dentinario (túbulos dentinarios abiertos)</p>	<p>Wallis y Mann-Whitney pruebas. El Sistema EndoActivator fue significativamente más eficiente que PUI y los grupos de control en la eliminación de la capa de barrillo a 3, 5 y 8 mm del ápice. El sistema EndoVac eliminó significativamente más barrillo dentinario que todos los grupos a 1, 3, 5 y 8 mm</p>	<p>una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.</p>
---	---	--	---	---

	<p>intactos y maduros y raíces mayores de 14 mm</p>	<p>instrumento con una lima K del n.º 10.</p>	<p>2 = pequeña cantidad de barrillo dentinario (algunos túbulos dentinarios abiertos), 3 = barrillo dentinario homogéneo que cubre la pared del conducto radicular (solo unos pocos túbulos dentinarios abiertos), 4 = pared del conducto radicular completa cubierta por una capa de barrillo dentinario homogénea (sin túbulos dentinarios abiertos) y 5 = capa de barrillo dentinario densa y no homogénea que cubre la pared</p>	<p>desde el ápice. A 5 y 8 mm del ápice, PUI y EndoVac no difieron de manera estadísticamente significativa, pero ambos se desempeñaron estadísticamente mejor que los grupos de control</p>	
--	---	---	--	--	--

			completa del conducto radicular		
--	--	--	---------------------------------	--	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 2.1.- Eliminación de la capa de barrillo dentinario y limpieza del canal utilizando diferentes sistemas de irrigación (EndoActivator, EndoVac y la irrigación ultrasónica pasiva): Evaluación de microscopía electrónica de barrido de emisión de campo en un estudio in vitro

AUTOR	AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	MUESTR A	GRUPO DENTARIO	GRUPO CONTROL (-)	GRUPO CONTROL (+)	ENDOACT IVADOR	ENDOVAC	PUI
Manuele Mancini Et. Al.	2013	Experimen tal In Vitro	65	Premolares	1mm 4.92	1mm 4.50	1mm 4.41	1mm 3.94	1mm 4.56
					3mm 4.62	3mm 4.25	3mm 3.06	3mm 3.5	3mm 4.11
				Mandibulares	5mm 4.69	5mm 4.00	5mm 2.82	5mm 2.78	5mm 3.39
					8mm 4.46	8mm 3.13	8mm 2.41	8mm 2.61	8mm 2.89

Tabla 3.- Eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva para mejorar la eliminación de barrillo dentinario y apertura de los túbulos dentinarios

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Sandra Mozo 2014	Para este estudio se utilizaron 40 premolares uniradiculares, extraídos por razones periodontales. dientes se colocaron en NaOCl al 2,5% durante 5 min. Todos los dientes fueron radiografiados	Las muestras se dividieron en cuatro grupos: (n=10) según la técnica de irrigación final: Grupo A (control), irrigación con NaOCl al 2,5% con la aguja Miraject y sin agitación ultrasónica; Grupo B, irrigación ultrasónica pasiva (PUI) con NaOCl al 2,5% y puntas Irrisafe # 20.	Los grupos fueron escogidos aleatoriamente. Los dientes humanos extraídos de una sola raíz fueron instrumentados con instrumentación rotatoria mecánica, y divididos. La cantidad de detritus y el número de túbulos dentinarios abiertos se establecieron mediante un microscopio electrónico de barrido. Los datos se compararon mediante la prueba de Kruskal Wallis.	La irrigación final con jeringa convencional (grupo A), elimina la totalidad o la mayoría de los residuos en el 63%. PUI aplicado con puntas Irrisafe (grupos B y C) y PUI aplicado con Puntas K en el	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

	<p>(70 kV–0.08 s) para verificar la presencia de canal único, ápice maduro, ausencia de reabsorción o tratamiento endodóntico y una curvatura menor a 5 grados evaluada por la técnica de Schneider</p>	<p>Grupo C, PUI con NaOCl al 2,5% e Irrisafe #25 Grupo D, PUI con NaOCl al 2,5% y puntas K 25.</p>	<p>La manera de puntuación es: 0 = sin residuos 1 = algunos restos de &lt;20 µm. 2 = Muchos detritos de &gt;20 µm. 0 = Túbulo abierto; 1 = algunos abiertos 2 = todo cerrado</p>	<p>93% y el 80% de las muestras. En el tercio apical, las puntas Irrisafe (grupos B y C) eliminaron más residuos que el riego convencional. A nivel tubular se abrieron en el 80 % del grupo A, 100 % en el grupo B, 93 % en el grupo C y 90 % en el grupo D.</p>	
--	---	--	--	---	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 3.1 .- Eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva para mejorar la eliminación de barrillo dentinario y apertura de los túbulos dentinarios

