



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

“Fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes”

**Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga**

**Autor:**

Escobar Punina, Guadalupe de los Ángeles

**Tutor:**

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar

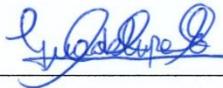
**Riobamba, Ecuador. 2024**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina, con cédula de ciudadanía 1804895074, autora del trabajo de investigación titulado: “Fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



---

Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina

C.I: 1804895074

**ESTUDIANTE UNACH**

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación "Fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes", presentado por Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina, con cédula de identidad número 1804895074, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

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

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma

Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar  
**TUTOR**

Firma

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes", presentado por Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina, con cédula de identidad número 1804895074, bajo la tutoría de la Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

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

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma

Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma



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

Riobamba 24 de abril del 2024  
Oficio N°039-2023-2S TURNITIN-CID-2024

**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. Tania Jacqueline Murillo Pulgar**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0791-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 TURNITIN, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% TURNITIN verificado	Validación	
					Si	No
1	0791-D-FCS-18-09-2023	Fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes	Escobar Punina Guadalupe de los Ángeles	4	x	

Atentamente,



FRANCISCO JAVIER  
USTÁRIZ FAJARDO

PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo  
Delegado Programa TURNITIN  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

A mi familia, que fueron quienes estuvieron siempre a mi lado apoyándome incondicionalmente, reconfortándome en los momentos en los que sentía que ya no podía más y a los que sin duda, confiaron en mí desde el primer momento.

A mi papi Abel, por haber sido mi fan #1 y mi apoyo incondicional desde que este sueño comenzó; a mi mami Ceci, por recordarme todos los días lo mucho que me ama y me apoya; a la mamá que Dios me regaló, Alicia, por darme todo lo mejor sin importar nada y levantarse todos los días a seguir luchando por mí.

Al amor de mi vida, Steeven, por haber sido un complemento en los momentos decisivos de mi carrera, por haber estado conmigo cuando era testigo de que muchas cosas se complicaban, sin embargo, siempre me reconfortó con un abrazo infinito y confianza incondicional.

A mí, para que recuerdes que siempre hemos podido, en los momentos en que te sentías sola y no podías recurrir a nadie, que sea el comienzo de muchas cosas buenas y mejores. ¡HOY lo lograste!

*Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme regalado vida, salud e inteligencia para sacar adelante mis estudios y hacerle sentir orgullosa a mi familia y seres queridos por la persona en la que me estoy convirtiendo.

A la Virgen de Guadalupe, por ser la madre que Dios me dejó en la tierra para guiarme y poder hacer las cosas bien a lo largo de la vida; por haber intercedido por mí ante su hijo Jesús para que todos mis sueños y metas puedan cumplirse.

A cada uno de los docentes que forman parte de mi querida alma máter la Universidad Nacional de Chimborazo, especialmente a la Dra. Tania Murillo, quién fue desde mis inicios, la persona que inculcó en mí el amor a la profesión y sacrificio que a la vez conlleva; gracias infinitas por su paciencia, calidez y sobretodo, por guiarme en este camino con su sabiduría y conocimiento.

*Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina*

# ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA .....	
AGRADECIMIENTO .....	
ÍNDICE GENERAL .....	
ÍNDICE DE TABLAS .....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT .....	
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	15
2.1 Anatomía Dental Relevante para la Endodoncia.....	15
2.2 Aspectos Técnicos Avanzados en Endodoncia .....	16
2.3 Etiología Microbiana de las Infecciones Pulpaes.....	19
2.4 Factores Contribuyentes a la Obturación Deficiente .....	21
2.5 Consecuencias de la Obturación Deficiente.....	21
2.6 Técnicas de Obturación.....	21
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	24
3.1 Tipo de investigación.....	24

3.2	Formulación de la pregunta.....	25
3.3	Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda: .....	25
4.	CAPÍTULO IV. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y FUENTES DOCUMENTALES .....	28
5.	CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
5.1	Discusión.....	39
6.	CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....	41
6.1	Conclusiones.....	41
6.2	Recomendaciones .....	42
	BIBLIOGRAFÍA .....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis de resultado</i> .....	28
--	----

## RESUMEN

El presente proyecto aborda la problemática de los fracasos endodónticos en primeros molares permanentes, una rama de la odontología centrada en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de la pulpa dental y tejidos perirradiculares. Aproximadamente el 10% de los tratamientos endodónticos fracasan, siendo causas principales la infección bacteriana, factores técnicos y anatómicos. Un estudio de 2019 en EE. UU. destacó la correlación entre infecciones bacterianas en conductos radiculares y granulomas periapicales en los fracasos endodónticos.

La investigación, basada en revisión bibliográfica, utilizó bases de datos como ProQuest, PubMed y Google Scholar, aplicando criterios de selección y la metodología PRISMA. El enfoque fue cualitativo y descriptivo.

Los resultados revelan la importancia de la desinfección completa de los conductos, precisión en la instrumentación y obturación, elección adecuada de irrigantes y medicaciones, y consideración de factores como la longitud de obturación y anatomía radicular. También se destaca la resistencia bacteriana, especialmente de microorganismos como *Enterococcus faecalis*.

El proyecto concluye que el éxito en endodoncia requiere un enfoque integral que aborde aspectos microbiológicos, técnicos y de selección de materiales. Se enfatiza la educación continua y la adopción de tecnologías avanzadas para superar desafíos presentados por la resistencia bacteriana y errores iatrogénicos. Se recomienda mejorar la formación de profesionales en técnicas avanzadas de obturación, realizar evaluaciones anatómicas detalladas, adoptar un enfoque integral en la planificación del tratamiento, utilizar estrategias de desinfección efectivas y realizar un seguimiento post-tratamiento preciso. Estas medidas tienen el potencial de reducir la incidencia de fracasos endodónticos en primeros molares permanentes y mejorar la atención odontológica.

**Palabras claves:** Endodoncia, Primeros molares permanentes, Fracasos endodónticos, Obturación de conductos radiculares, Infección bacteriana.

