



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGIA

**“EFECTO DE DISTINTOS IRRIGANTES EN LA ELIMINACION
DEL BARRILLO DENTINARIO DURANTE EL TRATAMIENTO
ENDODONTICO”**

Proyecto de investigación para optar al título de Odontóloga

Autora

Solorzano Sandoval Jessica Yomara

Tutora:

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORIA

Yo, Jessica Yomara Solorzano Sandoval, con cedula de ciudadanía 0604832584, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico, del mismo modo, certifico que la investigación, producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones plasmadas en este trabajo es de mi total autoría y no tiene material o ideas de otros autores sin que estén correctamente citados.

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

En Riobamba, 17 de octubre de 2023

A handwritten signature in blue ink, reading "Jessica Solorzano", is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large flourish at the end.

Solorzano Sandoval Jessica Yomara

C.I: 0604832584

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado de investigación: “Efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico” presentado por Jessica Yomara Solorzano Sandoval con cedula de identidad número 0604832584, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACION de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su tutor; no tenemos nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicamos firmamos, en Riobamba 30 de mayo del 2023

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar

MIEMBRO



Firma

Dra. Silvia Vallejo Lara

MIEMBRO



Firma

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

TUTOR



Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: “Efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico”, presentado por Jessica Yomara Solorzano Sandoval, con cedula de identidad número 0604832584, bajo la tutoría de la Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández; certificamos que recomendamos la APROBACION de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su tutor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos en Riobamba 17 de octubre del 2023.

Firma:

Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado

Presidente del tribunal de grado



.....

Firma

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar

MIEMBRO



.....

Firma

Dra. Silvia Vallejo Lara

MIEMBRO



.....

Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 14 de julio del 2023
Oficio N° 78-2023-IS-URKUND-CID-2023

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. Verónica Guamán Hernández**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0383-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Titulo del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					SI	No
1	1177-D-FCS-30-06-2022	Efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico	Jessica Yomara Solorzano Sandoval	1	x	

Atentamente,

0603371907 GINA
ALEXANDRA
PILCO
GUADALUPE
Firmado digitalmente
por 0603371907 GINA
ALEXANDRA PILCO
GUADALUPE
Fecha: 2023.07.14
16:40:14 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Llena de alegría y mucho orgullo dedico este proyecto de investigación a mis padres Hugo Solorzano y Nanci Sandoval quienes son mi mayor ejemplo de trabajo duro, honestidad y amor puro, siendo mi motivación de cada día, así mismo, me enseñaron que para alcanzar mis metas hay que trabajar duro hasta lograrlo.

A mi hermana Jhoanna que fue mi ángel en la tierra y desde el cielo ha sido mi más grande protectora que confió en mi desde el principio y por quien quiero alcanzar esta meta, desde donde estés, ¡esto va por ti! A mi pequeña Stephanny que es mi mayor orgullo y con sus ocurrencias, amor, apoyo incondicional y complicidad me alegra la vida, a mis amigas y amigos quienes fueron parte importante para alcanzar este objetivo.

Jessica Yomara

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios quien ha guiado mis pasos en este camino y con su bendición me ha permitido tener una experiencia inolvidable, a mis padres, hermanas que me han impulsado a conseguir mis metas llenándome de amor y buenos valores que me ayudan a crecer como persona y profesional.

De igual manera a mi querida Universidad Nacional de Chimborazo, por abrirme sus puertas brindándome la oportunidad para lograr mi sueño, a mis docentes quienes con paciencia y sabiduría me enseñaron todo lo necesario para convertirme en profesional en la carrera que me apasiona y de manera especial a la Doctora. Verónica Guamán, que con su esfuerzo y dedicación me guio para poder culminar con mi proyecto de investigación

Jessica Yomara

ÍNDICE DE CONTENIDO

DERECHO DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

CAPITULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
CAPITULO II.....	19
2. MARCO TEORICO	19
2.1 Endodoncia.....	19
2.2 Fases de la endodoncia.....	19
2.3 Anatomía interna de una pieza dental.....	19
2.4 Smear Layer.....	19
2.5 Irrigantes en endodoncia.....	20
2.5.1 HIPOCLORITO DE SODIO	21
2.5.2 SOLUCIÓN DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA AL 2%.....	22
2.5.3 SOLUCION DE ACIDO ETILENDIAMINOTETRAACETICO (EDTA).....	23
2.5.4 ACIDO CITRICO	24
2.5.5 EDTAC Y REDTA.....	24
2.5.6 QMIX	25
2.5.7 Gly-Oxide (Peróxido de urea o carbamida).....	25

2.5.8 Peróxido de hidrogeno.....	25
2.5.9 Suero fisiológico.....	26
2.5.10 Agua de hidróxido de calcio.....	26
2.5.11 Mtad.....	26
2.6 COMBINACION ENTRE LAS SOLUCIONES IRRIGADORAS.....	29
2.6.1 Hipoclorito de sodio y peróxido de hidrogeno.....	29
2.6.2 HIPOCLORITO DE SODIO y EDTA.....	29
2.6.3 EDTA Y CLORHEXIDINA.....	30
2.6.4 CLORHEXIDINA Y ACIDO CITRICO.....	30
2.6.5 HIPOCLORITO DE SODIO Y ACIDO CITRICO.....	30
2.6.6 HIPOCLORITO DE SODIO Y CLORHEXIDINA.....	30
2.6.6 INTERACCION DEL HIDROXIDO DE CALCIO CON DIFERENTES IRRIGANTES ENDODONTICOS.....	31
2.7 TECNICA DE IRRIGACIÓN.....	31
2.8 PROTOCOLO DE IRRIGACIÓN FINAL.....	32
CAPITULO III.....	34
3. METODOLOGIA.....	34
3.1 Tipo de Investigación.....	34
3.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	34
3.3 Estrategia de búsqueda.....	35
3.4 Métodos, procedimientos y población.....	35
3.5 Instrumentos.....	36
3.6 Selección de palabras clave o descriptores.....	36
CAPITULO IV.....	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1. Número de publicaciones por año ACC (Average Citation Count).....	38

4.2 Artículos por país de publicación	39
4.3 Artículos científicos por base de datos	40
4.4 Conteo de artículos por año según la base de datos utilizada.....	41
4.5 Cantidad de artículos según el cuartil.....	42
4.6 Cuartil por año	43
4.7 Conteo de citas por año	44
4.8 Promedio de conteo de citas y factor de impacto SJR por año.....	45
4.9 Tipo de colección de datos y año de publicación	46
4.10 Tipo de investigación y año de publicación	47
4.11 Tipo de investigación según base de datos.....	48
4.12 Tipo de estudio según base de datos.....	49
4.13 Vida útil y factor de impacto según base de datos	50
4.2 DISCUSIÓN.....	51
CAPITULO V	53
5. CONCLUSIONES.....	53
6. RECOMENDACIONES	54
7. BIBLIOGRAFÍA	55
8. Anexos.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Irrigantes en Endodoncia.....	20
Tabla 2. Características de los Irrigantes.....	28
Tabla 3. Términos para la búsqueda.....	36

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda	37
Gráfico 2. Número de publicaciones por año	38
Gráfico 3. Artículos por país por publicación.	39
Gráfico 4. Base de datos de búsqueda.	40
Gráfico 5. Conteo de artículos por año según base de datos utilizada	41
Gráfico 6. Cantidad de artículos según cuartil.	42
Gráfico 7. Cuartil por año.....	43
Gráfico 8. Conteo de citas por año	44
Gráfico 9. Promedio de conteo de citas y factor de impacto SJR por año	45
Gráfico 10. Tipo de colección de datos y año de publicación.....	46
Gráfico 11. Tipo de investigación y año de publicación	47
Gráfico 12. Tipo de investigación según base de datos.....	48
Gráfico 13. Tipo de estudio según base de datos	49
Gráfico 14. Vida útil y factor de impacto según base de datos	50

RESUMEN

La presente investigación ha demostrado que el tratamiento de conducto es uno de los procedimientos menos invasivos dentro de la odontología conservadora, la finalidad de la endodoncia es mantener las piezas dentales en boca durante más tiempo evitando la exodoncia, de este modo, no alterar las principales funciones de la cavidad oral, otorgando mayor seguridad a las personas en relación a la estética dental y cumpliendo un equilibrio del aparato estomatognático.

Por ello en este trabajo investigativo se estableció la importancia de cada fase, enfocado en determinar los principales irrigantes en endodoncia, su eficacia en la desinfección de los canales radiculares y la eliminación del barrillo dentinario al igual que los microorganismos presentes en las patologías bucales.

El estudio se realizó a través de una revisión bibliográfica mediante la recopilación de artículos de alto impacto y publicaciones en bases de datos científicas de relevancia con un límite de 10 años atrás a la fecha, los mismos se analizaron a profundidad obteniendo un total de 59 artículos.

El análisis muestra que la irrigación en endodoncia tiene un alto impacto en el éxito del tratamiento, por lo cual se identificaron las principales soluciones utilizadas y el efecto que causan al entrar en contacto con el diente, por otra parte, la irrigación tiene un efecto positivo en la eliminación del smear layer, desechos, microorganismos y la causa de la infección. A partir de la evidencia recolectada se establecen los usos, ventajas, desventajas de cada irrigante y la importancia de combinar las diferentes soluciones para alcanzar el éxito endodóntico.

Palabras claves: barrillo dentinario, irrigación, desinfección, smear layer, limpieza.

ABSTRACT

This research has shown that root canal treatment is one of the least invasive procedures within conservative dentistry. Endodontics aims to keep the teeth in the mouth for a more extended period to avoid tooth extraction. The prevention of tooth extraction contributes to not altering the main functions of the oral cavity, providing greater security to people concerning dental esthetics, and achieving a balance of the stomatognathic apparatus.

In this view, this study focused on the importance of each phase by determining the main irrigants in endodontics, their effectiveness in the disinfection of root canals, the elimination of smears, and the microorganisms present in oral pathologies.

To achieve the research objectives, the investigator did a bibliographic review to compile high-impact articles and publications in relevant scientific databases within the last ten years. The articles were analyzed in depth to obtain a total of 59 pieces.

The analysis shows that irrigation in endodontics has a high impact on the success of the treatment. Therefore, the researcher sought relevant solutions and the effects they cause when in contact with the tooth. On the other hand, irrigation positively impacts the elimination of the smear layer, debris, microorganisms, and the cause of the infection. The evidence collected establishes each irrigant's uses, advantages, and disadvantages and the importance of combining the different solutions to achieve endodontic success.

Key words: smear layer, irrigation, disinfection, cleaning.

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA CUNDAR
RUANO



Firmado digitalmente
por ADRIANA XIMENA
CUNDAR RUANO
Fecha: 2023.10.01
22:52:44 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1709268534

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Con la evolución del ser humano los tratamientos en odontología han ido alcanzando nuevas terapéuticas como los tratamientos de Endodoncia y antiguamente se la denominada terapia pulpar o patodoncia⁽¹⁾ que su nombre viene del griego: *Endo*, dentro y *odontos*, diente: proceso de trabajo dentro del diente, este término fue introducido por el Dr. *Harry B. Johnsto* y en 1943 se estableció la Asociación Americana de Endodoncia.⁽²⁾

Hoy en día se realiza a nivel de Latinoamérica muchos tratamientos con la necesidad de salvar las piezas dentales, la endodoncia es una especialidad de odontología que estudia la morfología, fisiología y estructura del diente dividida en cámara pulpar y canal radicular, del mismo modo, trata las enfermedades de los tejidos periapicales y las afecciones del complejo dentinopulpar⁽³⁾

Que cuenta con varias fases como diagnóstico, apertura cameral, localización de los conductos, instrumentación, irrigación y obturación final. Cada una de estas fases es muy importante siendo la irrigación muy indispensable para la eliminación adecuada de microorganismos, restos pulpares, exudado purulento que contribuye a disminuir la recidiva de las patologías periapicales⁽⁴⁾, obteniendo una desinfección y limpieza del interior del canal radicular.⁽⁵⁾

Por lo tanto, las soluciones irrigadoras como el hipoclorito de sodio, EDTA, clorhexidina, suero fisiológico, no pueden ser olvidadas en los tratamientos endodónticos que son usadas para remover el tejido orgánico e inorgánico del canal radicular y de los túbulos dentinarios, reduciendo la carga bacteriana del interior del conducto, a pesar de esto, la endodoncia no elimina el 100% de los microorganismos.⁽⁶⁾

Los irrigantes disminuye el smear layer que es una masa irregular, granular y amorfo conformada por restos de tejido orgánico, inorgánico, bacterias, restos de odontoblastos, dentina, el tamaño de los túbulos dentinarios oscila de 0.5 a 1µm mientras que el tamaño de las partículas de barrillo dentinario oscila de 2 a 5µm las cuales bloquean la entrada de los túbulos dentinarios y provoca el taponamiento en la obturación.⁽⁷⁾

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se conoce que la morfología radicular es una de las limitantes para alcanzar la eficacia deseada, lo tanto, la destreza del profesional desempeña un papel importante en el tratamiento, ya que su formación académica, conocimiento y practica ayudara a la toma de decisiones a la hora de realizar una endodoncia. ⁽⁸⁾

A nivel de Riobamba no existe un estudio en el que se determine la eficacia de los irrigantes para eliminar el barrillo dentinario de las piezas dentarias, conociendo que la morfología interna y longitud de ellas varía según la región en el Ecuador siendo menor la prevalencia del conducto MV2 en comparación con estudios poblaciones en asiáticos, americanos e hispanos, cuya diferencia radica en la diferencia de etnia, edad y género. ⁽⁹⁾

Esta investigación tiene el objetivo Analizar el efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico, para lo cual, se recopiló artículos científicos de relevancia con un periodo de 10 años atrás a la fecha, aplicando criterios de inclusión, exclusión, factor de impacto, conteo de citas, entre otros, que favorecen a discernir la información.

Por otra parte, la falta de investigaciones acerca de las funciones de los irrigantes y su efecto al entrar en contacto con las piezas dentales, determinando cuales son los más utilizados en endodoncia, características, usos y alteraciones que pueden desencadenar al entrar en contacto dos o más soluciones químicas que provocan interacciones perjudiciales para la salud del ser humano. ⁽¹⁰⁾

Es por esto, que se detallan las posibles interacciones y reacciones que provocan los irrigantes, haciendo énfasis en las principales funciones que cumplen en la eliminación del smear layer, microorganismos, limpieza y desinfección, además las propiedades químicas de cada uno. ⁽¹¹⁾

1.2 JUSTIFICACIÓN

El manejo de irrigantes endodónticos es un procedimiento estricto por parte de los odontólogos en el tratamiento de conductos, la correcta utilización de las soluciones es lo que determina el éxito o fracaso del mismo, en ello radica la importancia del proyecto de investigación. Analizar los efectos de los irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario es priorizar el pronóstico del tratamiento a largo plazo y la exigencia que debe tener el mismo. El alcance de la investigación basa en describir las características de cada uno y establecer las posibles combinaciones entre ellos.