AUTOR	AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	MUESTR A	GRUPO DENTARIO	GRUPO CONTROL	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Sandra Mozo Et. Al.	2014	Experimental In Vitro	40	Premolares unirradicales	<b>Escombros</b> Apical 1.80 +/- 0.42 Medio 1.10 +/- 0.31 Coronal 1.20 +/- 0.42  <b>Túbulos Abierto</b> Apical 1.60	<b>Escombros</b> Apical 1.00 +/- 0.47 Medio 0.80 +/- 0.42 Coronal 0.70 +/- 0.67	<b>Escombros</b> Apical 0.80 +/- 0.7 Medio 0.60 +/- 0.51 Coronal 0.10 +/- 0.31	<b>Escombros</b> Apical 1.40 +/- 0.56 Medio 0.60 +/- 0.56 Coronal 0.80 +/- 0.63  <b>Túbulos Abierto</b> Apical 1.40 +/- 0.51

					Medio 1.00 Coronal 1.00	Apical 0.70 +/- 0.48 Medio 0.50 +/- 0.52 Coronal 0.30 +/- 0.4	Apical 0.70 +/- 0.82 Medio 0.20 +/- 0.42 Coronal 0.40 +/- 0.51	Medio 0.90 +/- 0.73 Coronal 0.40 +/- 0.69
--	--	--	--	--	-------------------------------	---	--	---

Tabla 4 .- Eficacia de diferentes sistemas de riego en la eliminación de la capa de barrillo dentinario: Un estudio microscópico computarizado de electrón de barrido

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Fuat Ahmetoglu 2014	Se utilizaron 60 caninos de una sola raíz, recién extraídos, sin caries ni grietas.	Se dividieron en 6 grupos y se distribuyeron de la siguiente forma. Grupo 1: uso Endovac con microciclos de irrigación de 4ml NaOcl 5%	Las muestras se escogieron de manera aleatoria después de la instrumentación, Todos los dientes estaban ranurados. verticalmente	En los Grupos 1, 3 y 5 no hubo remoción de SR (PAGS > 0,05). Los tercios	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de

		<p>Grupo 2: Uso Endovac con microciclos de irrigación de 4ml NaOcl 5% y Edta al 15 %.</p> <p>Grupo 3: Se uso PUI y 4ml NaOcl 5%.</p> <p>Grupo 4: : Se uso PUI y 4ml NaOcl 5% y Edta al 15 %.</p> <p>Grupo 5: Se Irrigo con 4ml NaOcl 5% lo mas apical.</p> <p>Grupo 2: Se Irrigo con 4ml NaOcl 5%</p>	<p>en la superficie bucal y lingual de la raíz. Luego, las raíces se dividieron con un cincel. Las mitades del canal se recubrieron por pulverización catódica y se observaron con un SEM (LEO Evo 40X VP; Carl Zeiss AG, Oberkochen, Alemania). Se tomaron imágenes digitales a x2000 en el centro de los tercios coronal, medio y apical de cada conducto radicular para la evaluación de la RS evaluaron los primeros 20 especímenes juntos con fines de estandarización.</p>	<p>coronales dentro de los Grupos 2, 4 y 6 se limpiaron por completo, pero los tercios medio y apical coronales dentro de los Grupos 2, 4 y 6 se limpiaron por completo, pero los tercios medio y apical se limpiaron parcial o completamente (PAGS &gt; 0,05)</p>	<p>los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.</p>
--	--	---	--	--	---

			<p>Para la evaluación se hizo de la siguiente manera puntuación 0; sin SR en la superficie de las paredes del canal; todos los túbulos estaban limpios y abiertos-1; RS moderado; sin SR en la superficie de las paredes del canal, pero los túbulos contenían desechos.</p> <p>2; RS pesado; SR cubrió la superficie del canal y los túbulos</p>		
--	--	--	---	--	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 5 .- Eficiencia de limpieza del archivo XP-endo Finisher en comparación con Sistemas de riego sónico y ultrasónico (un estudio in vitro)