## ABSTRACT

This project addresses the problem of endodontic failures in first permanent molars, a branch of dentistry focused on diagnosing and treating diseases of the dental pulp and periapical tissues. Approximately 10% of endodontic treatments fail, the leading causes being bacterial infection and technical and anatomical factors. A study in the USA in 2019 highlighted the correlation between bacterial infections in root canals and periapical granulomas in endodontic failures. The researcher applied a bibliographic review using databases such as ProQuest, PubMed, and Google Scholar, selection criteria, and the PRISMA methodology. The approach was qualitative and descriptive. The results reveal the importance of complete disinfection of the ducts, precision in instrumentation and obturation, proper choice of irrigants and medications, and consideration of factors such as the length of obturation and root anatomy. It also highlights the bacterial resistance, especially of microorganisms such as *Enterococcus faecalis*. Therefore, it was possible to identify that success in endodontics requires a comprehensive approach that addresses microbiological, technical, and material selection aspects. Continuing education and adopting advanced technologies to overcome challenges of bacterial resistance and iatrogenic errors are emphasized. It is recommended to improve the training of professionals in advanced obturation techniques, perform detailed anatomical assessments, adopt a comprehensive approach to treatment planning, use effective disinfection strategies, and conduct accurate post-treatment follow-up. These measures can potentially reduce the incidence of endodontic failures in first permanent molars and improve dental care.

**Keywords:** Endodontics, First permanent molars, Endodontic failures, Clogging of root canals, Bacterial infection



**Reviewed by:**

Mgs. Jessica María Guaranga Lema  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0606012607

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La endodoncia es la rama de la odontología responsable de diagnosticar y tratar afecciones de la pulpa dental y los tejidos circundantes a las raíces dentales orientadas a conservar en perfecto estado las estructuras dentales. Se identifica que el 90% de tratamientos endodónticos ha sido favorable y ha obtenido resultados positivos; sin embargo, un 10% ha fracasado debido a causas anatómicas, por inadecuadas técnicas clínicas o por la presencia de bacterias. Es así que, se considera a la endodoncia en el tratamiento de estructuras dentarias en ciertos casos específicos <sup>(1)</sup>.

La endodoncia ha sido uno de los procedimientos odontológicos más ampliamente realizados como un paso alternativo a la extracción de una pieza dental; en dónde, en determinadas ocasiones se pueden evidenciar una serie de fracasos o errores que pueden ser cometidos durante la realización de dicho procedimiento, o a su vez, al transcurrir cierto tiempo una vez concluido el plan de tratamiento <sup>(2)</sup>.

Una causa del fracaso endodóntico se produce por la infección microbiológica persistente debido a la poca desinfección de los conductos radiculares. Las bacterias alojadas en las áreas de los conductos radiculares, pueden evadir los desinfectantes <sup>(2)</sup>. Un estudio realizado en el año 2019 en Estados Unidos por Sadia et al. <sup>(3)</sup>, analizó 236 casos en los que existieron fracasos endodónticos debido a factores relacionados con la presencia de un granuloma periapical y la infección bacteriana en los conductos. Esta cifra sostiene la presencia de un problema global.

Se ha identificado que los fracasos endodónticos se han producido a causa de infecciones bacterianas que se han presentado a causa de una limpieza inadecuada, instrumentación y obturación; o a su vez por la presencia de situaciones iatrogénicas o reinfecciones de los conductos radiculares del sistema dentario al perder el sellado coronario posterior a la finalización del tratamiento de dichos conductos. Generalmente, las causas principales del fracaso se dividen en: subobturación, sobreobturación, filtración coronal y un tratamiento inconcluso <sup>(4)</sup>.

La endodoncia al tratarse de un procedimiento en el cual se intenta recuperar en gran medida la funcionalidad de un órgano dental en donde generalmente se ven más afectadas las piezas multirradiculares, es importante que este se efectúe de una manera meticulosa; con el tiempo,

se ha evidenciado que el mal manejo de los conductos radiculares puede conllevar a una serie de errores, por lo que, se denota un mayor interés en analizar los fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes <sup>(3)</sup>.

Se conoce que la condición de la pulpa radicular previa puede provocar fracasos endodónticos, debido a que la enfermedad endodóntica se asocia a la presencia de microorganismos en los canales que inciden en la modificación de la zona periapical. Esto debido a que dentro de los canales accesorios se encuentra una gran cantidad de contenido séptico y en ocasiones es inaccesible a los instrumentos endodónticos. Por lo que es importante priorizar una buena apertura y sustancias limpiadoras que prevengan la infección, es decir, se debe utilizar técnicas eficaces para evitar que aparezcan bacterias que puedan ocasionar un fracaso del tratamiento <sup>(5)</sup>.

Analizar acerca de los aspectos más relevantes que pueden ser los causantes de un fracaso endodóntico, como lo son; deficiente obturación e insuficiente desinfección de conductos radiculares, conllevará a un avance en el desarrollo de nuevas técnicas que generen menor porcentaje de errores y mayor expectativa de conservación para una pieza dental dentro de la cavidad oral <sup>(6)</sup>.

Un correcto reconocimiento y prevención de factores que puedan provocar un fracaso en el tratamiento endodóntico es un factor clave para evitar el daño de la estructura dental. Es así como, es importante que los especialistas en odontología apliquen técnicas eficaces para evitar que se produzca una falla en la endodoncia y perjudique a la salud bucal de la persona, por esta razón, es necesario determinar los indicadores que muestran un posible fracaso y aplicar los correctivos inmediatos para evitar este suceso.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Según Arroyo <sup>(7)</sup>, la endodoncia, una especialidad de la odontología, analiza la morfología, función y enfermedades de la pulpa dental y su estrecha conexión con otras partes del diente y los tejidos circundantes a las raíces. Para lograr buenos resultados en el tratamiento de endodoncia, el sistema de conductos radiculares debe limpiarse, moldearse y obturarse lo suficiente, mientras que se debe comprender la morfología interna del diente para lograr el tratamiento deseado.

La práctica de la endodoncia tiene sus raíces en el siglo XVIII, sin embargo, la historia describe que en el siglo XIX empezó a parecerse a la endodoncia moderna. Inicialmente, los tratamientos se centraban en aliviar el dolor de la infección dental sin comprender completamente la etiología de las enfermedades pulpares <sup>(8)</sup>. Con el avance de la microbiología y la tecnología, se desarrollaron técnicas más sofisticadas para tratar las enfermedades del nervio dental.

La introducción de la radiografía dental en el siglo XX fue un cambio de paradigma, permitiendo una visualización detallada de los conductos radiculares. Posteriormente, la aparición de instrumentos de níquel-titanio y microscopios operativos ha revolucionado la precisión y eficacia de los procedimientos endodónticos <sup>(1)</sup>.

La endodoncia, conocida como tratamiento de conducto, se enfoca en la intervención dental que remite a la preservación de un diente dañado o infectado. Se enfoca en el tratamiento de los tejidos internos del diente, específicamente de los vasos sanguíneos y nervios localizados en la pulpa dental <sup>(9)</sup>.