La presente investigación ayudará a los pacientes que por medio de los profesionales y estudiantes serán los beneficiarios en cuanto al tratamiento de conductos, para lo cual, se analizaron 59 artículos determinando las principales funciones, usos, indicaciones, contraindicaciones, ventajas, desventajas y tiempos de utilización, facilitando a los Odontólogos en la decisión a tomar en la selección de las soluciones.

Del mismo modo, se aportará información necesaria sobre los accidentes y complicaciones que pueden ocurrir en la irrigación, que resultan peligrosos para el ser humano, esta investigación ayuda de manera significativa debido a que la odontología avanza cada día más y se plantea un tema que ayudara a resolver las dudas de los profesionales con información vigente en cuanto a la irrigación final.⁽¹²⁾

La irrigación en la actualidad ha tomado un gran impacto en Odontología por los resultados en el tratamiento endodóntico teniendo como objetivo principal el eliminar el biofilm y de esta forma el profesional pueda trabajar en un medio limpio, antibacteriano y correcto. Es indispensable saber elegir el irrigante ideal para obtener resultados óptimos, la importancia de la irrigación radica en la selección de la sustancia y analizar cómo actúa al ser combinado con otras sustancias teniendo en cuenta que no deben alterar los tejidos de la cavidad bucal ni poner en riesgo la integridad del paciente. En este paso, pueden ocurrir accidentes por la utilización de distintas sustancias por lo cual, se analiza la forma adecuada de actuar frente a estos accidentes y salvaguardar el bienestar del paciente actuando de modo rápido y eficaz.⁽¹³⁾

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto de distintos irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario durante el tratamiento endodóntico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar mediante una revisión bibliográfica el efecto de distintos irrigantes.
- Identificar los principales irrigantes en Endodoncia.
- Determinar la eficiencia de los irrigantes en el tratamiento endodóntico.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Endodoncia

La endodoncia forma parte de la Odontología conservadora, se encarga del estudio de la morfología, fisiología y patologías de la pulpa dental, ⁽¹⁴⁾ Moodnik define al tratamiento de conductos como la triada endodóntica que comprende: desinfección, conformación y obturación tridimensional, con la finalidad de promover la reparación y evitar la reinfección. Varios estudios concuerdan que se generan residuos inorgánicos y orgánicos conocidos como smear layer, además, microorganismos, biopelículas y restos de tejido que deben ser eliminados para evitar el bloqueo de los túbulos dentinarios que resulta una barrera física en la obturación final.⁽⁴⁾

2.2 Fases de la endodoncia

Los procedimientos en endodoncia siguen un orden establecido dependiendo el diagnóstico inicial, generalmente el tratamiento de conductos inicia con: diagnóstico, apertura inicial, localización de los conductos, instrumentación, irrigación y obturación final ⁽¹⁵⁾

2.3 Anatomía interna de una pieza dental

La cavidad pulpar está constituida por la pulpa dental y dentina en toda su extensión, de manera que se divide en cámara pulpar y conducto radicular, el número de raíces varía según la pieza dental, sin embargo, existen casos en el que la morfología interna varía presentando una raíz extra, además, la configuración de conductos es diferente debido a existen más de un conducto en la raíz y muchas veces se presentan dos o tres conductos⁽¹⁶⁾, que tienen diversas ramificaciones que adoptan el nombre según su posición, en las cuales encontramos; conducto colateral, lateral o advertido, secundario, accesorio, interconducto, recurrente y cavo interradicular.⁽¹⁷⁾

2.4 Smear Layer

Conocido también como barrillo dentinario, es una masa irregular, granular y amorfo, constituido Eicket (1970) que reconoció al smear layer con el microscopio electrónico de barrido, en su estudio determinó que el tamaño de las partículas oscila de 2 a 5µm mientras que la de los túbulos oscila entre 0.5 a 1µm, es importante aclarar que la capa de

barrillo dentinario en los conductos radiculares varia en comparación al barrillo presente en una cavidad, debido al número y forma de los túbulos dentinarios ⁽¹⁸⁾

Tras varios estudios demostraron que la capa de smear layer formado tras la instrumentación contiene materia inorgánica que contiene minerales propios de la dentina y orgánica que contiene microorganismo, proteínas, restos de odontoblastos, productos necróticos y sangre, para lo cual, es importante la eliminación y desinfección para garantizar el éxito.⁽¹⁹⁾

2.5 Irrigantes en endodoncia

Los irrigantes en endodoncia son soluciones químicas encargadas de eliminar el smear layer presente en el interior de la pieza dental, es necesario resaltar que la irrigación tiene objetivos definidos como: generar un efecto biológico, mecánico y químico, de este modo evitar la absorción y otorgar permeabilidad hasta el tercio apical del conducto radicular, impidiendo el taponamiento y obteniendo la limpieza adecuada⁽²⁰⁾. Estas soluciones se caracterizan por tener propiedades antimicrobianas, desinfectantes, antibacteriales, entre otros.^(1,3)

Tabla 1: Irrigantes en Endodoncia

	Compuestos Halógenos	Quelantes	Agentes oxidantes	Otras soluciones
1	Hipoclorito de sodio	Solución de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	Gly-Oxide (Peróxido de urea o carbamida)	Suero fisiológico
2	Solución de gluconato de clorhexidina al 2%	Ácido cítrico	Peróxido de hidrogeno	Agua de hidróxido de calcio
3		Redta (EDTA + Hidróxido de sodio+ bromuro de dietiltrimetilamonio		Mtad: tetraciclina (doxiciclina) + detergente (Tween 80) + ac. Cítrico)

4		EDTAC (EDTA + bromuro de dietiltrimetilamonio)		
5		QMIX (EDTA 17% y CHX 2% y bromuro de cetiltrimetilamonio)		

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

2.5.1 HIPOCLORITO DE SODIO

Es un compuesto halogenado, el hipoclorito de sodio ha sido utilizado por más de 70 años, la Asociación Americana de Endodoncia determinó que es un líquido claro, de aspecto pálido, verde amarillento, alcalino, actúa como solvente, hidroliza y oxida las proteínas, elimina hongos, esporas y virus, sus concentraciones varían de 0.5% a 5.25%, así pues, la solución de Dakin tiene 0.5% de cloro activo utilizado para desinfectar heridas durante la primera guerra mundial, a pesar de esto no es muy utilizada siendo el hipoclorito de sodio al 5.25% la solución electa en los tratamientos endodónticos.⁽⁷⁾

La solución de Milton al 1% de cloro activo presenta mayor eficacia dentro del canal radicular, existen las soluciones medianas 2.5% de cloro activo tienen acción elevada frente a tejidos necróticos y eliminación de detritus. Barret en 1971 introdujo esta solución en endodoncia al irrigar los canales con hipoclorito de sodio otorgando limpieza y desinfección en mayor eficiencia, múltiple, Lewis en 1954, reporta el uso de hipoclorito de sodio al 5.25% determinando que es un excelente desinfectante y tiene acción antiséptica.⁽²¹⁾

Químicamente es una sal compuesta de hidróxido de sodio y ácido hipocloroso, su pH es alcalino es decir de 10.7 a 12.2, presenta varias propiedades entre ellas se encuentran: Saponificación, neutralización, cloraminación, clarificación, altamente efectivo en la eliminación de tejido orgánico y ante gérmenes gram-positivas y gram-negativas, antimicrobiano, antimicótico, antiviral, y desodorización.⁽²²⁾

En endodoncia se utiliza hipoclorito de sodio al 5.25% por que evita procesos infecciosos recurrentes o la preservación de la patología inicial, Soares y Goldberg mencionan que es una solución de amplio espectro caracterizado por ser un lubricante con baja tensión superficial, además, provoca deshidratación de la dentina degradando la parte orgánica y

el biofilm, actuando idealmente en los tejidos y posee una acción residual hasta de 72 horas.⁽²³⁾

Debe ser aplicado con extremo cuidado puesto que es una solución toxica y su exposición desencadena irritación de los tejidos perirradiculares por extravasación, reacción anafiláctica, edema facial, quemaduras, necrosis de los tejidos vivos, duros y blandos, equimosis, lesiones neurológicas e irritación gastrointestinal, respiratorio y ocular.⁽²⁴⁾

Gambarini en su estudio demostró que la temperatura ideal del hipoclorito de sodio para tejidos necróticos 35.5 °C.⁽²⁵⁾

2.5.2 SOLUCIÓN DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA AL 2%

Es un antiséptico desarrollado en Inglaterra, introducido por Loe y Schiott como enjuague bucal en tratamientos gingivales, su mecanismo de acción se basa en la absorción de clorhexidina que filtra la permeabilidad de la pared celular e inactiva su reproducción y vitalidad, es efectiva en la inhibición de la formación del biofilm.⁽²⁶⁾

Es una de las soluciones más utilizadas en las áreas odontológicas tales como; operatoria dental, periodoncia, cirugía, endodoncia, entre otras, su concentración varia de 0.2% y 2%, sin embargo, en el tratamiento de conductos no presenta capacidad para disolver tejidos orgánico e inorgánico, es por esto, que no es un irrigante de primera elección pese a tener acción prolongada efectiva en las 24 horas después de su exposición y gradual de 48 a 72 horas.⁽¹³⁾

Dentro de sus principales propiedades presenta: baja toxicidad y tensión superficial, antimicrobiano de amplio espectro, sustantividad, efectivo frente a bacterias anaerobias y aerobias, gram-positivas, elimina el *C. Albicans*, y tiene menor biocompatibilidad en comparación con el hipoclorito de sodio.⁽²⁷⁾

Así mismo actúa como lubricante para la instrumentación mecánica de los conductos con persistencia de la patología inicial o en el retratamiento endodóntico, siendo el medicamento a elección entre sesiones con resultados óptimos, lo que justifica su uso clínico, no se puede hacer un uso indiscriminado de las soluciones con clorhexidina debido a que provocan pigmentación en los dientes y dorso de la lengua, su forma de presentación es líquida, solución acuosa y en gel.⁽²⁸⁾

2.5.3 SOLUCION DE ACIDO ETILENDIAMINOTETRAACETICO (EDTA)

Es un compuesto quelante, Niniforuk describió al EDTA en 1953, es una de las soluciones irrigadoras de primera elección en Endodoncia por su alto efecto antimicótico y antibacterial, utilizado en Odontología para reblandecer la dentina e ideal para conducto estrechos, atrésicos y calcificados. Yamada y Dogan aseveran que se debe utilizar quelantes en combinación con los solventes de tejido, llegando así a la conclusión que el EDTA y el hipoclorito de sodio son los más idóneos para obtener la permeabilidad de los túbulos dentinarios y desinfección de los mismos.⁽²⁹⁾

Golberg y Col establecieron que el tiempo de trabajo del EDTA es 15 minutos sin embargo el tiempo prologando de este quelante no varía su eficiencia es decir no aumenta su efectividad.⁽³⁰⁾

El EDTA en contacto directo por largo tiempo ante una bacteria produce muerte celular por la liberación de proteínas bacterianas, su pH es de 7.5 lo que favorece a la disolución de la dentina, esta solución era trisódica debido a que alcanzaba un nivel de alta quelación, pero al descubrir que irritaba los tejidos periapicales su fórmula cambio a ser disódica, actuando directamente con el calcio de la dentina y volviéndolos solubles para una mejor aspiración y eliminación de los mismos.⁽³¹⁾

La principal característica del EDTA es que tiene la capacidad de actuar como quelante de iones metálicos eliminándolos del complejo molecular consiguiendo un ensanchamiento químico de los conductos radiculares, la dureza de la dentina varia de 25 a 80 en la escala de Knoop, al ser expuesto por EDTA la dentina se reblandece y puede ser eliminada, es importante lavar la solución ya que puede permanecer activa hasta por 5 días.⁽³²⁾

La irrigación con EDTA debe ser medido en minutos ya que la baja exposición del irrigante no logrará alcanzar su efecto por completo, al estar expuesto 1min en el conducto radicular remueve el lodo dentinario y a partir de este tiempo empieza a desmineralizar la estructura, no es recomendado exceder el tiempo de uso porque si se expone al conducto por 10min provocará erosión provocando un exceso en la apertura de los túbulos dentinarios.⁽³³⁾

Es aconsejable irrigar con EDTA al 17% de 3 a 5 minutos desmineraliza una capa de 20 a 30um y durante 48 horas tiene acción quelante a profundidad de 50um lo que facilita la

eliminación, su forma de presentación es líquida y en gel y sus concentraciones son del 5% y 17%, tiene múltiples usos como soluciones oftálmicas o óticas, sin embargo, puede causar alergia a cualquiera de sus componentes provocando dermatitis de contacto.⁽³⁴⁾

2.5.4 ACIDO CITRICO

Es un quelante de bajo pH, actúa en la remoción del calcio de dentina alterando la solubilidad y permeabilidad de la dentina peritubular creando un aumento de tamaño de los túbulos, en endodoncia, es utilizado como irrigante en una concentración de 10, 25 y 50% por su habilidad de eliminar barrillo dentinario después de la instrumentación, de este modo, disminuye la microflora de los conductos reduciendo la cantidad de bacterias y disminuyendo el potencial de las mismas para sobrevivir y evitar la lesión periapical.⁽³⁵⁾

El ácido cítrico actúa principalmente en la materia inorgánica de la dentina peritubular, el tiempo de trabajo del ácido cítrico es de 3 a 5 minutos dentro del conducto radicular, a mayor tiempo de exposición del quelante produce erosión.⁽²⁵⁾

Goldman y col., describieron al ácido cítrico como un quelato soluble aniónico que tiene gran capacidad de eliminar el lodillo dentinario, en comparación con el EDTA es similar, sin embargo, es menos citotóxico para los tejidos periapicales y produce menor coagulación de la sangre, actúan en la solubilidad de la hidroxiapatita, su pH es de 1, en endodoncia se utiliza ácido cítrico al 10% para garantizar la limpieza de la cámara y conducto radicular, además, favorece a la estructura periodontal, su desventaja es que no es eficaz contra el *E. faecalis* mientras que para los *Bacillus subtilis* es altamente eficaz.⁽³⁶⁾

2.5.5 EDTAC Y REDTA

Son componentes adicionales al EDTA, al añadir hidróxido de sodio y bromuro de dietiltrimetilamonio (cetavión) se logra disminuir la tensión superficial, este combinado se conoce como REDTA, el cual es muy eficaz para eliminar el barrillo dentinario de la porción apical de los conductos y la grasa residual, logrando alcanzar superficies más asépticas y túbulos con mayor longitud.⁽³⁷⁾