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodológica
Mohanad Ghazi Azzawi 2017	En este estudio se utilizaron 60 molares superiores humanos recién extraídos con conductos radiculares palatinos rectos recolectados de diferentes centros dentales especializados	Las raíces se dividieron en tres grupos de 20 muestras Grupo 1: los canales se limpiaron con XP-endo. Después se irriego el canal con 1,0 ml de NaOCl al 2 %, El Finisher se activó durante 60 segundos suavemente. Grupo 2: los canales se limpiaron EndoActivator (25/.04). Después de irriegar el canal con 1,0	Los canales recibieron un enjuague final de 5,0 ml de NaOCl al 2 %, seguido de secado con puntas de papel. Luego, los conductos se sellaron con cemento de ionómero de vidrio, para evitar la contaminación durante el corte longitudinal, bucopalatino. Luego, las raíces se partieron colocando una cuchilla quirúrgica n.º 15. Las imágenes de las raíces divididas se tomaron con una	Los resultados mostraron que la limpieza con XPF o PUI resultó en canales significativamente más limpios $P < 0.01$ que el EA en todos los niveles del canal. XPF resulto mas limpio que PUI en todos los niveles con una diferencia	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

		<p>ml de NaOCl al 2%, la punta se colocó pasivamente dentro del canal, 2 mm más corta que la longitud de trabajo, y se activó a 10 000 ciclos/minuto durante 60 segundos.</p> <p>Grupo 3: Se hizo la limpieza con PUI(Varios), con lima acero inoxidable #25, se activó la solución durante 60 segundos.</p>	<p>cámara Nikon D7100 de 24 megapíxeles, Las imágenes fueron abiertas con Adobe Photoshop CC 2015 y ampliadas 200 veces. La cantidad de restos de dentina que quedaban en cada canal se rastreó utilizando la herramienta de lazo magnético, y la función de histograma del software informó el número total de píxeles ocupados por los restos.</p> <p>Se utilizaron las pruebas de análisis de varianza de una vía (ANOVA) y diferencia mínima significativa (LSD) para determinar si existe una</p>	<p>insignificante de (P0.05). El nivel apical de todos los canales mostró una mayor cantidad de restos de dentina independiente de del sistema de irrigación.</p>	
--	--	--	--	---	--

			diferencia estadística entre los grupos y entre los diferentes niveles dentro de cada grupo con un nivel de significación de $P < 0,05$ .		
--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.1 Eficiencia de limpieza del archivo XP-endo Finisher en comparación con Sistemas de riego sónico y ultrasónico (un estudio in vitro)

AUTOR	AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	MUESTRA	GRUPO DENTARIO	XP-ENDO FINISHER	ENDOACTIVADOR	PUI	VALOR DE SIGNIFICANCIA
Mohanad Ghazi Et. Al.	2017	Experimental In Vitro	60	Molares superiores	Apical: 1.88 Medio: 1.17 Coronal: 1.24	Apical: 5.27 Medio: 2.40 Coronal: 2.57	Apical: 2.33 Medio: 1.39 Coronal: 1.50	$P < 0.05$

Tabla 6 .- Una evaluación comparativa de la eliminación de la capa de barrillo utilizando presión negativa apical (EndoVac), irrigación sónica (EndoActivator) y láser Er:YAG: Estudio Invitro con SEM

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Sanghamitra Suman 2017	Se recolectaron premolares mandibulares permanentes maduros humanos recientemente extraídos del Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad Médica King George, Lucknow. Los	GRUPO-I: Control (n=10) GRUPO-II: Grupo de activación EndoActivator/Sonic: (n=10) GRUPO-III: EndoVac/Grupo de presión negativa apical: (N=10) GRUPO-IV: Láser Er:YAG: (N=10)	Las muestras se dividieron aleatoriamente en En todos los grupos se administró EDTA al 17 % previa a su activación durante 1 min. Posteriormente en el : GRUPO-I: Se administraron 10 ml de hipoclorito de sodio al 5,25%. GRUPO-II: Se administró 10 ml de hipoclorito de sodio al 5,25% durante 1 minuto. GRUPO-III: Periodo de 30 segundos de irrigación con	El sistema EndoVac fue significativamente más eficaz en la eliminación de residuos del tercio apical que todos los demás grupos. EndoActivator funcionó mejor que el láser en el tercio apical. Los tres grupos experimentales (Endo-Vac,	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