### 2.1 Anatomía Dental Relevante para la Endodoncia

- **Estructura del Diente:** Un diente se compone de varias partes: la capa externa rígida (esmalte), una capa inferior (dentina) y el tejido blando (pulpa) <sup>(2)</sup>.
- **Conductos Radiculares:** Dentro de la raíz del diente se encuentran los conductos radiculares, que albergan la pulpa dental. La salud de estos conductos es crucial para la vitalidad del diente <sup>(10)</sup>.

La endodoncia, es una práctica realizada sobre una pulpa del diente infectada o inflamada por caries profundas, traumatismos dentales, fisuras o fracturas en el diente, o procedimientos dentales repetidos en el mismo diente <sup>(11)</sup>. Los pacientes experimentan dolor, encías inflamadas sensibilidad por cambios de temperatura o decoloración dental. El diagnóstico se realiza mediante exámenes clínicos y radiografías.

El procedimiento inicia con la apertura en la parte superior del diente para poder llegar hasta la pulpa. Se utilizan instrumentos especializados que higienicen y modelen los conductos radiculares de forma que se extrae el tejido pulpar enfermo o muerto. Tras la limpieza, los conductos se desinfectan para eliminar bacterias residuales. Finalmente, se rellenan con un material biocompatible, generalmente gutapercha, para sellarlos y prevenir futuras infecciones <sup>(12)</sup>.

Después de una endodoncia, es esencial restaurar el diente para devolverle su funcionalidad y estética. Esto se logra a menudo con una corona, que refuerza el diente y lo protege de futuras fracturas. Se recomienda un seguimiento regular para evaluar la integridad de la restauración y la salud periapical del diente tratado <sup>(13)</sup>. Aunque es raro, pueden surgir complicaciones como infecciones persistentes, fracturas del diente, o problemas con el material de obturación. En tales casos, puede ser necesario un retratamiento o procedimientos más complejos como la cirugía apical <sup>(14)</sup>.

## **2.2 Aspectos Técnicos Avanzados en Endodoncia**

**Microbiología de la Pulpa Dental:** Es fundamental conocer el aspecto microbiológico de la pulpa dental. Las infecciones pulpares son polimicrobianas, con una predominancia de bacterias anaerobias. Al mitigar los microorganismos de los conductos de las raíces, es posible determinar que el tratamiento endodóntico se realizó con éxito <sup>(15)</sup>.

**Técnicas de Instrumentación:** Las técnicas modernas de instrumentación incluyen el uso de limas rotatorias de níquel-titanio ya que ofrecen mayor flexibilidad y eficiencia durante la higienización y moldeo de los canales. Un tratamiento derriba de la irrigación con soluciones antimicrobianas tales como el uso del hipoclorito de sodio que elimina residuos y desinfecta los conductos <sup>(5)</sup>.

Algunas técnicas de instrumentación según Alvarez et al. <sup>(16)</sup> son:

- **Técnica Clásica o Ápico Coronal:** Prepara la parte más coronal del conducto radicular previa aplicación de la instrumentación de la región apical.
- **Técnica Convencional:** Usa limas con calibres crecientes de una longitud de trabajo fija, perfecta para conductos rectos y amplios. Emplear escariadores y limas Hedstrom, con riego entre cambios de instrumento. Existen desventajas como el riesgo de rotura de los instrumentos, la formación de escalones, la introducción de gérmenes y la debilitación del tercio cervical por excesivo ensanchamiento.
- **Técnica Escalonada:** También conocida como retrograda, piramidal o telescópica, se enfoca en preservar la forma y posición original del conducto apical, ensanchando la zona apical de conductos atrésicos y curvos hasta un instrumento N° 25. Comience con la preparación apical, gradualmente aumentando el calibre de las limas y acortando la longitud de trabajo en 1 mm para lograr una conicidad de apical a cervical. Este método mejora la limpieza del conductor, lo mantiene en su forma original, facilita la irrigación y aplicación de medicamentos, favorece la alineación de las paredes y mejora la obturación, disminuyendo el riesgo de deformidades y escalones.
- **Técnica en Llama (Telescópica Modificada):** Variante de la Técnica Telescópica, implica el uso progresivo de instrumentos de mayor tamaño que se adaptan progresivamente más allá del límite cemento-dentinario. Esta técnica implica el uso de la Lima Apical Maestra (LAM) (superior a 25mm), permitiendo que el conductor se expanda hasta alcanzar resistencia, momento en el cual comienza el proceso inverso. Para conductos finos y curvos con buen acceso al tercio apical, se utiliza instrumentos como fresas Gates Glidden y Limas K Flexibles para: explorar y determinar el grado de empleo con la LAM, seguido por instrumentación decreciente hasta 1mm por cada calibre mayor hacia coronal.
- **Limado Anticurvatura:** Esta técnica se enfoca en ensanchar la zona media de conductos curvos mediante limado circunferencial, con el objetivo de compensar las curvaturas y facilitar la preparación apical. Aunque eficaz, presenta riesgos de perforación y transporte apical. Desde la década de 1980, este abordaje se ha complementado con la preparación corono-apical, que consiste en sellar los tercios de entrada y coronal antes de pasar a los tercios medio y apical, mejorando la accesibilidad y controlando el comportamiento curvilíneo.

## Técnicas Modernas

- **Step Down:** Comienza permeabilizando la entrada del conductor con una lima 20, seguido de preparar el medio y la parte superior con taladros Gates-Glidden de números decrecientes (4 a 1) hasta alcanzar la resistencia. Continuar alineando las paredes con limas H de medidas de 15 a 35 mm de forma que se identifique el largo previo a la preparación de la zona apical empleando limas K de medidas de 25 a 30 mm. Terminar con pasos progresivos usando las mismas limas K o H.
- **Técnica de Doble Conicidad:** Dentro del foco Coronó Apical, comienza con limas de alto calibre y gradualmente reduce el largo en 1mm utilizando la lima anterior en cada paso, acercándose gradualmente al área apical. Después de delimitar el espacio de trabajo, proceda a realizar una constricción apical. Si el diámetro llega a 20mm seguir ensanchando la última zona para asegurar la limpieza y conseguir el calibre adecuado.
- **Técnica de Fuerza Balanceada:** Propuesta por Roane y colaboradores, esta técnica Coronó Apical utiliza limas K y taladros Gates Glidden en tres fases: inicio con giro horario de la lima K menor a 180° sin presión apical, seguido de corte dentinario con giro antihorario sin exceder giros menores a 120° y leve presión apical, finalizando con 1 o 2 giros completos horarios. Repetir con limas más pequeñas hasta llegar a la constricción apical.

**Uso de Microscopios Operativos:** Los microscopios operativos brindan una visualización mejorada, permitiendo una identificación más precisa de la anatomía del conducto radicular y facilitando procedimientos más conservadores y precisos<sup>(14)</sup>.