El EDTAC es una combinación de EDTA más bromuro de cetiltrimetialmonio y amonio cuaternario (cetavión), este irrigante aumenta la quelación, produce paredes dentinarias más suaves, túbulos de forma circular y abiertos, sin embargo, es uno de los quelantes que mayor erosión producen, su efecto es notable al 1 minuto de exposición y al estar más

de 3 minutos de exposición producirá cambios en las paredes dentinarias, posteriormente se debe utilizar otro irrigante que ayude a eliminar el smear layer.⁽³⁸⁾

2.5.6 QMIX

Es una solución ideal para la irrigación final, compuesto por EDTA 17% y CHX 2% y bromuro de cetiltrimetilamonio (detergente), su pH varía entre 7.5 y 8, actúa como quelante con propiedades antimicrobiana es biocompatibilidad y el detergente provoca disminución en la tensión superficial penetrando la dentina, esta solución no genera precipitados como la paracloroanilina que es de color marrón y produce cáncer en las personas.⁽³⁹⁾

Es necesario lavar, eliminar y secar completamente el hipoclorito de sodio antes de la irrigación con Qmix, Arslan en su estudio demuestra que la utilización de QMIX elimina las bacterias en 5 segundos por su componente de 1% de NaClO, aunque parezca ser uno de los irrigantes que cumplen con muchos de los objetivos planteados en un endodoncia, no elimina ni disuelve el tejido necrótico de los conductos, por lo tanto, es indispensable utilizar en combinación con el hipoclorito de sodio como irrigante inicial.⁽⁴⁰⁾

2.5.7 Gly-Oxide (Peróxido de urea o carbamida)

Es una solución oxidante, descrita por Muños en 2011, este irrigantes está compuesto por peróxido de urea al 10% y glicerina neutra utilizado en irrigación de conductos con ápices abiertos debido a que los tejidos periapicales toleran el Gly-Oxide es bactericida y no provoca irritación en comparación con otros irrigantes, por su composición es recomendado para conductos estrechos y finos ya que la glicerina actúa como lubricante, abriendo paso para la instrumentación de los conductos, su desventaja es que no posee efecto en la dentina radicular ni cameral por lo tanto no elimina detritus de las paredes, actúa solamente como lubricante en ciertos casos.⁽⁴¹⁾

2.5.8 Peróxido de hidrogeno

Es una acido débil de sabor amargo, incoloro, es un antimicrobiano leve, utilizado en Endodoncia al 3%, posee acción efervescente y desinfectante que ayudan a eliminar la capa de smear layer de los conductos radiculares.⁽⁴²⁾

Elimina microorganismos anaerobios por su combinación de hipoclorito de sodio y agua oxigenada facilita el drenaje de tejidos purulentos y necróticos, es importante irrigar con

suero fisiológico antes de sellar la cavidad para evitar que provoque micro enfisema y periodontitis agresiva por la continuidad de liberación de burbujas.⁽⁴³⁾

2.5.9 Suero fisiológico

Es una solución salina utilizado en todas las aéreas medicas por su pH neutro y no causar toxicidad, fácil acceso y diversas formas de presentación y concentraciones, es una solución isotónica estéril de cloruro de sodio diluida en agua, por lo cual tiene varios usos. En Endodoncia es utilizado para aclarar el conducto, es decir, disolver los diferentes irrigantes utilizados en el tratamiento de conductos hasta conseguir un conducto neutro, minimiza la irritación, lubricación, desbridamiento y evitar que exista problemas en la obturación o en la interacción de los irrigantes o medicación utilizada que son tóxicos para el ser humano, esta solución tiende a infectarse por un mal manejo clínico.⁽⁴⁴⁾

2.5.10 Agua de hidróxido de calcio

Conocida como agua o lechada de cal, dentro de sus principales características es ser biocompatible con los tejidos, antimicrobiana, aumento del pH, desinfección, hemostático, utilizada en biopulpectomias, necropulpectomia, lesiones apicales y exudados debido a que no causa efecto rebote en los vasos sanguíneos. Reduce la inflamación de los tejidos, controla el dolor postoperatorio.⁽⁴⁵⁾

2.5.11 Mtad

Es un irrigante cuya composición es una combinación de tetraciclina (doxiciclina) + detergente (Tween 80) + ac. Cítrico, es altamente antibacterial, biocompatibilidad, remueve el barrillo dentinario, sustantividad y no es citotóxico, reduce la permeabilidad de bacterias dentro del conducto, reduce la tensión superficial, efectivo frente a *E. Faecalis*, mejora la infiltración de medicamentos intracanales. Al estar compuesta por doxiciclina que es un antibiótico de amplio espectro, indicada en infecciones genitourinario, actúa frente a bacterias gram-positivos y gram-negativos en tiempo reducido.⁽⁴⁶⁾

Shabahang y Mahmoud Torabinejad, en un estudio in vitro en los cuales analizaron piezas dentales irrigadas con hipoclorito de sodio al 5.25% y MTAD, en comparación con EDTA, demostraron que el MTAD es tan efectivo como el hipoclorito de sodio y más eficaz que el EDTA, debido a que las piezas dentales analizadas mantenían una

importante carga bacteriana, su uso clínico es 10 minutos de hipoclorito de sodio seguido por 5 min de Mtad.⁽²⁵⁾

La desventaja de la utilización de MTAD es por su composición, debido que la doxiciclina está contraindicada en el embarazo por lo cual podría desencadenar problemas en el desarrollo óseo del feto, además, las tetraciclinas alteran la estructura del esmalte y dentina pigmentando las piezas dentales permanentes de color amarillo o generando hipoplasia del esmalte, del mismo modo, está contraindicado en pacientes con problemas renales.⁽⁴⁶⁾

Tabla 2. Características de los Irrigantes

	Irrigante	Materia orgánica	Materia inorgánica	Antibacterial	Antimicrobiano	Antiviral	Acción Lubricante	Toxico	Sustantividad	Desinfectante
1	Hipoclorito de sodio	X	-	X	X	X	X	X	-	X
2	Clorhexidina	-	-	X	X	-	X	-	X	X
3	EDTA	-	X	X	X	-	X	-	-	-
4	Ácido Cítrico	-	X	X	X	X	X	-	-	-
5	REDTA	-	X	X	X	X	X	-	-	-
6	EDTAC	-	X	X	X	X	X	-	-	-
7	Qmix	-	X	X	X	X	X	-	-	-
8	Gly-Oxide	-	-	-	-	-	X	-	-	-
9	Mtad	X	X	X	X	X	X	-	X	X
10	Peróxido de hidrogeno	X	-	X	X	-	X	X	-	X
11	Suero Fisiológico	-	-	-	-	-	X	-	-	-

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

2.6 COMBINACION ENTRE LAS SOLUCIONES IRRIGADORAS

2.6.1 Hipoclorito de sodio y peróxido de hidrogeno

Grossman menciona que la mezcla de estas soluciones provoca liberación de oxígeno mediante un burbujeo al entrar en contacto, formando espuma en el interior del conducto eliminando el smear layer, se recomienda su uso endodóntico en piezas dentales que han sido expuestas al medio bucal durante un tiempo largo con fines de drenaje, eliminación de alimentos o el microbiota es muy extensa en los conductos radiculares, su utilización es combinada y secuencial entre los dos irrigantes, sin embargo, Grossman recomienda no irrigar al final con peróxido de hidrogeno debido a que la liberación de oxígeno es prolongada y favorece la inflamación al aumentar la presión interna, de este modo el hipoclorito de sodio debe ser el irrigante final, la mezcla de estas dos soluciones no es superior al efecto del NaOCl de manera individual.⁽⁴⁷⁾

2.6.2 Hipoclorito de sodio y EDTA

En la irrigación endodóntica el objetivo es la eliminación, limpieza y lubricación de los conductos radiculares, remover el tejido orgánico. Inorgánico, microorganismos, residuos pulpares, entre otros, no existe un irrigante que cumpla con el objetivo, por tal motivo es importante la combinación de dos soluciones irrigadoras de manera intercalada, Goldman y col., en su estudio recomiendan que se debe irrigar con 10 ml de cada solución de manera intercalada y abundante para no alterar el efecto proteolítico de la sustancia debido a que mayor cantidad de cloro el efecto será el óptimo.^(41,48)

El efecto del EDTA se basa en abrir los túbulos dentinarios para mejorar la adaptación de la obturación, varios estudios recomiendan que la irrigación final sea con hipoclorito de sodio para esterilizar el conducto y eliminar el smear layer, la combinación de soluciones sin secar previamente el conducto o lavar con suero fisiológico provoca pérdida antimicrobiana y función de cada una debido a que el EDTA inactiva el cloro ocasionando pérdida de la capacidad proteolítica, por lo tanto se debe secar bien antes de introducir el siguiente irrigante, las dos soluciones cumplen con los requisitos y objetivos previos a la obturación, tiene excelentes ventajas frente a otras soluciones, es por esto, en endodoncia el hipoclorito de sodio, EDTA y suero fisiológico encajan en el protocolo de irrigación final.^(49,50)

2.6.3 EDTA Y CLORHEXIDINA

La mezcla o combinación de estas soluciones forman un precipitado blanco lechoso que alteran la reacciones ácido base, al entrar en contacto los dos irrigantes pueden provocar un taponamiento u obliteración de los túbulos dentinarios, las cuales alteraran la eficacia en la obturación, el precipitado formado aún no ha sido completamente estudio en cuanto a la repercusión o daño en el ser humano.⁽⁵¹⁾

2.6.4 CLORHEXIDINA Y ACIDO CITRICO

La combinación de las dos soluciones no forma ningún precipitado, tanto el ácido cítrico como el ácido fosfórico no alteran su función ni estructura al entrar en contacto con la clorhexidina.⁽⁵²⁾

2.6.5 HIPOCLORITO DE SODIO Y ACIDO CITRICO

Esta combinación se requiere en concentraciones de 10% y 25%, el tiempo de trabajo es muy largo ya que requiere de 3 a 10 minutos para que cumplan con toda su función, lo cual genera una liberación de gas cloro.⁽⁵³⁾

2.6.6 HIPOCLORITO DE SODIO Y CLORHEXIDINA

En la irrigación de los conductos radiculares las soluciones no son eliminadas completamente y forman subproductos taponan los túbulos dentinarios y perjudican sellado en la obturación, la clorhexidina tiene un elevado potencial antimicrobial que actúa de manera adecuada frente al *enterococcus faecalis* y *candida albicans*, la desventaja de la clorhexidina es que no tiene la capacidad para disolver tejidos, mientras que el hipoclorito de sodio es un potente disolvente de tejidos además de su actividad antibacterial, la combinación de estas soluciones provocan un precipitado de color café-naranja denominado paracloroanilina que resulta perjudicial en la salud del ser humano⁽⁴⁰⁾, varios estudios demuestran que la paracloroanilina tiene componentes cancerígenos y mutagénicos, Zamany y col.,. En un estudio in vivo concluyo que al adicionar clorhexidina al 2% logran una mejor desinfección y reduce significativamente la microflora del conducto radicular debido a que es capaz de formar sales con ácidos orgánicos, mientras que el hipoclorito de sodio es capaz de oxidar el glucanato de la clorhexidina en ácido glucurónico, aumentando la ionización, es importante eliminar todo el NaOCl con suero fisiológico o alguna solución que lave por completo el conducto y asegurar que no se forme el precipitado cancerígeno de color café-naranja.⁽⁴¹⁾

Do Prado y col., recomiendan lavar el conducto de modo abundante con agua destilada, ácido cítrico, suero fisiológico, EDTA 17%, no garantizan la eliminación completa de la clorhexidina en la totalidad del conducto radicular, dando como resultado la formación del precipitado cancerígeno, en su estudio recomiendan el uso de ácido fosfórico para disolver la acción del hipoclorito de sodio el cual no forma barrillo dentinario químico y no daría lugar a la paracloroanilina, sin embargo, si se forma el precipitado es indispensable disolverlo con ácido acético y utilizar solo si el beneficio supera el riesgo.⁽⁴²⁾

2.6.6 INTERACCION DEL HIDROXIDO DE CALCIO CON DIFERENTES IRRIGANTES ENDODONTICOS

La acción del hidróxido de calcio en los conductos radiculares es elevada, debido a su capacidad antibacteriana, tiene un pH elevado alrededor de 11 a 12.5, elimina bacterias adheridas a los túbulos dentinarios y es muy agresivo en la membrana celular y estructura proteica de las bacterias eliminándolas y evitando su proliferación. Uno de los principales fracasos en endodoncia es la persistencia del *Enterococcus faecalis* que es muy pequeño y sobreviven en los túbulos dentinarios.⁽⁵⁴⁾

Varias investigaciones han concluido que el *Enterococcus faecalis* es resistente al hidróxido de calcio durante 10 días, la clorhexidina es muy eficaz por su acción bactericida y previene la colonización bacteriana, sin embargo, el *Enterococcus faecalis* y *cándida albicans* son resistentes al CaOH₂, pero son más susceptibles a la irrigación con clorhexidina por si sola, del mismo modo, al mezclar hidróxido de calcio con clorhexidina se reduce su eficacia por la mezcla del pH de cada solución y precipita las moléculas de CHX, además, puede causar toxicidad si se extravasa a los tejidos periodontales.⁽⁵⁵⁾

El NaOCl junto a hidróxido de calcio potencia la disolución de los restos de tejidos pulpaes y materia inorgánica, esta asociación mejora los efectos antimicrobianos, se recomienda utilizar CaOH₂ con hipoclorito de sodio al 1%.^(11,56)

2.7 TECNICA DE IRRIGACIÓN

La irrigación en endodoncia debe cubrir la mayoría de los conductos radiculares y ser aspiradas mediante una cánula endodóntica, existen la técnica convencional o la asistida por máquinas.⁽⁵⁷⁾

Existen varias técnicas de irrigación, que ayuda a activar al irrigante, así pues, logrará tener mayor efecto, entre las principales encontramos: técnicas manuales: irrigación con agujas con salida lateral o vertical, activación con conos de gutapercha a 3mm de la longitud de trabajo y con el cono apical maestro, e irrigación asistida por maquinas que es un método de activación mecánica: cepillos rotatorios, irrigación sónica la cual consiste en vibraciones longitudinales de la punta con movimientos verticales, irrigación ultrasónica la cual puede ser simultanea (IU), pasiva ultrasónica (PUI) y continua por ultrasonido (CUI).⁽⁵⁸⁾