	<p>dientes fueron radiografiados digitalmente usando vistas tanto bucales como proximales para confirmar un solo conducto radicular permeable desprovisto de cualquier anatomía compleja del conducto radicular. ausencia de caries,</p>		<p>2,5ml, 5,25% NaOCl se realizó utilizando la punta de administración maestra mientras la macrocánula se movía constantemente hacia arriba y hacia abajo en el canal.</p> <p>GRUPO-IV: Se utilizó láser YAG (2940 nm) con pieza de mano R-14 y punta de fibra endodóntica de 300 µm, sin suministro de aire y agua . A continuación, se repitió el procedimiento con 10 ml de NaOCl al 5,25 %.</p> <p>Preparación de la muestra: Las raíces se ranuraron longitudinalmente en la superficie externa con un</p>	<p>EndoActivator y (láser) fueron mejores que la irrigación con aguja en el tercio medio y apical. En el tercio coronal, no se observaron diferencias significativas entre los cuatro grupos</p>	
--	--	--	---	--	--

	<p>restauraciones o grietas. Se estandarizó la longitud de la raíz a 12 mm</p>		<p>disco de diamante sin penetración en los conductos radiculares y luego se dividieron en dos mitades La mitad seleccionada se dividió en tres secciones haciendo surcos a 4 y 8 mm de los ápices radiculares utilizando una fresa de diamante. Esto se hizo para definir los tercios coronal, medio y apical. Luego, cada sección se aseguró en puntas de metal,</p>		
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.1 .- Una evaluación comparativa de la eliminación de la capa de barrillo utilizando presión negativa apical (EndoVac), irrigación sónica (EndoActivator) y láser Er:YAG: Estudio In vitro con SEM

AUTOR	AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	MUESTRA	GRUPO DENTARIO	IRRIGACION CONVESSIONAL	ENDOACTIVADOR	ENDOVAC	LASER ER YAG
Sanghamitra Suman Et. Al.	2017	Experimental In Vitro	40	Premolares inferiores	Apical: 5.0±0.31 Medio: 4.31±0.48 Coronal: 2.68±0.51	Apical: 4.01±0.48 Medio: 3.63±0.51 Coronal: 2.21±0.63	Apical: 3.49±0.67 Medio: 3.40±0.48 Coronal: 2.03±0.680	Apical: 4.47±0.63 Medio: 3.72±0.47 Coronal: 2.22±0.70

Tabla 7.- Comparación de la capacidad de eliminación de la capa de barrillo dentinario de cuatro técnicas de activación final después de los procedimientos de retratamiento: una investigación SEM

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Taha Özyürek 2017	Se recolectaron 100 dientes incisivos centrales superiores que fueron extraídos por razones periodontales. Los dientes tenían ápices maduros, no contenían calcificación ni reabsorción en	Se realizó cavidades de acceso endodóntico, La preparación del conducto radicular se realizó utilizando limas K manuales mediante la técnica crown-down de manera que se asegurara un diámetro apical de 40,02, se irrigaron con 2 ml de NaOCl al 5,25 %. Y EDTA al 17%, Y se realizó la obturación conducto radicular se	Se separaron las raíces de manera longitudinal, luego se deshidrataron en alcohol durante 24 horas. Posteriormente luego se examinaron con un microscopio electrónico de barrido. Se tomaron microfotografías con microscopio electrónico de barrido con un aumento de 1000x de los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares.	No hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos EA, CB y CI en las puntuaciones totales de las capas de barrillo dentinario observadas en los conductos radiculares ( $p > 0,05$ ), pero al	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

	<p>el conducto, no tenía obturaciones previas del conducto radicular.</p>	<p>realizó con un cono apical maestro 40.02. para la desobturación se utilizaron limas de retratamiento ProTaper Universal, Durante el proceso de retratamiento, se utilizó un total de 20 ml de NaOCl al 5,25 % con una jeringa y una punta cerrada de 30 G y una aguja con ventilación lateral. Las 100 muestras tratadas se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (n = 25) y se realizaron los procedimientos que se mencionan a continuación.</p>	<p>Se calificó de acuerdo a la puntuación: 1= : Sin barrillo dentinario, orificios de los túbulos dentinarios permeables. 2= : pequeña cantidad de barrillo dentinario, algunos túbulos dentinarios abiertos. 3= capa de barrillo dentinario homogénea a lo largo de casi toda la pared del canal, con muy pocos túbulos dentinarios abiertos. 4= Toda la pared del conducto radicular cubierta con un barrillo dentinario homogéneo, sin túbulos dentinarios abiertos.</p>	<p>grupo IS se le quitó más barrillo dentinario de forma estadísticamente significativa que al grupo CI (p&lt;.05).</p>	
--	---	---	---	---	--