**Materiales de Obturación Innovadores:** Se han desarrollado nuevos materiales de obturación, como los selladores a base de resina y biocerámicos, que ofrecen mejor sellado y biocompatibilidad, reduciendo el riesgo de filtración y reinfección<sup>(3)</sup>.

**Manejo de Conductos Radiculares Complejos:** La anatomía variada y a veces complicada de los conductos radiculares, especialmente en dientes con curvaturas severas o calcificación, sigue siendo un desafío. El desarrollo continuo de instrumentos más flexibles y resistentes a la fatiga está abordando estas dificultades<sup>(17)</sup>.

**Investigación y Desarrollo:** Es aspecto en el campo de la regeneración tisular e ingeniería de tejidos promete avances en el tratamiento de los dientes con pulpa dañada, potencialmente revolucionando el campo de la endodoncia<sup>(18)</sup>.

### **2.3 Etiología Microbiana de las Infecciones Pulpares**

La etiología microbiana de las infecciones pulpares constituye un aspecto esencial en el campo de la endodoncia ya que fundamenta objetivamente el alcance de los procesos patológicos, lo cuales afectan al tejido pulpar dental. La microflora presente en el conducto radicular juega un rol crítico en la iniciación y progresión de las infecciones pulpares, y su estudio detallado es imperativo para el desarrollo de estrategias de diagnóstico y tratamiento efectivas.

Ante lo cual, cabe mencionar que las infecciones pulpares son predominantemente polimicrobianas. La flora bacteriana asociada con la pulpa dental infectada es diversa, incluyendo tanto bacterias aerobias como anaerobias. Las especies más comúnmente identificadas son los estreptococos, actinomicetos y bacteroides.

Las bacterias pueden invadir la pulpa dental a través de caries profundas, fracturas dentales, o procedimientos dentales que exponen la pulpa al ambiente oral. La patogenicidad de las infecciones pulpares implica una interacción compleja entre los microorganismos y las respuestas del hospedador. Las bacterias pueden invadir y colonizar la pulpa, liberando toxinas y enzimas que causan inflamación y daño tisular.

La pulpa dental reacciona ante la invasión bacteriana mediante una respuesta del sistema inmunológico que involucra la respuesta de células de defensa y la activación de citoquinas inflamatorias. Esta reacción puede contribuir al desarrollo de dolor y la progresión de la infección. En el ambiente endodóntico, las bacterias a menudo existen en forma de biofilms, estructuras complejas que les permiten adherirse a las superficies del conducto radicular y resistir la eliminación mecánica e inmunológica<sup>(15)</sup>. La erradicación de biofilms bacterianos es un desafío significativo en la endodoncia. Los biofilms son menos susceptibles a agentes antimicrobianos y pueden ser una causa importante de fracasos endodónticos y reinfecciones.

Una técnica avanzada de valoración remite a la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) e análisis metagenómico, han mejorado la capacidad de identificar la diversa flora bacteriana

en infecciones pulpares <sup>(19)</sup>. El tratamiento de las infecciones pulpares se ha enfocado en la eliminación mecánica de bacterias a través de la instrumentación del canal y la irrigación con soluciones antimicrobianas como el hipoclorito de sodio. El desarrollo de nuevos agentes irrigantes y selladores con propiedades antimicrobianas promete mejorar la eficacia del tratamiento endodóntico.

Por lo cual, se considera prudente realizar una endodoncia en varios escenarios clínicos donde se observe vasos sanguíneos y nervios dañados o infectados ubicados en la pulpa dental. Los casos típicos que justifican este procedimiento incluyen:

La endodoncia es un procedimiento requerido en casos de caries profundas <sup>(15)</sup>, traumatismos dentales <sup>(20)</sup>, desgaste excesivo por bruxismo o erosión ácida <sup>(8)</sup>, abscesos dentales <sup>(21)</sup>, necrosis pulpar <sup>(18)</sup>, y tras múltiples procedimientos dentales en el mismo diente <sup>(8)</sup>, para tratar infecciones o inflamaciones de la pulpa, impedir la propagación de infecciones y preservar el diente de futuros daños.

En todos estos casos, la endodoncia es un procedimiento conservador que permite salvar el diente natural, evitando la necesidad de extracción. Es importante destacar que la decisión de realizar una endodoncia debe basarse en un diagnóstico detallado, que generalmente incluye exámenes clínicos y radiografías, para evaluar la salud de la pulpa y la estructura circundante del diente.

Cabe destacar que, los fracasos endodónticos se refieren a situaciones donde el tratamiento de conducto no logra su objetivo principal: resolver la patología periapical y preservar el diente afectado de manera funcional <sup>(2)</sup>. Un factor crítico de los fracasos es la obturación deficiente del canal radicular (aspecto esencial del tratamiento).

La obturación del canal radicular implica rellenar y sellar el espacio previamente ocupado por la pulpa dental infectada o inflamada. Su propósito es prevenir la reinfección del canal y contribuir a la curación de los tejidos periapicales. Una obturación deficiente puede dejar espacios microscópicos que permiten la infiltración bacteriana, conduciendo a un fracaso endodóntico <sup>(18)</sup>. Los primeros molares permanentes presentan una anatomía compleja con múltiples conductos radiculares y una variabilidad significativa en su morfología. Esta complejidad anatómica incrementa el riesgo de una obturación inadecuada, ya que puede ser desafiante limpiar y obturar completamente todos los conductos.

## 2.4 Factores Contribuyentes a la Obturación Deficiente

- **Técnicas de Obturación:** El uso de técnicas de obturación inapropiadas o la falta de experiencia del profesional pueden resultar en la falta de un sellado adecuado del conducto. Las técnicas comunes incluyen la obturación con gutapercha y sellador, donde el éxito depende de la correcta adaptación del material al conducto<sup>(17)</sup>.
- **Identificación Incompleta de Conductos:** La falla en identificar y tratar todos los conductos radiculares, especialmente en molares con canales adicionales o anatómicamente difíciles, es una causa común de obturación deficiente<sup>(22)</sup>.

## 2.5 Consecuencias de la Obturación Deficiente

- **Desarrollo de Patologías Periapicales:** Una obturación deficiente puede permitir la persistencia o recurrencia de infecciones, resultando en el desarrollo de patologías periapicales como abscesos o quistes radiculares<sup>(14)</sup>.
- **Necesidad de Retratamiento o Cirugía Endodóntica:** En casos de fracaso endodóntico debido a una obturación deficiente, puede ser necesario un retratamiento endodóntico o incluso procedimientos quirúrgicos como la apicectomía para resolver la patología<sup>(20)</sup>.