El calibre de las agujas son medidas en gauge de este modo dependiendo la amplitud del conducto y la lima apical maestra se determina el calibre de la aguja, es decir si en la porción apical del conducto es #25-30 se utilizara una aguja 27G-30G, calibre 0.3mm, si la aguja tiene salida lateral es importante irrigar a 1 mm de la longitud de trabajo, si la aguja no tiene salida lateral se debe irrigar a 3mm de la longitud de trabajo, de este modo, los accidentes por irrigación o extravasación a los tejidos periapicales de las soluciones irrigadoras será menor.⁽⁵⁹⁾

2.8 PROTOCOLO DE IRRIGACIÓN FINAL

Dadas las especificaciones de cada irrigante endodóntico, las soluciones recomendadas cumplen con la mayoría de objetivos como facilitar el arrastre del barrillo dentinario, lubricación, disolver y eliminar los microorganismos y toxinas existentes en los conductos radiculares.⁽⁶⁰⁾

Por lo tanto, hipoclorito de sodio y EDTA son las soluciones que establecen el protocolo de irrigación final convencional:

- Hipoclorito de sodio 1 minuto
- Suero fisiológico 1 minuto
- EDTA 3-5 minuto
- Suero fisiológico 1 minuto
- Hipoclorito de sodio 1 minuto
- Suero fisiológico 1 min⁽⁶¹⁾

En casos de retratamiento endodóntico o necrosis es recomendable utilizar clorhexidina al 2% por su capacidad de sustantividad, es importante lavar completamente el conducto y secar asegurándose que no queden residuos de hipoclorito de sodio para evitar que se formen precipitados cancerígenos como la paracloroanilina, sin embargo, la utilización de este irrigador debe garantizar que el beneficio debe ser más elevado que el riesgo. ⁽⁶²⁾

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

El presente estudio es de base bibliográfico, el mismo se realizara mediante una búsqueda estricta, minuciosa y detallada de artículos científicos sobre los diversos irrigantes utilizados en Endodoncia, propiedades, alteraciones y reacciones de los mismos al ser utilizados en la cavidad bucal, para el desarrollo de este estudio se recopilara información relevante de la base de datos científicos tales como: Google Scholar, PubMed, Scielo, Science Direct, Elsevier, entre otros, dirigiendo el análisis a las variables tanto dependiente como independiente sobre Endodoncia para desarrollar una guía sobre el correcto uso de los irrigantes endodónticos.

3.1 Tipo de Investigación

Es un estudio:

Tipo documental: esta investigación de tipo documental debido a que la información es a base de la búsqueda de artículos científicos de alto impacto que beneficien con el tema de la investigación y encajen en los criterios de inclusión.

Estudio Descriptivo: de acuerdo al tipo de investigación se recopilo información, investigo, analizo los diferentes irrigantes en endodoncia y sus beneficios en los canales radiculares determinando la importancia para el éxito del tratamiento.

Corte transversal: se recopilo información sobre la eficacia de los irrigantes en la eliminación del barrillo dentinario mediante la búsqueda de artículos comprendidos en el periodo 2012-2022

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Artículos de revisión de la literatura de alto impacto, extraídos de diferentes bases de datos acerca de irrigantes en endodoncia,
- Artículos bibliográficos con un rango de 10 años atrás de publicación.
- Artículos indexados que fueron desarrollados según los requerimientos de ACC (Average Citation Count), SJR (Scimago Journal Ranking).

- Publicaciones, casos clínicos, revisiones sistemáticas, meta análisis, estudios clínicos in vitro y aleatorios.

Criterios de exclusión

- Artículos que no sean de relevancia, ni este acorde al tema.
- Artículos que no tengan base científica rigurosa.

3.3 Estrategia de búsqueda

Se empleará un método de búsqueda exhaustivo sobre temas de relevancia acerca de irrigantes en endodoncia, extrayendo información de artículos, meta análisis y publicaciones en un rango de 10 años atrás a la fecha, recopilando información de varias bases de datos, como; Scielo, PubMed, Elsevier, Lilacs, Elsevier y Google Scholar, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, además, los artículos seleccionados cumplen con un número alto de citas y un elevado factor de impacto.

3.4 Métodos, procedimientos y población.

Se considerará el Scimago Journal Ranking (SJR) cuya aplicación permite consultar el impacto de cada revista científica en el que se publica los artículos escogidos, ubicándolos en cuartiles, siendo Q1 el valor más alto de las revistas y Q4 el valor más bajo, la busque será conformada por artículos científicos de alto impacto y de bases de datos de importancia como ; Scielo, PubMed, Google scholar, lilacs, Science Direct con un rango de tiempo de 10 años atrás, se analizó el Scimago Journal Ranking (SJR) el cual categoriza a los artículos en cuartiles según su calidad en una escala de Q1 a Q4, siendo Q1 el más alto o de mayor impacto y Q4 el de menor impacto, se seleccionaron además artículos que cumplan con el conteo de citas (Average Citation Count “ACC”), descartando artículos que obtengan un promedio inferior a 1.5.

Utilizando el tema de la investigación la búsqueda mostro un total de 9.670 artículos relacionados al tema principal, de los cuales se aplicaron los filtros de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión planteados, además, se aplicaron términos de búsqueda más específicos inclinados hacia el área de interés como endodontics irrigants, smear layer in endodontics, irrigants in the root canals, se seleccionaron 80 artículos, los cuales fueron sometidos al conteo de citas y factor de impacto, se selección 57 artículos de los cuales se obtuvo la información necesaria para la realización de esta investigación

3.5 Instrumentos

Matriz de revisión bibliográfica

Lista de cotejo

3.6 Selección de palabras clave o descriptores

Descriptores de búsqueda: para la búsqueda se mencionaron términos como: irrigantes en endodoncia, barrillo dentinario, soluciones irrigadoras en endodoncia, efectos de las soluciones irrigadoras.

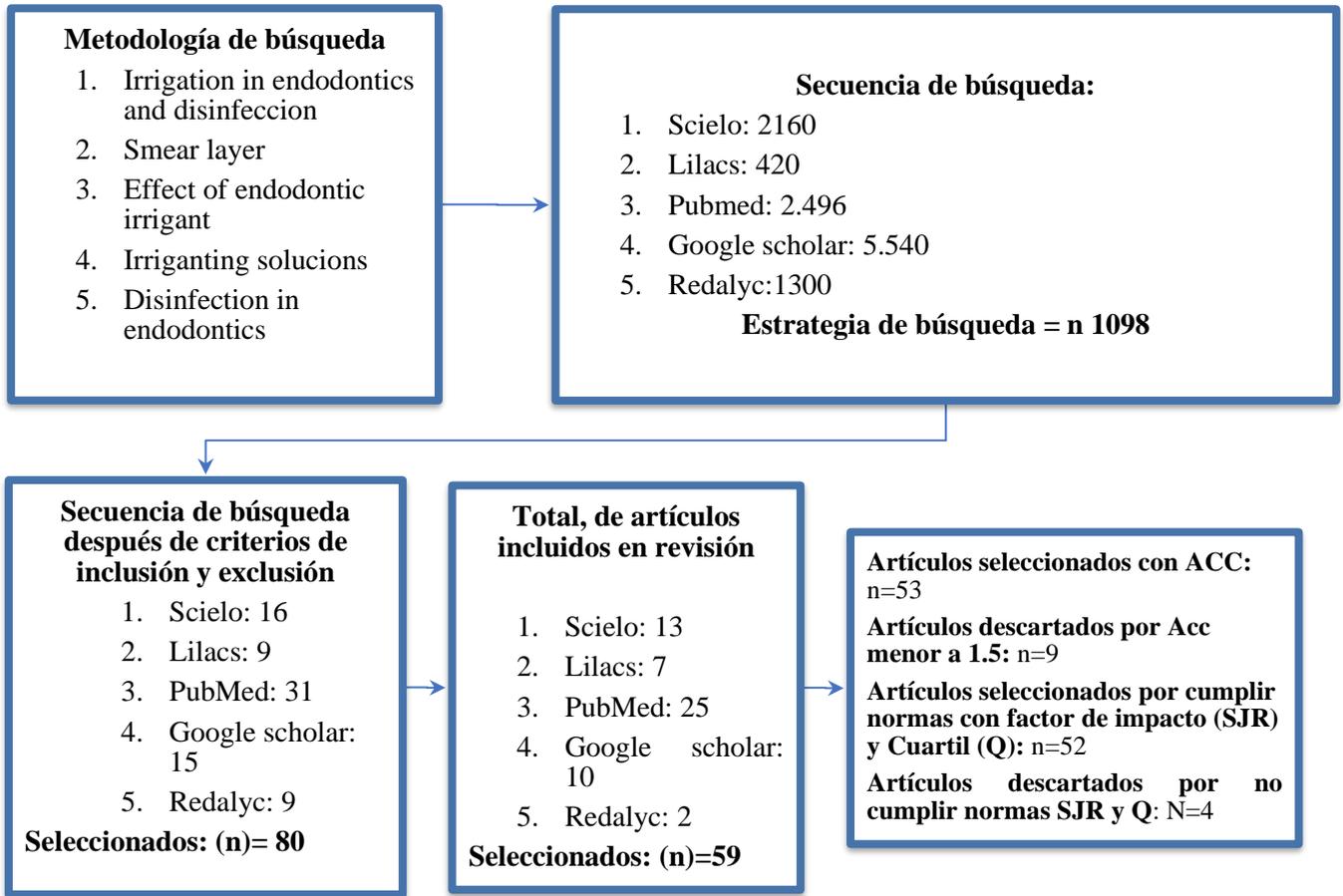
Ase utilizo operadores lógicos para mejorar la búsqueda junto a las palabras clave como: OR, IN, AND.

Tabla 3. Términos para la búsqueda

FUENTE	BUSQUEDA
Scielo	Irrigantes en endodoncia
Lilacs	Barrillo dentinario
PubMed	Effect of endodontis AND desinfeccion
Elsevier	Soluciones irrigadoras
Redalyc	Desinfección en endodoncia

Elaborado por: Jessica Solórzano

Gráfico 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda



Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

La muestra tomada en este proyecto investigación es intencional, no probabilística, orientada por el método inductivo y deductivo, en base a la variable dependiente e independiente, junto con la recopilación de artículos en un rango comprendido entre 2012-2022.

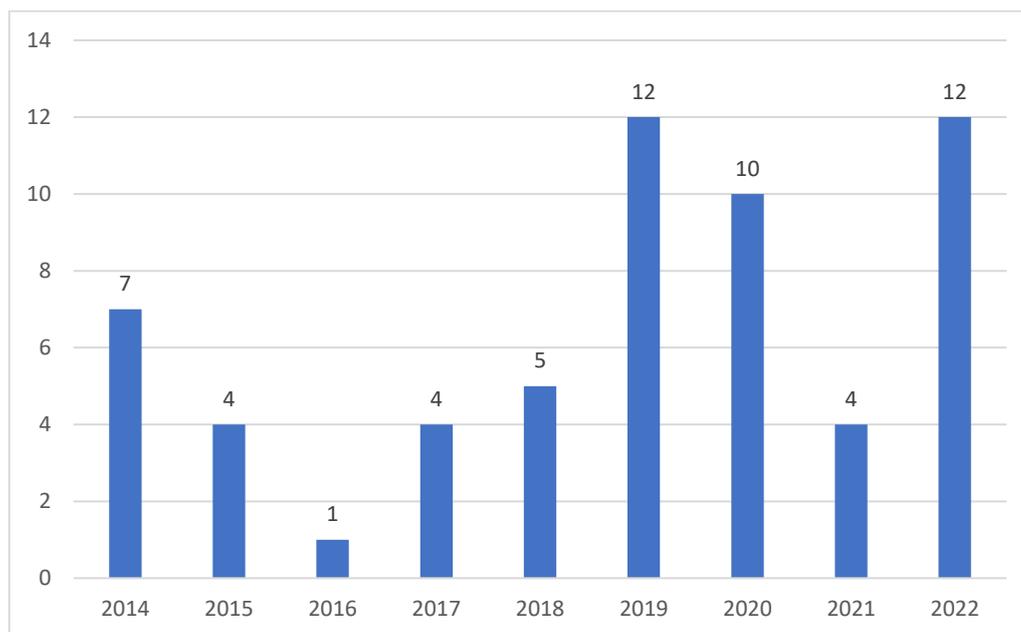
CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de realizar la investigación sobre 59 artículos de diferentes bases de datos se tabuló la información en el programa SPSS v27 obteniendo los siguientes resultados.

4.1. Número de publicaciones por año ACC (Average Citation Count)

Gráfico 2. Número de publicaciones por año



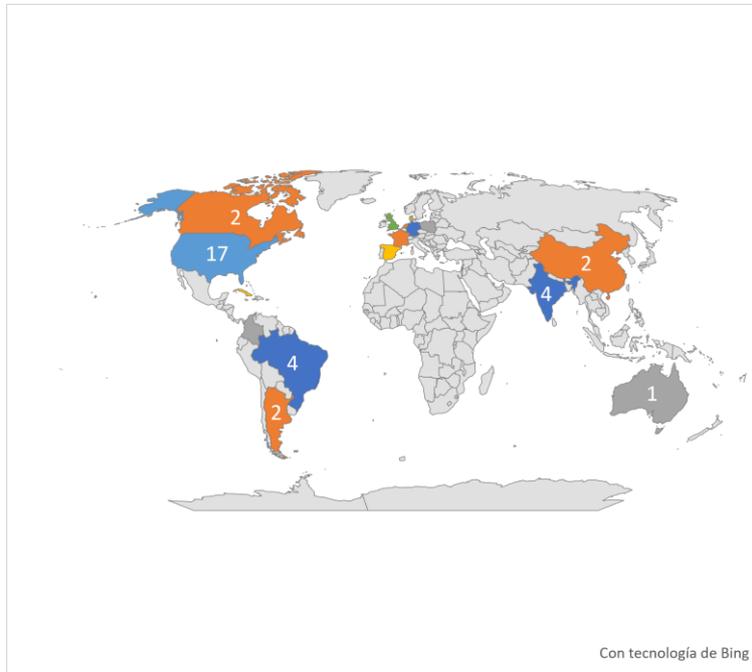
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

En el gráfico se observa que en el periodo desde el 2015 al 2018 existe 13 artículos publicados en diferentes bases de datos y contrastando que, en el año 2019, 2020 y 2022 se elevó el número de publicaciones de los artículos científicos sobre el tema.

4.2 Artículos por país de publicación

Gráfico 3. Publicaciones de los artículos científicos según el país.