		<p>Grupo 1: Riego convencional.</p> <p>Grupo 2: IrriSafe, Se utilizó un total de 6 mL de solución de irrigación y el tiempo total de activación fue de 1 min.</p> <p>Grupo 3: EndoActivator, se utilizo punta 25/04, Se utilizó un total de 6 mL de solución de irrigación y el tiempo total de activación fue de 1 min.</p> <p>Grupo 4: CanalBrush se activaron con un CanalBrush pequeño (25.04). Se utilizó un total de 6 mL de solución de</p>	<p>5= tiene un barrillo dentinario homogéneo y grueso que cubre toda la pared del conducto.</p> <p>El porcentaje de acuerdo mutuo entre los evaluadores debía ser superior al 90 %; si este porcentaje era inferior al 90%, había que llegar a un consenso</p>		
--	--	--	--	--	--

		irrigación y el tiempo total de activación fue de 1 min.			
--	--	--	--	--	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 8 .- Evaluación de la eficacia de dos técnicas de irrigación diferentes en pacientes sometidos a terapia de endodoncia

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Intervención de control	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Ankush Jasrotia 2019	Consta de 60 premolares mandibulares recién extraídos. Los dientes se dividieron en 3 grupos de 20 cada uno. Grupo I (control), Grupo II se irrigaron	Grupo I (control), Grupo II se irrigaron con NaOCl al 5,25 % y EDTA al 17 % Grupo III se irrigaron con NaOCL al 5,25 % y EDTA al 17 % junto con	Las muestras fueron preparadas y observadas bajo un microscopio electrónico de barrido (SEM). las fotomicrografías fueron registrados y	Es un ensayo clínico aleatorizado,	Hubo diferencia estadísticamente significativa entre el Grupo I con el resto de dos grupos (Grupo II y III) con un valor de p de 0.04 (P< 0.05) y no hubo	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún

	<p>con NaOCl al 5,25 % y EDTA al 17 % Grupo III se irrigaron con NaOCL al 5,25 % y EDTA al 17 % junto con irrigación ultrasónica pasiva.</p>	<p>irrigación ultrasónica pasiva.</p>	<p>evaluados con un sistema de puntuación. La cantidad de barrillo dentinario que quedaba en la superficie del conducto radicular o en los túbulos dentinarios se calificó de acuerdo con los siguientes criterios: 0 = sin barrillo dentinario: No se detectó barrillo</p>		<p>diferencia estadísticamente significativa entre el grupo II y el grupo III</p>	<p>conflicto de interés.</p>
--	--	---------------------------------------	---	--	---	------------------------------

			<p>dentinario en la superficie de los conductos radiculares y todos los túbulos fueron limpio y abierto</p> <p>1 = capa de barrillo dentinario moderada: No se observó capa de barrillo dentinario en la superficie del conducto radicular, pero los túbulos</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			contenían residuos. 2 = capa de barrillo dentinario densa. La capa de barrillo cubrió la superficie del conducto radicular y los túbulos.			
--	--	--	---	--	--	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 9.- Eliminación de desechos y barro dentinario de conductos radiculares ovalados: Comparación de XP-Endo Finisher, EndoActivator e irrigación manual: Una evaluación SEM

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodologica
Asmaa Alakshar 2020	Se recolectaron 36 premolares uniradicales. El criterio de inclusión fue conducto oval con conducto radicular recto o curvatura menor de 20°.	Todos los conductos fueron irrigados con EDTA previa al riego final, durante 1 min. Grupo CI (n = 9): Max-I se la irrigación con 5 ml de NaOCL al 2,5 % usando una aguja Max-I-Probe 30-G durante 1 minuto y no se agitó más el irrigante. Grupo EA (n= 9): EndoActivator se irrigo con 2,5 ml de NaOCL al 2,5 % con la punta azul de	Las muestras se codificaron aleatoriamente con un código alfanumérico aleatorio de 4 dígitos como una forma de controlar el sesgo del operador. Después de preparar biomecánicamente los conductos radiculares, se cortaron dos surcos longitudinales bucolinguales a lo largo del longitud de la raíz y se partio con ligera presión. La mitad que se encontraba con la parte más	Comparación entre grupos de residuos y barrillo dentinario: el grupo EA mostró menos residuos en todas las ubicaciones en comparación con el grupo CI, mientras que el grupo CI	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