## 2.6 Técnicas de Obturación

Las técnicas de obturación en endodoncia son procedimientos fundamentales en el proceso de tratamiento de conductos radiculares, y desempeñan un papel crucial para una adecuada preservación dental. Las técnicas se centran en la obturación hermética y tridimensional del conducto radicular para prevenir la aparición de infecciones y sellar de manera efectiva el sistema de conductos.

Para lo cual, a continuación, se presentan las siguientes técnicas:

- **Compactación lateral:** Es una técnica de compresión muy utilizada que destaca por su eficacia a la hora de controlar la longitud durante la compresión. No obstante, su principal limitación es la imposibilidad de lograr un sello hermético para compensar las irregularidades del conducto. Este método utiliza conos estandarizados seleccionados según el tamaño de la lima más grande utilizada para el tratamiento

del conducto radicular. Ajuste el cono hasta alcanzar la longitud de trabajo deseada y adáptese a la situación <sup>(23)</sup>.

- **Técnica de condensación vertical de gutapercha caliente:** Desarrollado en los setenta por Schilder, tuvo un impacto significativo en la obturación de conductos dentales y generó un debate considerable. En ese tiempo, se utilizaban prácticas de condensación lateral de gutapercha a base de solventes. Esta técnica emplea adaptar conos de gutapercha no estandarizados (Fine-Medium o Medium-Fine) y las puntas de gutapercha con conicidad con medidas del 4% o 6%. Algunos condensadores utilizados fueron los propuestos por Schilder o versiones actualizadas y simplificadas de níquel-titanio definidos por Buchanan o Thompson <sup>(23)</sup>.
- **Técnica de condensación vertical de onda continua:** Desarrollada por Buchanan, emplea un conductor a base de calor eléctrico System B® con puntas flexibles que varían su conicidad. Estas puntas se calientan a una temperatura específica (200°C +, -10°C) antes de condensar la gutapercha generalmente en fase alfa ( $\alpha$ ) <sup>(24)</sup>.
- **Técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada:** Emplea un líquido sellador que se incrusta en las paredes del conducto de la raíz con la punta de un papel o con lima <sup>(24)</sup>.
- **Técnicas de gutapercha termoplastificada con núcleo sólido:** Esta técnica involucra la colocación de un líquido sellador que se aplica en la pared de cada conducto de las raíces. Las técnicas que emplean un núcleo sólido son el Sistema Thermafil® de Dentsply Maillefer. Este sistema emplea vástagos (de material blanco como plástico) con gutapercha y un contenedor (horno) para su aplicación <sup>(25)</sup>.
- **Técnica de termocompactación de la gutapercha:** Desarrollada por John McSpadden (1980), implica la compactación y plastificación de la gutapercha en el conducto de las raíces empleando instrumentos adecuados girando en sentido horario y adaptados a velocidades reguladas <sup>(26)</sup>.
- **Técnica de cono único:** Se caracteriza por la utilización de un único cono, el cual se recubre con cemento sellador para mejorar la resistencia a la compresión y aumentar la retención frente a movimientos de tracción, con el objetivo de optimizar el sellado. Tras la inserción del cono, el excedente se elimina mediante el uso de un instrumento caliente, procediéndose a continuación a una compactación vertical para garantizar la efectividad del sellado. Generalmente, se recomienda su aplicación en conductos de conicidad uniforme o aquellos particularmente estrechos ubicados en la región

vestibular de los molares superiores y en la zona mesial de los molares inferiores, así como en conductos diagnosticados como atrésicos donde la introducción o el uso de puntas accesorias resulta inviable <sup>(28)</sup>.

- **Técnica híbrida de Tagger:** Se basa en el empleo de un compactador vertical denominado Engine-Plugger. Esta metodología implica la colocación de un cono maestro, previamente impregnado en cemento sellador, al cual se añaden dos o tres conos accesorios con la asistencia de un espaciador. A una distancia de 5 mm de la longitud de trabajo alcanzada, se inserta el Engine-Plugger, asegurando que el tercio apical quede sellado por el cono maestro. El compactador desempeña un papel crucial al ablandar la gutapercha y compactarla eficientemente dentro del conducto. Tras completar este procedimiento, se procede a retirar el instrumento, aplicando una compactación vertical mediante un atacador para asegurar un sellado óptimo <sup>(29)</sup>.

### **Obturación tridimensional**

Según la Sociedad Argentina de Endodoncia citada por Cedeño <sup>(27)</sup> menciona que el objetivo principal de la obturación tridimensional es proporcionar un sellado eficaz de todo el sistema conductor radicular frente a los fluidos para evitar la microfiltración tanto coronaria como apical. Una causa de las enfermedades periapicales y pulpares nace de la presencia de los microorganismos y sus productos de desecho. Sin embargo, debido a la complejidad del proceso, lograr la desinfección completa del sistema conductor radicular es un desafío importante.

La eficacia de los tratamientos endodónticos se sustenta en muchos pilares, entre ellos un diagnóstico preciso, una adecuada preparación biomecánica de los conductores radiculares y la posterior obturación tridimensional. El objetivo principal de la cirugía endodóntica es crear un sello hermético alrededor del sistema conductor radicular, evitando cualquier comunicación entre el conductor y los tejidos periodontales o bucales, utilizando materiales inertes, antisépticos y/o bioactivos. Estos materiales deben promover o al menos no interferir con el proceso de reparación tisular <sup>(28)</sup>.

### **3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

La investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica que se orienta a la búsqueda de documentos y artículos relacionados con el problema de investigación mediante bases científicas. La búsqueda se direccionó hacia los fracasos endodónticos, sus causas y el porcentaje de incidencia en primeros molares permanentes. Para su desarrollo, se empleó repositorios como: ProQuest, PubMed, Google Scholar, Redalyc, Scielo, Dialnet, Web of Science. Para la elegibilidad de los artículos científicos se utilizó la metodología PRISMA, para seleccionar los documentos adecuados.

#### **3.1 Tipo de investigación**

El enfoque cualitativo de investigación ejecuta una revisión profunda del fenómeno de estudio, es decir, que se realiza una descripción extensa y específica acerca de los aspectos principales del objeto de estudio, con la finalidad de comprender su desarrollo y desenvolvimiento en el entorno <sup>(15)</sup>.

La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo, debido a que se ejecutó una revisión sistemática profunda para identificar las principales causas, indicadores y sobre todo microorganismos implicados en el fracaso endodóntico. De esta forma, se pudo obtener una visión general del desarrollo y comportamiento del objeto de estudio.