País	Publicaciones
Alemania	4
Argentina	2
Australia	1
Brasil	4
Canadá	2
China	2
Colombia	1
Cuba	3
Dinamarca	3
España	3
Estados Unidos	17
Francia	2
India	4
Países Bajos	2
Polonia	1
Reino Unido	8

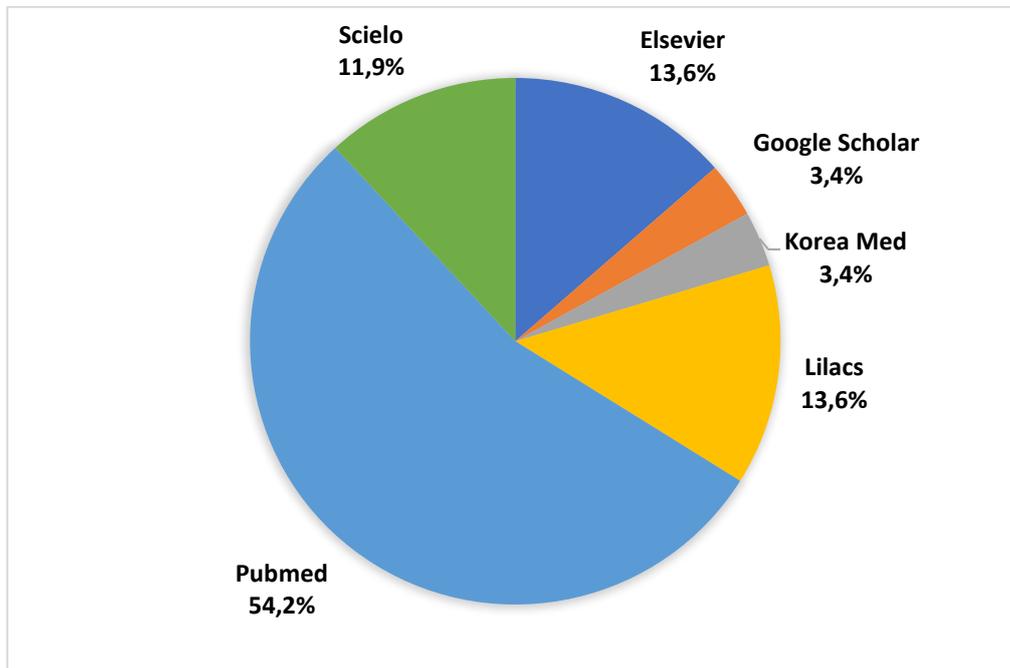
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

En la mayoría de los artículos revisados, se ubica que el mayor número de investigaciones son de Norteamérica, principalmente en Estados Unidos con 17 artículos, seguido por países de Sudamérica como Brasil con 4 artículos, Argentina y Colombia con un índice menor de publicaciones, en lo que respecta al continente europeo se observa que en Reino Unido hay un número medio de publicaciones con 8 artículos, además, se registraron que en países como Alemania, Dinamarca, España, Francia el número de publicaciones es inferior.

4.3 Artículos científicos por base de datos

Gráfico 4. Base de datos de búsqueda.



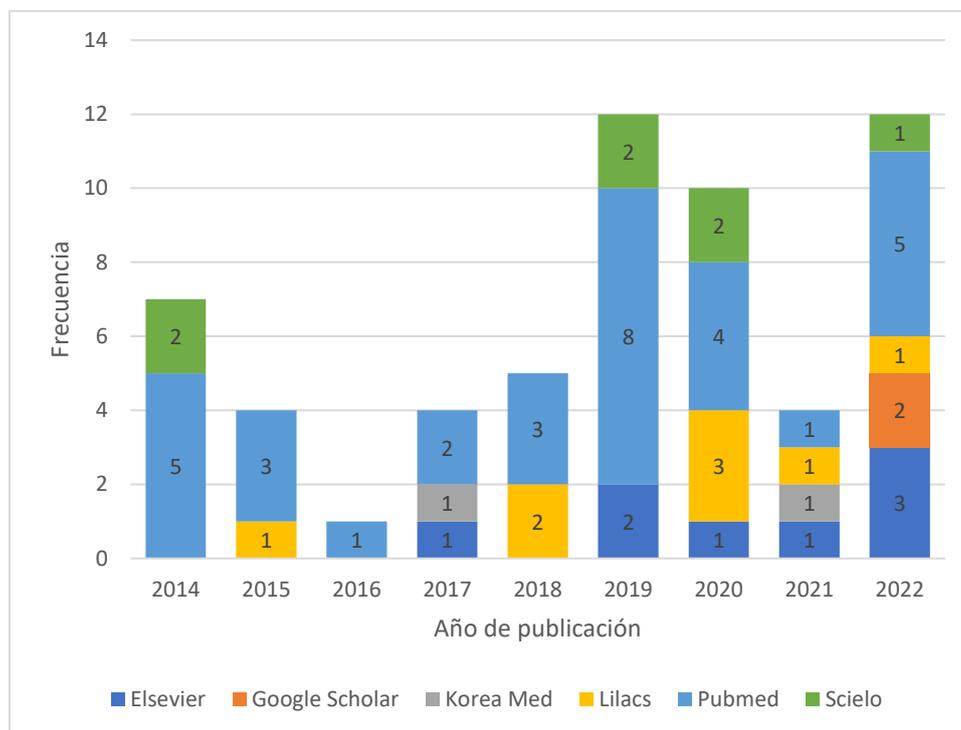
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

La mayor cantidad de publicaciones de los artículos científicos fueron en PubMed con un número de 26 publicaciones, siendo la base de datos con más aportaciones científicas, seguido por Lilacs con 14, Elsevier con 9, Scielo con 7 y en una minoría Google Scholar con 2 y Korea Med con 1.

4.4 Conteo de artículos por año según la base de datos utilizada

Gráfico 5. Conteo de artículos por año según base de datos utilizada



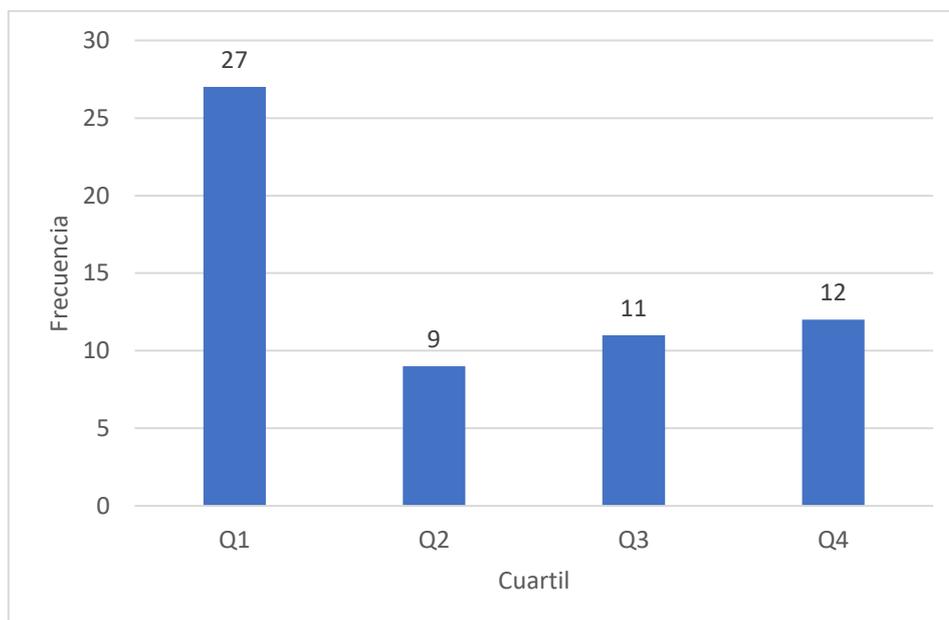
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

En todos los años revisados se registraron publicaciones de PubMed siendo que en el año 2019 publicó la mayoría de artículos en comparación con otros años equivaliendo al 66.6%, mientras Scielo publicó 33.3% al igual que Google Scholar, la segunda revista más publicada es Lilacs se registró artículos en los años 2015, 2018, 2020 y 2022, a Google Scholar pertenecieron únicamente dos artículos del año 2022. Además, se registraron artículos de Scielo entre una y dos publicaciones en los años 2014, 2019, 2020 y 2022, a Korea Med pertenecieron un artículo en el año 2017 y uno en el 2021.

4.5 Cantidad de artículos según el cuartil

Gráfico 6. Cantidad de artículos según cuartil.



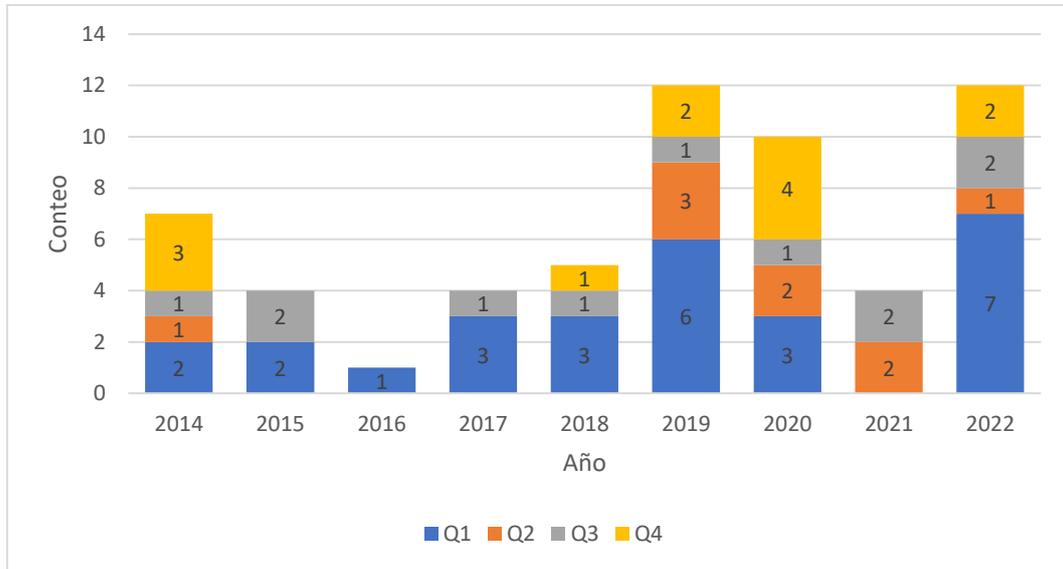
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Por otra parte, el factor de impacto de los artículos publicados por cuartiles el cual se exhibe que la mayoría de artículos se ubicaban dentro del cuartil 1 (Q1) con un total de 27 artículos correspondiente al 45.8 %, el 2(Q2) con 9 de ellos correspondiente al 15.2%, mientras que el 3(Q3) con 11 artículos correspondiente al 18.6% y el 4(Q4) con 12 artículos correspondiente al 20.3%, que da como referencia un elevado nivel de desarrollo de la investigación.

4.6 Cuartil por año

Gráfico 7. Cuartil por año



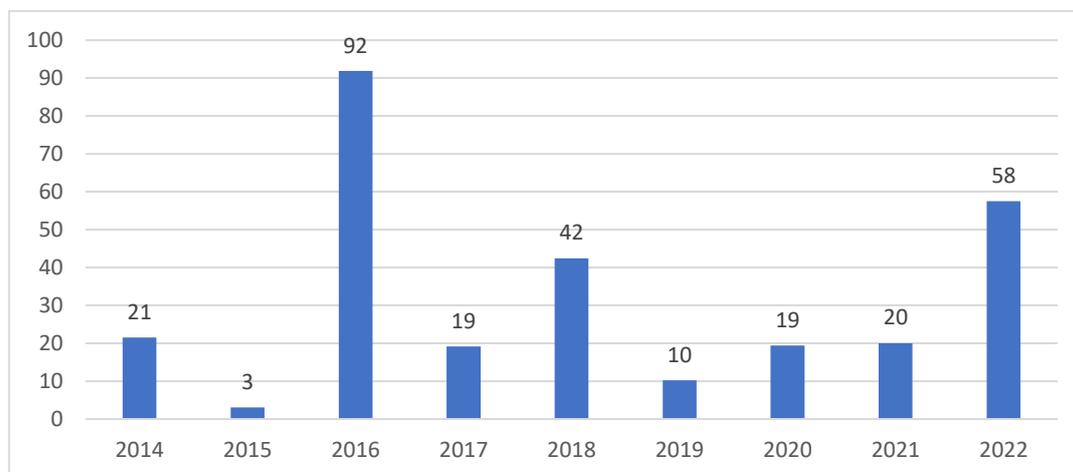
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Al evaluar el nivel de investigación mediante el cuartil de la revista entre el año 2014 y 2022, se evidenció el cuartil 1 en todos los años a excepción del año 2021 lo que significa que la investigación tiene un elevado índice de investigación científica y los artículos pertenecientes al cuartil 2 específicamente son de los años 2014 y 2019 al 2021, además, tanto el cuartil 3 publicó en todos los años comprendidos en la investigación, así mismo, el cuartil 4 publicó artículos en los años 2014 y del 2018 al 2022.

4.7 Conteo de citas por año

Gráfico 8. Conteo de citas por año



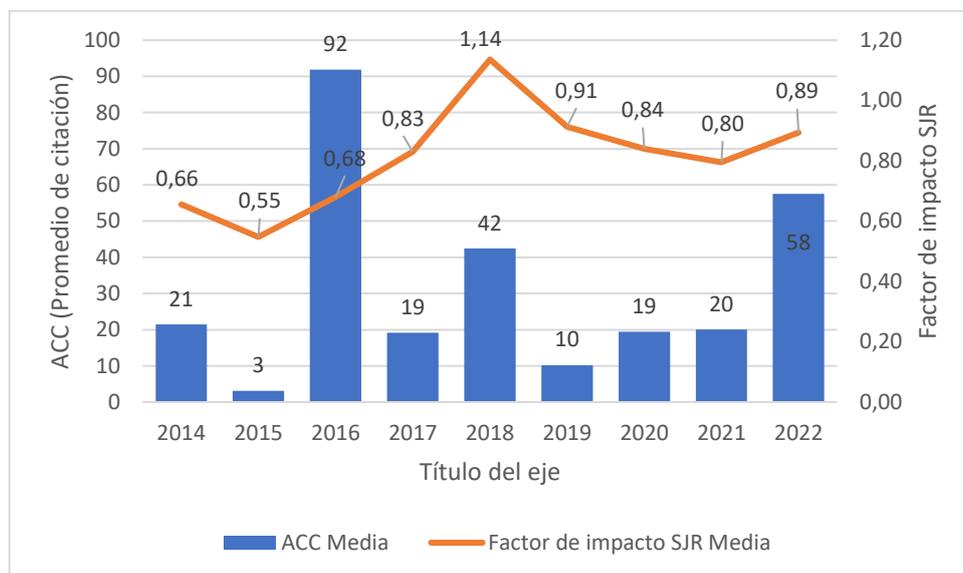
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Determinando el promedio de citas de los artículos en el periodo tiempo de 2014 – 2022, se demostró que los años 2016, 2022 y 2018 son los que presentan mayor cantidad citas en promedio, mientras que en el año 2019 se registró 10 citas y en el año 2015 se registró 3 citas, siendo estos 2 últimos años los que menor número de citas presentan.