		<p>EndoActivator (35/0,04) a 10 000 ciclos/min durante 1 minuto.</p> <p>Grupo XP(n= 9): Lima XP-Endo Finisher; se agitaron 2,5 ml de NaOCL al 2,5 % utilizando una lima XP-Endo Finisher girando a 800 rpm y alcanzando la longitud de trabajo. Se realizaron movimientos longitudinales lentos y suaves de 7 a 8 mm de la lima XP-Endo Finisher durante 1 minuto</p> <p>Grupo XP + EA(n= 9): Se agitaron 2,5 mL al 2,5 % con la punta azul del EndoActivator (35/0,04)</p>	<p>detectable del ápice se seleccionó, codificó y examinó bajo el estereomicroscopio con un aumento de 25x, codificó y examinó bajo el estereomicroscopio con un aumento de 25x, Se adquirieron fotomicrografías digitales SEM en serie a diferentes aumentos usando un software Genesis, La adquisición de imágenes en las áreas más visibles de la muestra se realizó con un aumento de (500x) para los desechos.</p>	<p>mostró menos barrillo dentinario que el grupo EA en el tercio medio y apical sin diferencias significativas. La comparación del grupo CI con el grupo XP reveló menos residuos con una diferencia significativa en el tercio medio</p>	
--	--	---	---	---	--

		<p>durante 1 minuto a 10 000 ciclos/min y finalmente se agitaron 2,5 mL al 2,5 % de NaOCL con la lima XP-Endo Finisher.</p>	<p>La ausencia y presencia de detritos se evaluó utilizando las siguientes puntuaciones:</p> <p>1 = pared del canal limpia, pocas partículas de detritos</p> <p>2 = pequeña cantidad de detritos</p> <p>3 = Muchas aglomeraciones, menos del 50% de la pared del canal cubierta</p> <p>4 = Más del 50 % de la pared del canal esta cubierta con escombros.</p> <p>5 = Cobertura completa de la pared del canal por escombros.</p> <p>La ausencia y apariencia de barrillo dentinario se evaluó</p>	<p>(pags &lt; 0,043). Además, tiene menos barrillo dentinario con una diferencia significativa en comparación con el tercio apical (pags &lt; 0,004). El grupo EA reveló menos escombros en todos los lugares con una diferencia significativa en el tercio medio</p>	
--	--	---	--	---	--

			<p>utilizando las siguientes puntuaciones</p> <p>1 = sin capa de barrillo dentinario, orificios de los túbulos dentinarios permeables</p> <p>2 = pequeña cantidad de barrillo dentinario, algunos túbulos dentinarios abiertos</p> <p>3 = barrillo dentinario homogéneo a lo largo de casi toda la pared del conducto, con muy pocos túbulos dentinarios abiertos</p> <p>4 = toda la pared del conducto radicular cubierta con una capa de barrillo dentinario homogénea, sin túbulos dentinarios abiertos</p>	(pags < 0.03) y tercio apical	
--	--	--	--	-------------------------------	--

			5 = un barrillo dentinario homogéneo y grueso que cubre toda la pared del canal		
--	--	--	---	--	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla 10.- Análisis comparativo de los residuos de obturación del conducto radicular y la eliminación de la capa de barrillo dentinario: Eficacia del uso de varios sistemas de activación del conducto radicular durante Retratamiento

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Intervención de control	Diseño de estudio	Resultado	Calidad Metodológica
Parque Seong Yeon 2020	Se recolectamos 66 molares mandibulares sin caries ni fracturas. A todas piezas se realizó	Grupo 1: 11 piezas (control negativo) Grupo 2: 11 Piezas (control positivo). Grupo 3: Hizo uso de Piezon	Cada diente se llenó con 1 ml de formalina tamponada al 4% para la fijación durante la noche a 4 °C. Las raíces	Se seleccionaron aleatoriamente todas las muestras para formar los 6 grupos.	Imágenes SEM representativas de los seis grupos a 150x y 600x Grupo 1 mostró menos residuos, pero un frotis muy alto.	EL articulo da un descripción detallada del contexto y del grupo con el que se realiza la investigación,