La investigación descriptiva es aquella que se orienta a detallar todas las características y aspectos principales del objeto de estudio, con la finalidad de comprender su comportamiento y desenvolvimiento en el entorno. Es decir que se construye una narrativa específica del fenómeno de estudio <sup>(29)</sup>. La investigación fue descriptiva, ya que se detallaron las principales causas, indicadores radiográficos y microorganismos implicados en el fracaso endodóntico.

La investigación de tipo bibliográfica-documental, es aquella que se orienta a la recolección y recopilación de documentos, artículos y archivos relacionados con el objeto de estudio; con el propósito de obtener todas las características y aspectos principales del mismo <sup>(30)</sup>. La investigación fue de tipo bibliográfica-documental, ya que se realizó una búsqueda extensa de bibliografía relacionada con el tema, para obtener información necesaria acerca de los fracasos endodónticos por la deficiente obturación.

El diseño de investigación no experimental observa detalladamente el comportamiento y desarrollo de un fenómeno de investigación en un entorno determinado, sin necesidad de manipularlo o modificarlo <sup>(30)</sup>. La investigación tuvo un diseño no experimental, debido a que se ejecutó una revisión sistemática de las principales causas, indicadores radiográficos y microorganismos que se relacionan con el fracaso endodóntico.

### **3.2 Formulación de la pregunta**

- P: endodoncia en primeros molares permanentes.
- I: fracasos endodónticos por deficiente obturación.
- C: desinfección de conductos radiculares.
- O: porcentaje elevado de fracasos endodónticos.

¿Los fracasos endodónticos por deficiente obturación en primeros molares permanentes representa un porcentaje elevado?

### **3.3 Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:**

En este punto se establecieron los criterios inclusión/exclusión que permitieron obtener documentos con información importante.

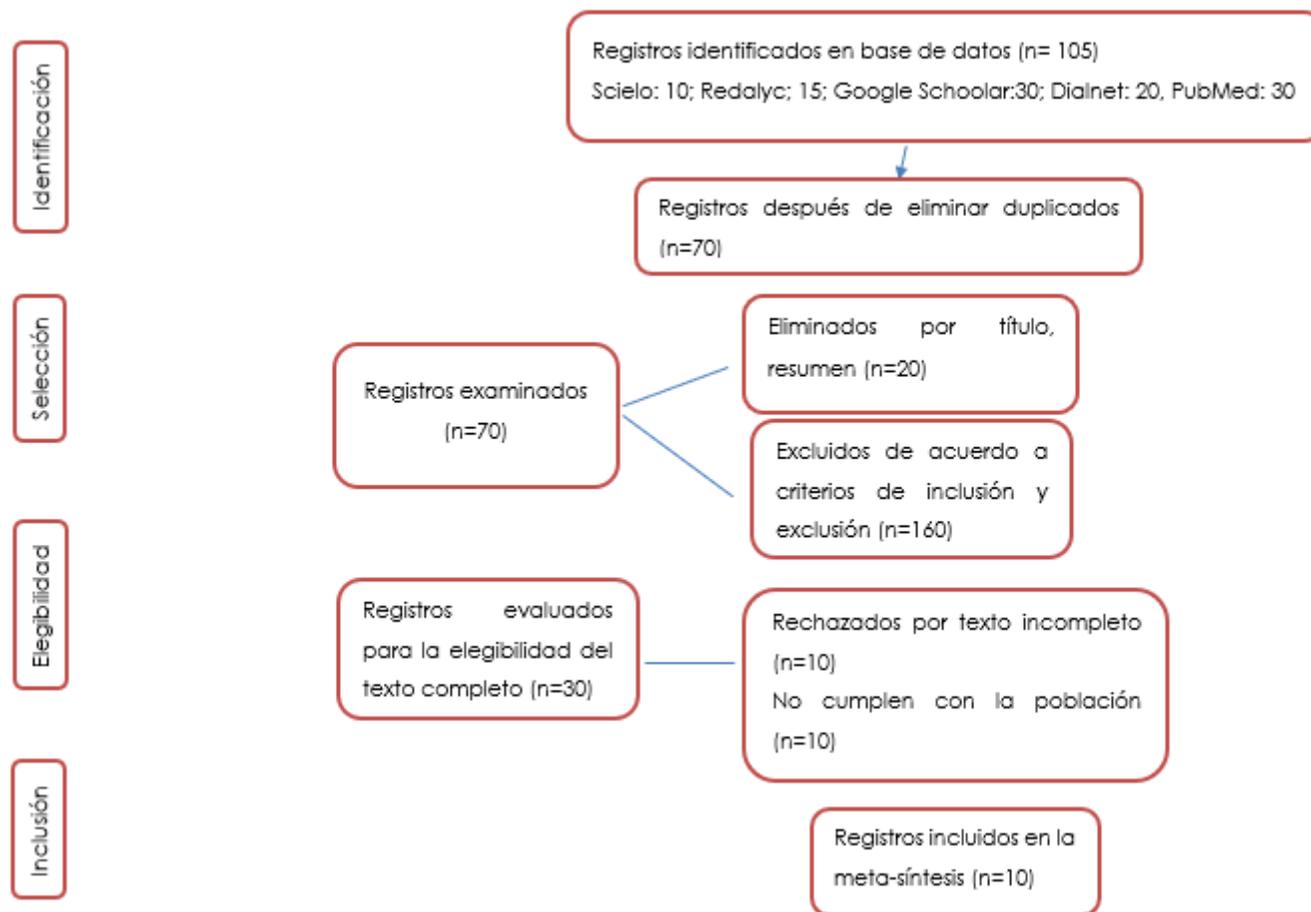
#### **Criterios de Inclusión**

- Estudios descriptivos, comparativos y clínicos.
- Estudios de los últimos 10 años.
- Estudios que involucren a pacientes sometidos a endodoncia en primeros molares permanentes.
- Estudios en inglés y español.
- Estudios gratuitos y completos.

#### **Criterios de Exclusión**

- Estudios menores al año 2013.
- Estudios incompletos y pagados.
- Estudios que no involucren a pacientes sometidos a endodoncia en primeros molares permanentes.

A continuación, se expone la matriz PRISMA con los criterios de elegibilidad que se establecieron para escoger los artículos de revisión:



**Elaborado por:** Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina.

Para el análisis de resultados se ejecutó una tabla de síntesis de los artículos, en la cual se colocaron todos los artículos seleccionados y se detallaron los aspectos más importantes de los mismos, con la finalidad de observar los fracasos endodónticos. De esta forma, se pudo observar todos los aspectos principales del fracaso endodóntico y establecer una perspectiva general sobre el tema, que sirva de base para los especialistas y puedan prevenir y tratar de forma adecuada estos problemas odontológicos.