4.8 Promedio de conteo de citas y factor de impacto SJR por año

Gráfico 9. Promedio de conteo de citas y factor de impacto SJR por año



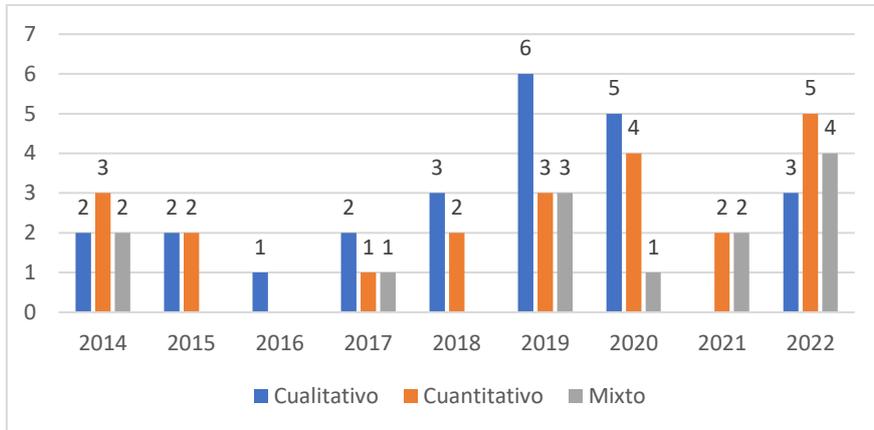
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Con respecto al promedio de conteo de citas y el factor de impacto SJR se pudo determinar que en el año 2018, se han registrado 42 citas de los artículos revisados con un factor de impacto SJR de 1.14 representando al más elevado, a pesar de que en el 2016 han existido 92 citas, la mayor cantidad, el factor de impacto fue entre los más bajos con 0.68, además se determinó que los factores más elevados correspondieron a los años 2018, 2019 y 2022, mientras que los factores de impacto SJR y a su vez con la menor cantidad de citas correspondieron a los años del 2014 y 2015.

4.9 Tipo de colección de datos y año de publicación

Gráfico 10. Tipo de colección de datos y año de publicación



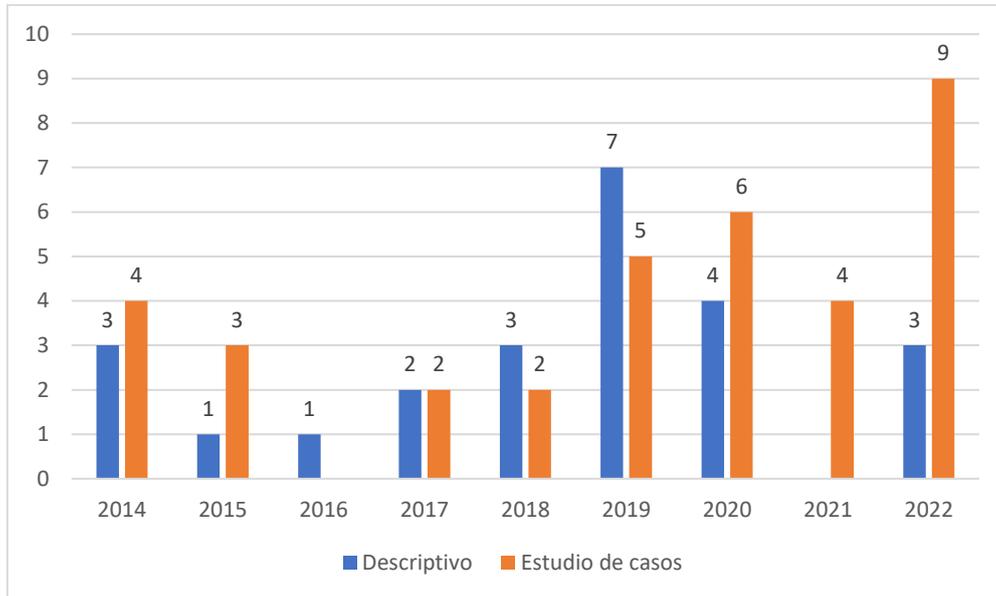
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Por otra parte, se ha identificado que durante el año 2019 ha existido la mayor cantidad de publicaciones de tipo cualitativo al igual que en el año 2020, mientras que no existieron ese tipo de publicaciones cualitativo en el año 2021, además en el año 2016 se registró un estudio cualitativo y los estudios mixtos correspondieron al año 2014, 2017, 2019, 2020, 2021 y 2022.

4.10 Tipo de investigación y año de publicación

Gráfico 11. Tipo de investigación y año de publicación



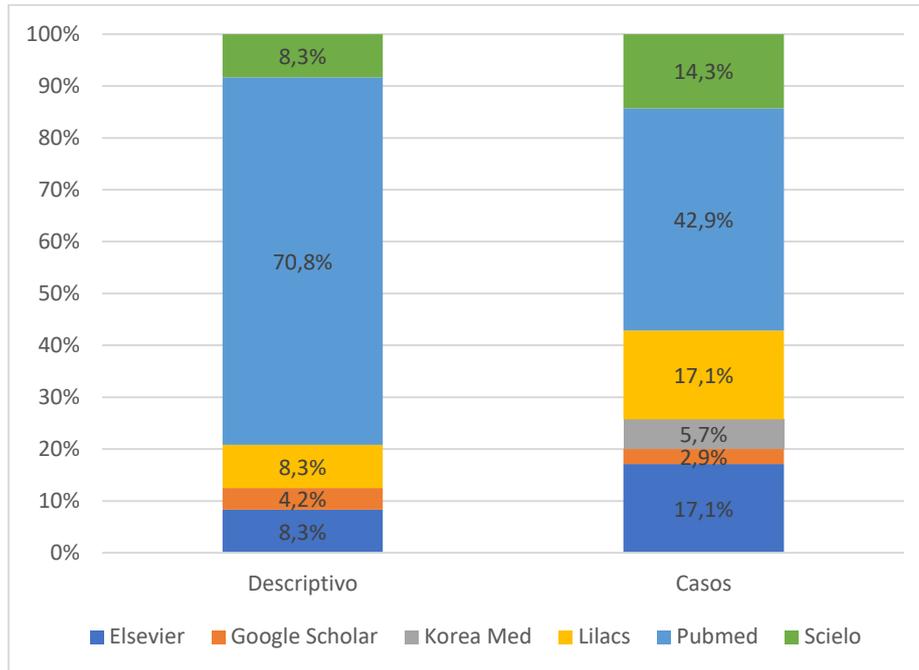
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

En todos los años a excepción del 2016 se publicaron estudios de casos, principalmente en el año 2022 con un porcentaje del 25.72% de casos clínicos, además los estudios descriptivos se presentaron publicaciones en todos los años a excepción del 2021, con una presencia principal en el 2019 correspondiente al 29.17%.

4.11 Tipo de investigación según base de datos

Gráfico 12. Tipo de investigación según base de datos



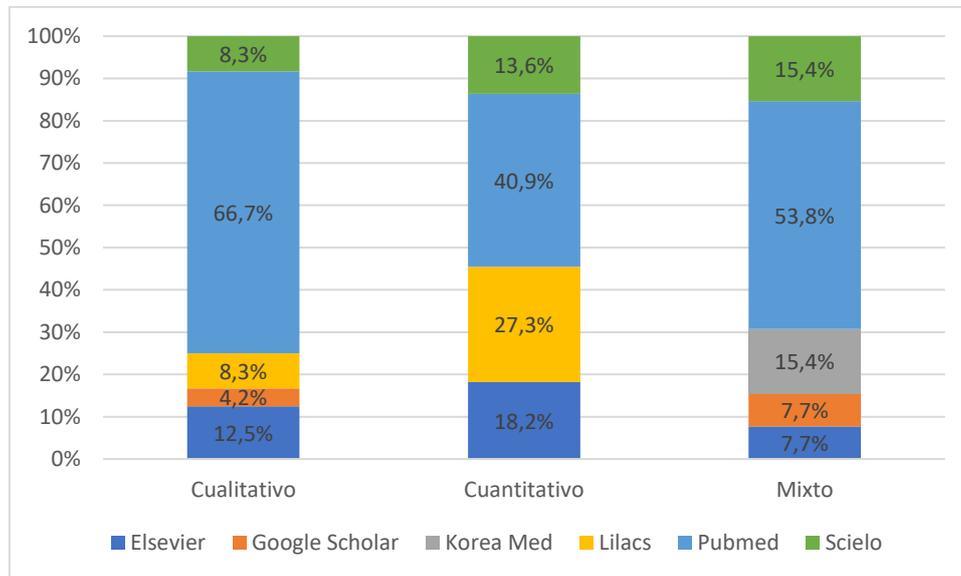
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

El tipo de investigación según la base de datos, se especifica que hay 26 estudios descriptivos, de los cuales 16 pertenecieron a PubMed que corresponden al 70.8%, mientras que en estudios de casos son 33 publicaciones, de las cuales 11 se encuentra en PubMed correspondiente al 42.9%, y en proporciones menores Google Scholar con 3 publicaciones y Korea Med con 1 publicación.

4.12 Tipo de estudio según base de datos

Gráfico 13. Tipo de estudio según base de datos



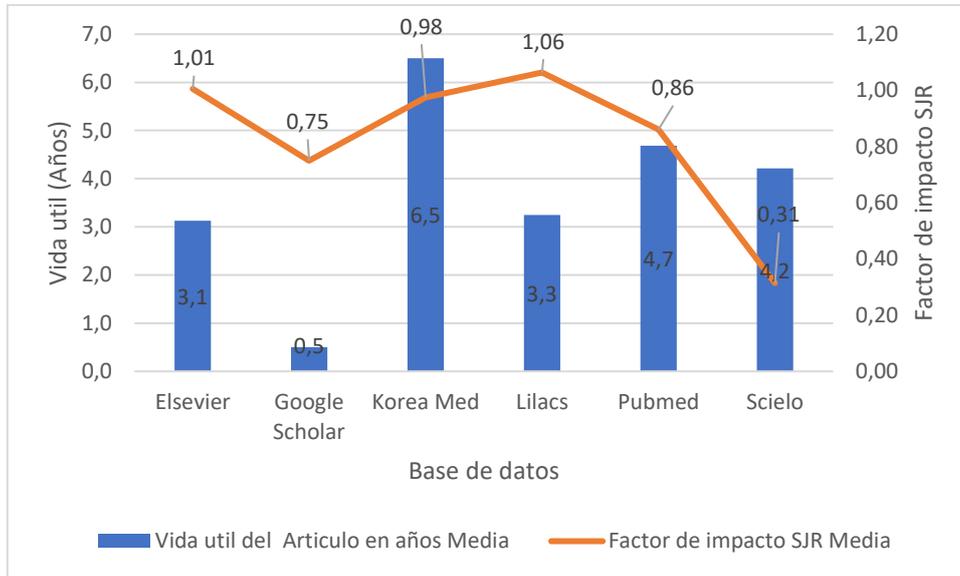
Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

En los tipos cualitativos se presentó en las dos terceras partes artículos de PubMed, además que los artículos de Korea Med eran únicamente de tipo mixto, además en este tipo mixto no se encontró en la base de datos Lilacs. Lilacs tuvo la mayor presencia en estudios cuantitativos.

4.13 Vida útil y factor de impacto según base de datos

Gráfico 14. Vida útil y factor de impacto según base de datos



Fuente: Revisión general de artículos procesados en SPSS v27

Elaborado por: Jessica Yomara Solorzano Sandoval

Finalmente, en lo que se refiere a la vida útil y de factor de impacto de la base de datos, se puede visualizar que la vida útil del artículo más elevado presentó a la base de datos Korea Med, seguido por PubMed, mientras que el factor de impacto SJR más elevado pertenecía a Lilacs, seguido por Elsevier. Finalmente, Scielo a pesar de tener una elevada vida útil equivalente a 4.2 años presentó un factor de impacto SJR bajo (0.31).

4.2 DISCUSIÓN

El smear layer es la capa conformada por restos de materia orgánica, inorgánica, microorganismos, por lo tanto la eliminación por medio de la irrigación es importante para determinar el éxito del tratamiento⁽⁶³⁾, Segura y cols en su estudio identifica que el EDTA muestra varias ventajas lo que justifican su uso clínico en endodoncia como: eliminación del barrillo dentinario, acción antimicrobiana, preparación de conductos estrechos y curvos, sin embargo, Goldberg manifiesta que el EDTA expuesto por mucho tiempo debilita la dentina y causa desmineralización excesiva en el tercio medio y apical afectando la obturación.⁽³⁴⁾

Texiera c, 2005 menciona que el hipoclorito de sodio es la sustancia más utilizada en tratamientos endodónticos en varias concentraciones, que remueve materia orgánica y que no remueve materia inorgánica. Y a diferencia que Torres LM 2014, menciona que se presentan cambios estructurales en la dentina al utilizar EDTA 17%, por lo tanto, concluye que se debe intercaladas las soluciones de hipoclorito con EDTA, siempre neutralizadas con suero fisiológico, de esta forma se alcanza mayor desinfección.^(19,28)

Ahora bien, Holland y cols, con el objetivo de alcanzar más rápido el efecto quelante realizaron asociaciones del EDTA con amonio cuaternario (EDTAC), y en contraste Ostby menciona en su estudio al comparar ácido cítrico con EDTAC, obteniendo como resultado un efecto similar y la diferencia radica en la aceleración del proceso.⁽⁶⁴⁾

Actualmente, el Mtad es un compuesto de tetraciclina (doxiciclina) + detergente (Tween 80) + ac. Cítrico, siendo un irrigante muy eficaz según Shabahang et. demostrando en su estudio mayor desinfección y menor citotoxicidad, aun así, la sociedad Europea de Endodoncia restringe la utilización de antibióticos al causar resistencia bacteriana, en cambio, Cope et, 2014 menciona que los irrigante no llega a la porción apical, y al no existir flujo sanguíneo el compuesto Mtad no causará resistencia bacteriana, ya que los antibióticos actúan de manera sistémica siendo ineficiente en un tratamiento endodóntico al no tener un paquete vasculonervioso.⁽⁶⁵⁾

Buchanan⁽⁶⁶⁾ menciona que todos los piezas dentales presentan variedad en su morfología interna como curvaturas, conductos accesorios, laterales, entre otros, es por esto, las técnicas de irrigación es fundamental, Vega M. et al., sugiere que la técnica convencional de irrigación no debe ser estática, debido a que el irrigante produce burbujas en la longitud del conducto, y la solución irrigadora no alcanza la longitud del mismo,

ósea se debe activar a la sustancia irrigadora con movimientos de 2 a 3mm mediante conos de gutapercha o irrigación ultrasónica pasiva. ⁽⁶⁷⁾

Por otro lado, Jiang L. menciona que las soluciones irrigadoras reaccionan mejor cuando son activadas, así pues, la irrigación sónica tiene la capacidad de limpieza más efectiva en conductos curvos, y Lukac M. et al, evidencia en su estudio que la irrigación con láser potencian la acción del irrigante reduciendo a la mitad del tiempo su uso, logrando resultados óptimos.⁽⁶⁸⁾

La irrigación entre lima y lima debe ser con hipoclorito de sodio para generar lubricación, menor carga torsional del instrumento y aumento de la función del irrigante, sin embargo, no deberá ser el EDTA la solución electa entre lima y lima debido a que puede causar erosión y debilitar la dentina, Schilder .introdujo un protocolo de irrigación final ideal para eliminar materia inorgánica, orgánica, microorganismo, etc., es hipoclorito de sodio 1 minuto, suero fisiológico 1 minuto, EDTA 3 minutos, suero fisiológico 1 minuto, hipoclorito de sodio 1 minuto y finalmente suero fisiológico 1 minuto, seguido secar con los conos de papel, de este modo, los túbulos dentinarios no se bloquean y estarán listos para la fase de obturación final.⁽⁶⁹⁾

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

En base a la evidencia recopilada en este proyecto de investigación, la literatura demuestra que la limpieza de los conductos radiculares es indispensable para el éxito del tratamiento endodóntico, del mismo modo la desinfección tiene como objetivo eliminar los microorganismos presentes en el diente logrando un medio aséptico tanto en la cámara pulpar como en los conductos radiculares disminuyendo el porcentaje de fracaso endodóntico a corto y largo plazo.