	<p>tratamiento previo que involucraron irrigación e instrumentación rotatoria posteriormente a 55 piezas se realizó la obturación con técnica condensación lateral con conos de gutapercha. Y finalmente se les realizó el retratamiento con la</p>	<p>Master 700 con una punta 15/02 se llenó con NaOCl al 3 % durante 20 segundos.          Grupo 4: Se usó el sistema ultrasónico ENDOSONIC Blue con una lima 17/02 juntamente con NaOCl al 3% la activación fue 5x 10 s.          Grupo 5: Se uso el sistema EDDY se</p>	<p>se separaron de sus coronas con un disco de diamante (NTI, Las raíces se dividieron longitudinalmente. Las muestras se sometieron a un proceso de deshidratación estándar. La puntuación de Barrillo dentinario: 0: pared del canal limpia, muy pocas partículas de desecho &lt; 10%</p>		<p>Grupo 2 mostró grandes cantidades de escombros y manchas; Los grupos 3, 4 y 5 mostraron menos restos y manchas; y el Grupo 6 mostró las cantidades más pequeñas de escombros y manchas. En el análisis de barrillo la puntuación de frotis más alta fue</p>	<p>da una explicación detallada del metod y proceso y los instrumentos utilizados para su análisis.</p>
--	---	--	---	--	--	---

<p>extracción del material de obturación. Se dividieron en 6 grupos</p> <p>Grupo 1: n= 11 control negativo)</p> <p>Grupo 2: n= 11 control positivo</p> <p>Grupo 3: n= 11 Sistema de Riego Ultrasónico Pasivo</p> <p>Grupo 4 n= 11 Sistema de Riego</p>	<p>configuró en potencia 2, según lo recomendado por el fabricante. EDDY se activó en cada canal durante 3x 20 s con NaOCl al 3% y 3 x 20 s con EDTA al 8%.</p> <p>Grupo 6: Para los tratamientos GentleWave, la punta del instrumento de tratamiento se</p>	<p>en 2, lo que es el recomendado por el fabricante. EDDY se activó en cada canal durante 3x 20 s con NaOCl al 3% y 3 x 20 s con EDTA al 8%.</p> <p>Grupo 6: Para los tratamientos GentleWave, la punta del instrumento de tratamiento se</p>	<p>1: Pocos desechos 10-25%</p> <p>2: Muchos desechos de 25-50%</p> <p>3: mas 50% de la pared cubierta.</p> <p>4: Cubrimiento de la pared del canal por escombros; 75-100%.</p> <p>Para la puntuación del frotis:</p> <p>0: Sin barrillo, túbulos dentinarios permeable; 90% o más.</p>		<p>para el Grupo 2 en las regiones media y apical. El grupo 6 tuvo la menor cantidad de frotis en las regiones media y apical. En las regiones medias, el grupo 6 tuvo significativamente menos frotis que el grupo de control En las regiones apicales, los grupos 3, 4, 5 y 6 tenían significativamente</p>	
--	--	---	---	--	---	--

	<p>Ultrasónico Pasivo. Grupo 5: n= 11 Sistema de Riego Sónico Pasivo. Grupo 6: n= 11 Sistema GentleWave</p>	<p>colocó dentro de la cámara pulpar del molar. El tratamiento consistió en NaOCl al 3% durante 5 min, agua destilada durante 30 s, EDTA al 8% durante 2 min.se</p>	<p>1: Pequeña cantidad de barrillo dentinario, algunos túbulos dentinarios abiertos; 50–90% 2: Barro dentinari en la mayor parte del canal, pocos túbulos dentinarios abiertos; 25–50% 3: Toda la pared del del canal con un barrillo dentinario y pocos túbulos.</p>		<p>menos frotis que el grupo de control. El grupo 6 tuvo tubo menos residuos y frotis en las regiones apicales.</p>	
--	---	---	---	--	---	--

Fuente : Elaboración propia

Tabla11.- Eficiencia de diferentes sistemas de activación e irrigación endodóntica, sistema de irrigación/instrumentación con lima autoajustable y XP-Endo Finisher en la eliminación de la capa de frotis intracanal: una Ex-vivo Estudio de microscopio electrónico de barrido

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Diseño de estudio	Resultados	Calidad Metodológica
Karade Priyatam 2020	Para el estudio se eligieron 50 premolares unirraidualres, Sin caries y extraídos recientemente 40 piezas fueron instrumentadas con sistema rotatorio F4 y 10 piezas se instrumentaron	Después de completar la preparación, se distribuyeron un total de cincuenta muestras en cinco grupos de diez dientes cada uno. Grupo 1. Irrigación final con jeringa y aguja. Grupo 2. Irrigación final con activación ultrasónica.	Las muestras se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Posteriormente, cada muestra fue expuesta a riego final por medio de 5 sistemas de riego. A continuación, las raíces se partieron longitudinalmente con un cincel. Se seleccionó la mitad de	En la parte coronal no hubo diferencia entre los grupos. En la sección de la raíz media, los resultados de los grupos PUI, EndoVac, SAF y XP-endo tendieron a ser mejores que los de la irrigación con jeringa y	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