Además, se elaboraron tres tablas adicionales, las cuales corresponden a los tres objetivos específicos establecidos, en la primera tabla se ejecutó una descripción de las principales causas de una deficiente obturación en conductos radiculares; la segunda hace referencia a las características radiográficas que se presentan como indicadores en el fracaso endodóntico y la tercera expone los principales microorganismos relacionados con el fracaso endodóntico.

#### **4. CAPÍTULO IV. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y FUENTES DOCUMENTALES**

La búsqueda inicial se realizó entre el 10 y 20 de mayo de 2023, a partir de los términos “Endodoncia” y “Tratamiento del conducto radicular” en Scielo, ProQuest y PubMed. Complementando a esto, se realizó la búsqueda en Cinhal sin encontrar publicaciones respecto al tema de forma que se excluyó de la investigación. A continuación, se empleó operadores booleanos AND y NOT, ligados al requerimiento de la búsqueda con los términos “Endodontics”, “Treatment outcome”, “Root canal therapy” y “Periapical diseases”. La búsqueda inicial permitió determinar los nexos de los DeCS utilizados y la disponibilidad de resultados que se podría recolectar, por lo que, gracias a una búsqueda inicial se evidenció el requerimiento de nuevas investigaciones acerca del tema en cuestión.

A continuación, se expone una tabla general con los artículos seleccionados y que se relacionan con el tema de investigación:

##### **Tabla 1.**

*Análisis de resultados*

N°	Autor	Título	Muestra	Metodología	Resultados	Base de datos	Año	País de origen
1	Mustafa et al. (31)	Evaluation of the Causes of Failure of Root Canal Treatment among Patients in the City of Al-Kharj, Saudi Arabia	Participaron un total de 250 pacientes de ambos sexos en el estudio. estudio incluyó pacientes de clínicas dentales privadas y hospitales gubernamentales en Al-Kharj, seleccionados mediante un enfoque de muestreo	Analizar datos de pacientes que recibieron tratamiento de endodoncia en Al-Kharj, Arabia Saudita, utilizando un cuestionario para identificar las causas del fracaso del tratamiento.	Las principales causas de fracaso identificadas incluyen un tratamiento adyuvante deficiente y una conductividad radicular insuficiente. Los hombres tuvieron una mayor incidencia de caídas que las mujeres, y las clínicas/hospitales privados tuvieron una tasa de caídas más alta que los hospitales gubernamentales.	PubMed	2021	Saudi Arabia

2	Vautier, M. (13)	Reintervención en endodoncia	Artículos científicos en las bases de datos PubMed	Estudio longitudinal, descriptivo	El fallo en el tratamiento endodóntico puede atribuirse a diversos factores. Los más comunes incluyen la persistencia de bacterias, una obturación inadecuada del conducto, la sobre extensión en la obturación, la recontaminación bacteriana (enfoque de esta investigación), la presencia de conductos no tratados, errores en procedimientos iatrogénicos bajo un acceso incorrecto o diseño inapropiado, complicaciones en el empleo de la instrumentación, como escalones, perforaciones o fractura de instrumentos.	PubMed	2020	Mendoza
3	Noelia B. (21).	Causas de fracaso endodóntico y resolución quirúrgica	Artículos sobre complicaciones en tratamientos endodónticos	Revisión de casos de estudio de gran impacto	Se observó una correlación inversa entre el tamaño inicial de la radiolucidez apical y el éxito del tratamiento de conductos. Se concluye que, a mayor profundidad de la lesión existe un menor porcentaje de éxito. En situaciones donde se encuentran dientes con periodontitis apical crónica o pulpas necróticas, surge la interrogante de si la desinfección completa se logra en una sola cita sin medicación intraconducto.	PubMed	2020	Mendoza
4	Prada et al. (22)	Influencia de la microbiología en el fracaso endodóntico.	Artículos científicos en las bases de datos PubMed	Revisión sistemática	Varios autores afirman que el fracaso endodóntico es más frecuente con el microorganismo E. faecalis. Estudios recientes muestran que las bacterias Fusobacterium nucleatum y Propionibacterium tienen una participación similar. Los microorganismos tienen en común:	PubMed	2019	España

		Revisión de literatura			la formación de la biopelícula, su área de almacenaje, la capacidad de supervivencia y su área de incrustación que llega a tener un difícil acceso.			
5	Miccoli et al. (32)	Posibles complicaciones de los tratamientos de endodoncia	Artículos sobre complicaciones en tratamientos endodónticos	Revisión sistemática	Algunas complicaciones pueden surgir durante o después de un procedimiento de conducto radicular debido a una mala comprensión de la anatomía y errores iatrogénicos principalmente durante la instrumentación. Si bien algunos de estos problemas pueden anticiparse, muchos de ellos nunca pueden predecirse realmente. Como consecuencia, el retratamiento se ha convertido en un campo de conocimiento y experiencia bien definido en endodoncia, ya que la mayoría de las complicaciones pueden resolverse con retratamientos quirúrgicos o no quirúrgicos adecuados. 4Reinfección o infecciones persistentes: el tratamiento de conducto puede fallar debido a infecciones bacterianas persistentes o reinfecciones. Estos incluyen procedimientos inadecuados de conformación, limpieza y obturación, restauraciones deficientes y exposición a través de una fractura. Los remedios dependen de la causa principal de la reinfección y de las partes afectadas. La infección persistente es la principal causa de fracasos endodónticos a corto plazo.	PubMed	2020	España

6	Sánchez, J. y García–Guerrero, C (33)	Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico primario	155 individuos con 232 dientes con intervención endodóntico primario	Estudio observacional retrospectivo	Luego del tratamiento, el 24% de la población analizada registró un fracaso en el tratamiento de la enfermedad periapical, de estos resultados se obtuvo que: el 13.7% describe el EPE y el 10,3 fue el EPP. El promedio de edad de la población fue de 55,8 años y se dividió en 58,95 mujeres y 41,05% hombres. La región molar tiene un mayor porcentaje de fracaso durante el tratamiento (44%) y la necrosis pulpar, con un 34%, se presenta con determinó con mayor frecuencia. La obturación en el 20% de la población tiene un rango bajo con relación al resto.	PubMed	2019	Colombia
7	Lee, C. Cheung, G. y Wong, M. (34)	Long-term outcome of primary non-surgical root canal treatment	Patients recalled for examination clinically and radiographically	Review of results of former patients	The analyzed population consisted of 889 teeth. The results showed that, following periapical treatment, the survival time for the teeth was 119 months and tooth survival was 252 months. Some factors contributing to these results stem from the patient's age, preoperative periapical status, and tooth type. This indicated an ideal condition for survival curves.	Clinical oral investigations	2013	Estados Unidos
8	Nemer, N; Centeno, M;	Factores de resistencia microbiana de E. faecalis asociado	Muestra predefinida del estudio retrospectivo	Revisión narrativa con enfoque de tipo cuantitativo	Los artículos concluyen que un factor de la presencia bacteriana de E. faecalis es la producción de CAS, ESP, citolisina y superóxido extracelular. Complementando a esto, se observó que existen	PubMed	2022	La Paz, Bolivia