Entre los principales irrigantes endodónticos que muestra la literatura se diferencian por su composición y efecto al entrar en contacto con el conducto radicular, en la actualidad existen varias soluciones que han avanzado a través del tiempo, las mismas que se han ido combinando para lograr los principales objetivos de la irrigación como: desinfección, baja tensión superficial, apertura de los túbulos dentinarios, ser biocompatible, lubricante, antimicótica, antiviral, entre otros.

En esta investigación analizando los diferentes artículos científicos, cada irrigante cumple una función específica, en la actualidad no existe un solo irrigante que cumpla con de manera ideal con la eliminación de tejido orgánico, inorgánico y microorganismos presentes en los conductos, además, la activación de las soluciones irrigadoras potencian su efecto logrando mejores resultados, tanto la activación manual con conos de gutapercha como asistida por maquinas como la irrigación sónica o ultrasónica debe ser tomada en cuenta en todo tratamiento de conductos.

Es importantes destacar que las dos soluciones más utilizadas en Endodoncia es el Hipoclorito de sodio que elimina el tejido orgánico, necrótico y el *enterococcus faecalis* causante de fracasos en el tratamiento, sin embargo, es importante aclarar que puede causar daños en el paciente al entrar en contacto directo con los tejidos, es por esto, que su utilización debe ser extremadamente cuidadosa, seguido por el EDTA encargado de la eliminación de materia inorgánica, además, de estar indicado en conductos estrechos y curvos, las diferentes soluciones abarcadas tienen características similares y su efecto no varía mucho en comparación con las mencionadas anteriormente, es importante neutralizar con suero fisiológico y secar el conducto después de cada exposición del irrigante.

6. RECOMENDACIONES

Para garantizar el éxito de la endodoncia es importante cumplir con todos los pasos de manera adecuada desde el aislamiento, acceso, instrumentación mecánica, irrigación y obturación final, de este modo, el resultado obtenido será el planteado al inicio del tratamiento, es importante seguir los protocolos en todas las etapas endodónticas respetando la morfología radicular más el diagnóstico inicial adecuado.

Es importante conocer la composición, usos, ventajas y desventajas de cada uno de los irrigantes endodónticos, debido a que al interactuar una con otra pueden lograr precipitados que son dañinos para la salud del ser humano, del mismo modo, la extravasación periapical de la solución puede causar afecciones graves, es importante conocer la técnica y el uso adecuado de cada irrigante en endodoncia.

Los efectos de los irrigantes endodónticos son muy variados y depende de la necesidad clínica para utilizarlos, la desinfección e irrigación tiene varios objetivos planteados, entre los principales destacamos: eliminación del smear layer, eliminación de los microorganismos presentes en la pulpa dental y radicular, disminución de la tensión superficial, disolución de resto necróticos o vitales que cubren a los túbulos dentinarios, lubricación, remoción de la medicación intracanal, entre otros.

Los irrigantes han ido avanzando a medida que transcurre el tiempo, varios estudios demuestran que los irrigantes cumplen una función fundamental en la remoción y eliminación de los residuos pulpares y bacterias, varias soluciones han sido creadas con el objetivo de disminuir el tiempo de trabajo y el intercambio de los efectos entre las soluciones, sin embargo, ningún irrigante cumple con todos los fines planteados en la desinfección de los conductos radiculares, es necesario la combinación de las soluciones utilizándolas de manera intercalada.

La irrigación con agentes antimicrobianos y soluciones que eliminen el barrillo dentinario es una práctica obligatoria después de la instrumentación manual o rotatoria, para desbloquear la entrada de los túbulos dentinarios, la comparación de los irrigantes el hipoclorito de sodio no debe ser utilizado como irrigador único debido que no elimina por completo el barrillo dentinario ni materia inorgánica, por lo tanto, se debe combina con un quelante como el EDTA para eliminar materia inorgánica, los dos en conjuntos logran eliminar la mayor cantidad de smear layer y microorganismos, es la combinación más utilizada en la actualidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ciencias Médicas Dr Serafín Ruiz De Zárate Ruiz U DE, Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. ARTÍCULO ORIGINAL Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia Evolution of endodontic treatment and factors associated with therapy failure. 2016;
2. Vista de CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS PULPARES DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL ÁREA DE ENDODONCIA DE UNA CLÍNICA DOCENTE DE CUENCA-ECUADOR [Internet]. [cited 2023 May 3]. Available from: <http://www.reportaendo.com/index.php/reportaendo/article/view/71/138>
3. Ciencias Médicas Dr Serafín Ruiz De Zárate Ruiz U DE, Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. ARTÍCULO ORIGINAL Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia Evolution of endodontic treatment and factors associated with therapy failure. 2016;
4. La importancia del biofilm y su eliminación en endodoncia | Cient. dent. (Ed. impr.);12(1): 39-44, ene.-abr. 2015. ilus | IBECS [Internet]. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-140798>
5. Hilú R, Pinal FB. Opinión del Experto El éxito en endodoncia. Endodoncia (Mex). 2009;27(3):131–8.
6. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - A review. Vol. 43, International Endodontic Journal. 2010. p. 2–15.
7. Torres Reyes LM, Torres Rodríguez C. CARACTERIZACIÓN DE LA DENTINA TRATADA ENDODÓNTICAMENTE. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia [Internet]. 2014 [cited 2023 May 28];25(2):372–88. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000100010&lng=en&nrm=iso&tIng=es
8. Cedeño Sánchez LV, Vintimilla P, Plúas Robles C, Conto Díaz F, Cedeño Sánchez LV, Vintimilla P, et al. La enseñanza de la Odontología en el Ecuador, criterios de reformulación de la carrera en la Universidad de Guayaquil. Revista Cubana de Educación Superior [Internet]. 2019 [cited 2023 May 28];38(2). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000200020&lng=es&nrm=iso&tIng=es
9. Sotomayor PM, Rivera VM, Ordóñez MJS. Análisis de la morfología interna del primer molar superior mediante la técnica de diafanización. Revista KIRU [Internet]. 2021 Jul 8 [cited 2023 May 28];18(3). Available from: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2130/An%C3%A1lisis%20de%20la%20morfolog%C3%ADa%20interna%20del%20primer%20molar%20superior%20mediante%20la%20t%C3%A9cnica%20de%20diafanizaci%C3%B3n>
10. González Gratz GA, Iriarte Guerra MF, Alarcón Goldenberg PE. Eficacia de técnicas de irrigación en la remoción de hidróxido de calcio: revisión bibliográfica. Odontoestomatol [Internet]. 2022 [cited 2023 Feb 6]; Available from:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392022000101313&lng=en&nrm=iso&tlng=en

11. Boutsoukis C, Arias-Moliz MT. Present status and future directions – irrigants and irrigation methods. *Int Endod J*. 2022 May 1;55(S3):588–612.
12. Da Silva JM, Silveira A, Santos E, Prado L, Pessoa OF. Efficacy of sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid, citric acid and phosphoric acid in calcium hydroxide removal from the root canal: A microscopic cleanliness evaluation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2011 Dec;112(6):820–4.
13. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual [Internet]. [cited 2023 May 29]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852006000100004
14. Endodoncia - Gunnar Bergenholtz, Preben Horsted-Bindslev, Claes Reit - Google Libros [Internet]. [cited 2023 May 29]. Available from: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=lpLHCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+endodoncia&ots=P_Me9DCsoY&sig=u8jwFQ2JxqWEOjVLAX0Zvl3XEqk#v=onepage&q=que%20es%20endodoncia&f=false
15. Gómez Álvarez G, Gómez Martín C, Mena Álvarez J. La importancia del biofilm y su eliminación en endodoncia. *Cient dent (Ed impr)* [Internet]. 2015 [cited 2023 Feb 6];39–44. Available from: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol12num1/biofilm.pdf>
16. Granda G, Caballero S. 5 ENERO-JUNIO 2017 ODONTOLOGÍA VITAL.
17. Miñana Gómez M. El Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. *RCOE* [Internet]. 2002 [cited 2023 Feb 6];7(3):283–9. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
18. Rocha FRG, Zandim-Barcelos DL, Rossa Junior C, Sampaio JEC. The smear layer created by scaling and root planing is physiologically eliminated in a biphasic process. *Braz Oral Res* [Internet]. 2015 Jan 27 [cited 2023 May 29];29(1):01–01. Available from: <https://www.scielo.br/j/bor/a/XWtp9PmzGp34tgX44ynvRMR/?lang=en>
19. Zamora G, Fuentes R, Peschke E, Nenen F. Comparación Microscópica del Barro Dentinario Residual en Conductos Radiculares, tras Instrumentación Rotatoria con y sin un Quelante Viscoso. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2011 Aug [cited 2023 May 29];5(2):165–70. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J*. 2014 Mar 21;216(6):299–303.
21. Cárdenas-Bahena Á, Sánchez-García S, Tinajero-Morales C, González-Rodríguez VM, Baires-Várguez L. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. *Revista odontológica mexicana* [Internet]. 2012 [cited 2023 May 28];16(4):252–8. Available from:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2012000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

22. Cárdenas-Bahena Á, Sánchez-García S, Tinajero-Morales C, González-Rodríguez VM, Baires-Vázquez L. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. *Revista odontológica mexicana* [Internet]. 2012 [cited 2023 Feb 23];16(4):252–8. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2012000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. Marín Botero M, Gómez Gómez B, Cano Orozco A, Cruz López S, Castañeda Peláez D, Castillo Castillo E, et al. Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico, y revisión de literatura. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 23];35(1):33–43. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852019000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Manzur Conte AJ, Castilla Arroyo G, Andrade LM, Silva-Herzog Flores D. Influencia de dos geles de clorhexidina en la remoción del barro dentinario. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2005 [cited 2023 Feb 27];43(2):119–24. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. Do Prado M, Simão RA, Gomes BPF. Evaluation of different irrigation protocols concerning the formation of chemical smear layer. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2013 Feb [cited 2023 Mar 9];76(2):196–200. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23225234/>
26. Juan José Maya¹, Sory Jamil Ruiz¹, Robinson Pacheco¹, Sandra Liliana Valderrama², María Virginia Villegas¹. Papel de la clorhexidina en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud [Internet]. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INFECTOLOGÍA. 2011 [cited 2023 May 29]. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v15n2/v15n2a04.pdf>
27. Wagner EG, Sala JM. Uso del gluconato de clorhexidina en la curación de heridas y su potencial formación de tejido de granulación. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 2019 Nov 30;85(2).
28. Manzur Conte AJ, Castilla Arroyo G, Andrade LM, Silva-Herzog Flores D. Influencia de dos geles de clorhexidina en la remoción del barro dentinario. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2005 [cited 2023 May 29];43(2):119–24. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
29. Irrigantes en endodoncia, limpieza y desinfección en el tratamiento endodóntico - Página 1 - Studocu [Internet]. [cited 2023 Jan 23]. Available from: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/endodoncia/irrigantes-en-endodoncia-limpieza-y-desinfeccion-en-el-tratamiento-endodontico/21480902>

30. Savur IG, Ulusoy I. The effectiveness of ethylenediaminetetraacetic, etidronic, and peracetic acids activated with ultrasonics or diode laser on calcium hydroxide removal from root canal walls. *Niger J Clin Pract.* 2021 Nov 1;24(11):1662–8.
31. Final Endodontic Irrigation with 70% Ethanol Enhanced Calcium Hydroxide Removal from the Apical Third - PubMed [Internet]. [cited 2023 Feb 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33045271/>
32. Martinelli S, Strehl A, Mesa M. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. *Odontoestomatología* [Internet]. 2012 [cited 2023 Feb 15];14(19):52–63. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
33. Estrada M, López Á. El barrillo dentinario y su importancia en endodoncia. *RCOE.* 2019;24(1):11–21.
34. RESEARCH wwwmedigraphicorgmx O, Liñan Fernández M, González Pérez G, Ortiz Villagómez M, Guillermo Ortiz Villagómez I, Dinorah Mondragón Báez T, et al. Estudio in vitro del grado de erosión que provoca el EDTA sobre la dentina del conducto radicular. *Revista odontológica mexicana* [Internet]. 2012 [cited 2023 May 29];16(1):8–13. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2012000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
35. de Estomatología F, Obtener Título De Maestría En Estomatología Con Opción P EL, Narváez Ramos Daniel Oswaldo C, Jerezano Domínguez Alberto D V, Martínez Guerrero Alejandro EG, Castillo Silva Brenda Eréndida D, et al. Ácido maleico como protocolo de irrigación final en endodoncia. *Exploraciones, intercambios y relaciones entre el diseño y la tecnología* [Internet]. 2021 [cited 2023 Feb 15];57–79. Available from: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/15560>
36. De Assis DF, Prado M Do, Simão RA. Evaluation of the interaction between endodontic sealers and dentin treated with different irrigant solutions. *J Endod* [Internet]. 2011 Nov [cited 2023 Mar 9];37(11):1550–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22000461/>
37. Ballal NV, Tweeny A, Khechen K, Prabhu KN, Satyanarayan, Tay FR. Wettability of root canal sealers on intraradicular dentine treated with different irrigating solutions. *J Dent.* 2013 Jun 1;41(6):556–60.
38. Ballal NV, Ferrer-Luque CM, Sona M, Prabhu KN, Arias-Moliz T, Baca P. Evaluation of final irrigation regimens with maleic acid for smear layer removal and wettability of root canal sealer. <https://doi.org/10.1080/0001635720171402208> [Internet]. 2017 Apr 3 [cited 2023 Mar 9];76(3):199–203. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00016357.2017.1402208>
39. 1, Zahed Mohammadi 2, Hamid Jafarzadeh 3, Sousan Shalavi 4, Jun-Ichiro Kinoshita. Unusual Root Canal Irrigation Solutions [Internet]. *The journal of contemporary dental practice.* 2020 [cited 2023 Mar 9]. Available from: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-2057>