	de manera manual	<p>Grupo 3. Irrigación final con el sistema EndoVac.</p> <p>Grupo 4. Irrigación final con sistema e lima autoajutable.</p> <p>Grupo 5. Irrigación final con XP-endo finisher e irrigación con jeringa y aguja</p>	<p>cada raíz para examinarla bajo microscopio electrónico de barrido.</p> <p>A continuación, las raíces se partieron longitudinalmente con un cincel. Se seleccionó la mitad de cada raíz para examinarla bajo microscopio electrónico de barrido.</p> <p>Después del montaje en talones codificados, las muestras se</p>	<p>aguja, pero la diferencia no fue significativa. La parte apical del canal, el sistema SAF y el grupo XPendo finisher parecían estar más limpios que los del grupo EndoVac, pero esta diferencia no fue significativa.</p>	
--	------------------	---	---	--	--

			<p>pulverizaron con platino (JEOL, JFC-Recubridor fino automático 1600, Tokio, Japón) y examinado bajo un SEM con un aumento de <math>\times 1000</math> (JEOL, JSM-7600F, Tokio, Japón)</p> <p>Las imágenes fueron examinadas y puntuadas según los criterios dados por Hulsmann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntuación 1: túbulos dentinarios completamente abiertos</li> <li>• Puntuación</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

			2: más del 50 % de los túbulos dentinarios abiertos • Puntuación 3: menos del 50 % de los túbulos dentinarios abiertos • Puntuación 4: Casi todos los túbulos dentinarios cubiertos por una capa de barrillo dentinario		
--	--	--	---	--	--

Tabla 12.- Evaluación SEM de Varios dispositivos de irrigación intracanal en la eliminación de smear layer: Un estudio comparativo

Estudio Autor / Año	Características de la muestra	Intervención de interés	Intervención de control	Diseño de estudio	Resultados	Calidad Metodológica
Abhinav Singh 2021	Para el estudio se eligieron 80 premolares unirraidualres, que fueron extraídos por razones ortodónticas. Se clasifico en 5 grupos Grupo 1: Irrigación con aguja convencional.	Grupo 1: Se irriego el canal 1 min. con agua salina seguido de NaOCL al 5%. Grupo 2: realizo la activación de los irrigantes con Mini Piezon juntamente con lima #20 inserto en el conducto a una potencia de 4.	Se hicieron surcos longitudinalmente utilizando un disco sin penetrar el conducto. Posteriormente, se seccionaron en dos mitades y se almacenaron a 37 °C en agua desionizada y luego en alcohol mantuvieron en una estufa	Las muestras se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Posteriormente, cada muestra fue expuesta a riego final por medio de cuatro sistemas de riego.	Grupo 1: A nivel coronal $2.88 \pm 0.08$ y a nivel apical $2.32 \pm 0.02$ Grupo 2: A nivel coronal $2.70 \pm 0.18$ y A nivel apical $2.26 \pm 0.36$ Grupo 3: A nivel coronal $1.30 \pm 0.23$ y a nivel apical $1.10 \pm 0.03$	Se planteó un objetivo claro, presentando una descripción completa de los sistemas de irrigación. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

	<p>Grupo 2: Riego con activación ultrasónica.</p> <p>Grupo 3: Irrigación con el sistema Endovac.</p> <p>Grupo 4: Irrigación con Endoactivador.</p>	<p>Grupo 3: Se utilizó Endovac, se realizó en 2 pasos. El primero se realizó una irrigación activa y constante, la segunda una irrigación pasiva, en ambas se usó NaOCL al 5% 4 ml.</p> <p>Grupo 4 : Este grupo Uso el Endoactivador con punta de 35/04, se irriego y</p>	<p>durante 24 horas a 60 °C. posterior a ese tiempo se visualizaron bajo SEM (LEO 440i, Carl Zeiss, Tokio, Japón)</p> <p>1 = Sin capa de barrillo dentinario en todos los túbulos estaban abiertos y limpios.</p> <p>2 = Ausencia de barrillo en la superficie del canal, pero hay restos presentes</p>		<p>Grupo 4: A nivel coronal <math>1.43 \pm 0.30</math> y a nivel apical <math>1.81 \pm 0.16</math></p>	
--	--	---	---	--	--	--

		activo durante 30 segundo., uso agua salina como irrigante.	dentro de los túbulos. 3= Presencia de barrillo superficies de los conductos y túbulos.			
--	--	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