40. Neuhaus KW, Liebi M, Stauffacher S, Eick S, Lussi A. Antibacterial Efficacy of a New Sonic Irrigation Device for Root Canal Disinfection. *J Endod* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2023 Mar 9];42(12):1799–803. Available from: <http://www.jendodon.com/article/S0099239916305775/fulltext>
41. Sierra-Cristancho A, Gómez-Villaruel D, Gajardo-Martínez F, Correa-Schnake V, Sierra-Cristancho A, Gómez-Villaruel D, et al. Extrusión Apical de Barro Dentinario e Irrigante Producidos por Dos Sistemas de Instrumentación de Níquel Titanio al Utilizar Irrigación Pasiva o Activa. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2019 Mar [cited 2023 Mar 14];13(1):51–7. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2019000100051&lng=es&nrm=iso&tlng=es
42. Sánchez Tito MA, Kuong Gómez N. Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos. *Revista Estomatológica Herediana*. 2017 Aug 17;27(2):81.
43. Onetto D, Correa V, Araya P, Yévenes I, Neira M. Efecto del ultrasonido endodóntico sobre clorhexidina al 2% en la formación de paracloroanilina. Estudio in vitro. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral* [Internet]. 2015 Dec [cited 2023 Feb 27];8(3):185–91. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0718539115000634>
44. Riquelme MJ, Correa V, Araya P, Neira M, Yévenes I, Riquelme M. Agua y Suero Fisiológico para Prevenir la Formación de Paracloroanilina. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2015 Dec [cited 2023 May 29];9(3):399–404. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=en
45. Rodríguez Gutiérrez G, Álvarez Llanes M, García Boss J, Arias Herrera SR, Más Sarabia M. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. *Revista Archivo Médico de Camagüey* [Internet]. 2005 [cited 2023 Feb 28];9(3):143–52. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000300016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
46. Tandon C, Govila V, Pant VA, Meenawat A. Comparative in vitro SEM study of a novel root canal irrigant-MTAD and conventional root biomodifiers on periodontally involved human teeth. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2023 Feb 28];19(3):268. Available from: <http://pmc/articles/PMC4520109/>
47. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *Int Dent J*. 2008 Dec;58(6):329–41.
48. Rodríguez-Niklitschek C, Oporto V GH. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2014 Sep [cited 2023 Mar 14];8(2):177–83. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
49. González Gratz GA, Iriarte Guerra MF, Alarcón Goldenberg PE, González Gratz GA, Iriarte Guerra MF, Alarcón Goldenberg PE. Eficacia de técnicas de irrigación en la remoción de

- hidróxido de calcio: revisión bibliográfica. *Odontoestomatología* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Mar 14];24(39). Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392022000101313&lng=es&nrm=iso&tlng=es
50. Universidad de Antioquia. Facultad de Odontología E, Segura Cardona ÁM. *Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. [Internet]. Vol. 25, *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia*; 2014 [cited 2023 Mar 20]. 283–298 p. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 51. Erkan E, Gündoğar M, Uslu G, Özyürek T. Postoperative pain after SWEEPS, PIPS, sonic and ultrasonic-assisted irrigation activation techniques: a randomized clinical trial. *Odontology* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2023 Mar 21];110(4):786–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35267110/>
 52. Moshonov J, Michaeli E, Nahlieli O. Endoscopic root canal treatment. *Quintessence Int* [Internet]. 2009 Oct [cited 2023 Mar 21];40(9):739–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19862400/>
 53. Di Spirito F, Pisano M, Caggiano M, Bhasin P, Giudice R Lo, Abdellatif D. Root Canal Cleaning after Different Irrigation Techniques: An Ex Vivo Analysis. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Mar 21];58(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35208517/>
 54. Afhkami F, Ahmadi P, Chiniforush N, Sooratgar A. Effect of different activations of silver nanoparticle irrigants on the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Mar 21];25(12):6893–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34476616/>
 55. Boutsioukis C, Arias-Moliz MT, Chávez de Paz LE. A critical analysis of research methods and experimental models to study irrigants and irrigation systems. *Int Endod J* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Mar 21];55 Suppl 2(Suppl 2):295–329. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35171506/>
 56. Ng WNI, Marruganti C, Grandini S, Neelakantan P. Root canal debridement by negative pressure irrigation, ultrasonically activated irrigation and their combination. *J Oral Sci* [Internet]. 2021 [cited 2023 Mar 21];63(3):286–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34108301/>
 57. Pereira TC, Dijkstra RJB, Petridis X, Sharma PK, van de Meer WJ, van der Sluis LWM, et al. Chemical and mechanical influence of root canal irrigation on biofilm removal from lateral morphological features of simulated root canals, dentine discs and dentinal tubules. *Int Endod J* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Mar 21];54(1):112–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32880989/>
 58. Comparación de tres técnicas de irrigación en la remoción de hidróxido de calcio [Internet]. [cited 2023 Jun 16]. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552018000400005

59. Çiftçioğlu E, Yücel Ö, Işık V, Keleş A, Kayahan MB. Irrigant flow characteristics in the root canal with internal root resorption: a computational fluid dynamics evaluation. *Odontology* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2023 Mar 21];110(4):769–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35218447/>
60. Boutsoukis C, Verhaagen B, van der Sluis LWM, Versluis M. Irrigant flow in the root canal during ultrasonic activation: A numerical fluid-structure interaction model and its validation. *Int Endod J* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 Mar 21];55(9):938–49. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35762040/>
61. Betancourt P, Arnabat-Domínguez J, Viñas M, Betancourt P, Arnabat-Domínguez J, Viñas M. Irrigación Activada por Láser en Endodoncia. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2021 Sep [cited 2023 Mar 14];15(3):773–81. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2021000300773&lng=es&nrm=iso&tlng=es
62. Jezeršek M, Lukač N, Lukač M, Tenyi A, Olivi G, Fidler A. Measurement of Pressures Generated in Root Canal During Er:YAG Laser-Activated Irrigation. *Photobiomodul Photomed Laser Surg* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 Mar 21];38(10):625–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32552465/>
63. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2002 Dec 1 [cited 2023 Jun 9];94(6):658–66. Available from: <http://www.oooojournal.net/article/S1079210402003335/fulltext>
64. (PDF) A Review: The Applications of EDTA in Endodontics (Part I) [Internet]. [cited 2023 Jun 9]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/319881667_A_Review_The_Applications_of_EDTA_in_Endodontics_Part_I
65. Singla MG, Garg A, Gupta S. MTAD in endodontics: an update review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2011 Sep [cited 2023 Jun 9];112(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21546282/>
66. Pérez E, Burguera E, Carvallo M. Tríada para la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2003 [cited 2023 Apr 5];41(2):159–65. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652003000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
67. de Pablo V, Cabello C, Rodríguez Vázquez P, Estévez Luaña, Roberto Profesor del Máster de Endodoncia de la universidad Europea de Madrid. Correspondencia.
68. Adigzel Ö, Yiğit-Özer S, Kaya S, Uysal I, Ganidağlı-Ayaz S, Akkuş Z. Effectiveness of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) and MTAD on debris and smear layer removal using a self-adjusting file. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2011 Dec;112(6):803–8.
69. Lima Álvarez L, Laura I, Álvarez R, Zurina M, Galán M. Effectiveness of the step-back technique in single-visit endodontic treatment. [cited 2023 Apr 5]; Available from:

<http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1926><http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1926>

8. Anexos

1	TITULO ARTICULO	Nº CITACIONES Scholar	Año de Public.	Vida útil del Artículo en años	ACC	Revista	Factor de impacto SJIF	Cua ^{ta}	LUGAR DE BUSQUEDA	Area	Publicación	Colección de datos	Tipo de estudio	Participantes/ publicaciones	País Es
2	Interacciones entre soluciones irrigantes durante el tratamiento de endodoncia	20	2017	5,5	3,64	Revista Médica Basadrina	0,3	Q3	Google Scholar	Odontología	Revista	Mixto	Estudio de casos	156	Estado
3	Cytotoxicity assessment of 1% peracetic acid, 2.5% sodium hypochlorite and 17% EDTA on FG11 and FG15 human fibroblasts	12	2018	4,5	2,67	Contemporary Clinical Dentistry	0,27	Q3	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Brasil
4	Effective analysis of the use of peracetic acid after instrumentation of root canals contaminated with Enterococcus faecalis	25	2014	8,5	2,94	Journal of Endodontics	1,60	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Cuantitativo	Descriptivo	1	Estado
5	Present status and future directions – irrigants and irrigation methods	18	2022	0,5	36,00	International Endodontic Journal	1,65	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Mixto	Descriptivo	1	Estado
6	Evaluation of antimicrobial activity against Enterococcus faecalis of activated chelating agent	16	2022	0,5	32,00	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	0,46	Q4	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Estudio de casos	425	Estado
7	Antimicrobial Efficacy of Endodontic Irrigants after Reciprocating System of Instrumentation	93	2022	0,5	186,00	World Journal of Dentistry	0,23	Q4	Pubmed	Odontología	Revista	Cuantitativo	Estudio de casos	160	Canadá
8	Nanohardness reduction and root dentine erosion after final irrigation with ethylenediamine	56	2019	3,5	16,00	Journal of Endodontics	1,60	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	descriptivo	1	Estado
9	Uso indiscriminado de tetraciclinas en afecciones bucales de origen odontógenas	18	2020	2,5	7,20	International Endodontic Journal	1,1	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Estado
10	Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia. Implicancias Clínicas de la Anatomía	29	2014	8,5	3,41	Revista Cubana de Estomatología	0,22	Q4	SciELO	Odontología	Revista	Cuantitativo	Estudio de casos	65	Cuba
11	Comparative in vitro SEM study of a novel root canal irrigant-MTAD and conventional root canal irrigant	48	2015	7,5	6,40	Journal of Indian Society of Periodontology	0,33	Q3	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Estudio de casos	78	India
12	Eficacia de técnicas de irrigación en la remoción de hidróxido de calcio: revisión bibliográfica	23	2022	0,5	46,00	Avances en Odontoestomatología	0,12	Q4	SciELO	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	España
13	Sistemas ultrasónicos para la irrigación del sistema de conductos radiculares	27	2014	8,5	3,18	Avances en Odontoestomatología	0,1	Q4	SciELO	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	España
14	Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico, y revisión de literatura	33	2020	2,5	13,20	Avances en Odontoestomatología	0,12	Q4	SciELO	Odontología	Revista	Mixto	Estudio de casos	25	España
15	Evaluación antibacteriana del peróxido de hidrógeno comparado con hipoclorito de sodio	97	2020	2,5	38,80	Revista Ciencias de la Salud	0,12	Q4	SciELO	Odontología	Revista	Cuantitativo	Estudio de casos	465	Colombia
16	Effective Analysis of the Use of Peracetic Acid after Instrumentation of Root Canals Contaminated with Enterococcus faecalis	25	2019	3,5	7,14	Journal of Endodontics	1,60	Q1	Pubmed	odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Estado
17	Peracetic acid as a single endodontic irrigant: effects on microhardness, roughness and erosion	15	2019	3,5	4,29	Microscopy Research and Technique	0,55	Q3	Pubmed	Odontología	Revista	Mixto	Descriptivo	1	Estado
18	Sodium hypochlorite in endodontics: an update review	597	2016	6,5	91,85	International Dental Journal	68,00	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Netherlands
19	Antitumor efficacy of EDTA co-treatment with cisplatin in tumor-bearing mice	62	2020	2,5	24,80	Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences	0,29	Q2	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Brasil
20	INFLUENCE OF SMEAR LAYER REMOVAL ON THE OBTURATION OF ROOT CANAL	14	2015	7,5	1,87	Journal of Applied Oral Science	0,69	Q1	Pubmed	odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Brasil
21	Irrigation in endodontics	1007	2014	8,5	118,47	British Dental Journal	0,58	Q2	Pubmed	Odontología	Revista	mixto	Estudio de casos	263	United Kingdom
22	The smear layer in endodontics – a review	802	2018	4,5	178,22	Journal of Endodontics	1,60	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Estado
23	Present status and future directions – irrigants and irrigation methods	18	2022	0,5	36,00	International Endodontic Journal	1,65	Q1	Pubmed	Odontología	Revista	mixto	Estudio de casos	120	United Kingdom
24	Remoción de hidróxido de calcio del canal radicular con irrigación manual, sónica y ultrasónica	52	2020	2,5	20,80	Revista Cubana de Investigaciones	0,12	Q4	Lilacs	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	cuba
25	Post preparation: cleanliness achieved by different irrigating protocols / Preparación para post	16	2021	1,5	10,67	Acta odontologica latinoamericana : AOL	0,85	Q3	Lilacs	Odontología	Revista	cuantitativo	Estudio de casos	30	Argentina
26	Elimination of an intraradicular biofilm composed of enterococcus faecalis and candida albicans	19	2020	2,5	7,60	Clinical Oral Implants Research	2,09	Q1	Lilacs	Odontología	Revista	Cualitativo	Descriptivo	1	Denmark
27	Irrigation trends among members of the Chilean Endodontic Society	22	2018	4,5	4,89	Clinical Oral Implants Research	2,1	Q1	Lilacs	Odontología	Revista	Cuantitativo	Estudio de casos	45	Denmark
28	Accidente con hipoclorito de sodio durante la terapia endodóntica / Accident with sodium hypochlorite	12	2018	4,5	2,67	Revista Cubana de Estomatología	0,12	Q4	Lilacs	Odontología	Revista	Cuantitativo	Estudio de casos	60	Cuba