	Artieda, J; Claure, D (35)	a fracasos endodónticos	con estudios previos al año 2021		además factores como la reacción a estas sustancias, la presencia de la beta-lactamasa y el empleo de una bomba que utiliza protones.			
9	Pedraza, K (36)	Medicación intraconducto contra el E. faecalis	Artículos de revisión con datos de E. faecalis	Estudio de revisión sistemática	El artículo presenta un análisis de casos relacionados con la presencia y tratamientos de microorganismo E. faecalis. Se concluyó que esta bacteria es sensible a irrigantes como: gluconato de clorhexidina al 2%, hipoclorito de sodio, hidróxido de calcio con este último. Un resultado positivo es el empleo de medicación tal como: formocresol, pastas medicadas, omeprazol, yodoformo y pasta de hidróxido de calcio y recientemente el empleo de nuevas medicaciones que mejoran gradualmente el tratamiento.	PubMed	2019	Tacna, Perú
10	Bordagara y (19)	La Ciencia del Retratamiento Endodóntico Ortógrado	La población cuenta con 3 casos en los cuales se realizó un tratamiento y se evaluó sus efectos a corto y largo plazo	Estudio de casos con tratamiento específico	El estudio se centró en los tres casos de pacientes que realizaron el proceso de identificación, evaluación y tratamiento para observar la evolución de cada persona. La irrigante utilizado en el tratamiento de los conductos radiculares es el hipoclorito de sodio, con concentraciones que van desde el 2.5% hasta el 5.25% debido a sus diversas propiedades. Se destaca por su capacidad para disolver tejido orgánico, así como el espectro bactericida que incluye bacterias Gram positivas, Gram negativas, hongos y virus de baja tensión superficial. Debido a que no tiene efecto sobre los tejidos	PubMed	2020	Cauquene s, Chile

					<p>inorgánicos, se establece el uso alternado con EDTA al 17% en el proceso de irrigación. El EDTA actúa como agente quelante, atrapando iones de calcio para la negociación de canales estrechos por la desmineralización de la dentina radicular superficial. La combinación de hipoclorito de sodio y ultrasonido dentro del sistema de conductos radiculares mejora la efectividad del tratamiento potenciando sus propiedades significativamente.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Elaborado por:** Guadalupe de los Ángeles Escobar Punina.

## 5. CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La endodoncia, un campo crucial en la odontología, enfrenta desafíos únicos reflejados en los resultados presentados. La diversidad en la etiología de la enfermedad pulpar, que incluye traumatismo dental, dens evaginatus y caries dental, subraya la complejidad de las condiciones que comprometen la salud de la pulpa. En particular, el traumatismo dental y el dens evaginatus, aunque menos comunes que las caries, tienen un impacto más directo y severo sobre la pulpa<sup>(37)</sup>.

La infección persistente y la reabsorción radicular articulan la mayor cantidad de fracasos durante los tratamientos endodónticos. Estas causas reflejan los retos inherentes para lograr una solución frente al manejo de procesos patológicos que comprometen la integridad de la raíz del diente<sup>(8)</sup>. Es notable que los fracasos se detecten a corto plazo (6 meses o menos) y a largo plazo (6 meses o más) post-tratamiento, indicando que los factores inmediatos y los procesos biológicos prolongados influyen en el tratamiento endodóntico favorable.

Durante la planificación del tratamiento, la individualización basada en la evaluación cuidadosa de cada caso es fundamental para lograr los mejores resultados posibles. La diversidad de tratamientos complementarios, como las extracciones, apicectomías y hemisecciones, resalta la necesidad de enfoques alternativos o complementarios cuando el tratamiento endodóntico convencional no logra resolver el problema<sup>(9)</sup>. Además, es notable el empleo de la educación sobre el paciente para regular las visitas al odontólogo, especialmente en niños para prevenir problemas dentales y asegurar un adecuado tratamiento endodóntico.

Las causas específicas de fracaso del tratamiento, como ápices abiertos, perforaciones y fracturas radiculares, ponen de manifiesto la importancia de una técnica precisa y una evaluación cuidadosa de la anatomía dental. Estos hallazgos están en consonancia con la literatura existente, que identifica la infección y los problemas estructurales como causas comunes de fracasos endodónticos. Las biopelículas extraradiculares presentes en el área dental con ápices notables que requieren extracción se relacionan con el fracaso del tratamiento, lo que refleja la complejidad del manejo de las condiciones<sup>(20)</sup>.

El análisis de los casos en el Resultado 4 evidencia una serie de deficiencias luego de las cirugías endodónticas previas. Los errores iatrogénicos, como la obturación insuficiente y la

anatomía omitida, destacan la importancia de la precisión técnica y el conocimiento detallado de la anatomía dental. Estos errores se relacionan con la falta de preparación adecuada, sobrellenado del material de obturación, o la omisión de canales y estructuras anatómicas críticas<sup>(10)</sup>. La frecuencia de estos errores subraya la necesidad de una evaluación exhaustiva preoperatoria, incluyendo el uso de tecnologías avanzadas. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es un aspecto que sirve para identificar aquella morfología del conducto radicular y planificar con precisión el tratamiento.

Además de una preparación apropiada, la etapa de irrigación desempeña una función fundamental en la efectividad del sellado de las zonas radiculares. Agentes como el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) en la irrigación no solo desempeña un rol en la limpieza, sino que también facilita la entrada del cemento obturador en los túbulos dentinarios, mejorando así la efectividad del sellado del conducto.

En cuanto a las técnicas de obturación, evidenció que el resultado y precisión durante el tiempo de tratamiento de las áreas radiculares son aspectos críticos una vez finalizado todo el procedimiento endodóntico. La aplicación meticulosa de técnicas de obturación tridimensionales ya sea mediante el uso de conos de gutapercha o sistemas de obturación termoplástica, desempeña un papel crucial en asegurar una cavidad perfectamente sellada para reducir la posibilidad de recontaminación o los fracasos endodónticos.

El Resultado 5 profundiza en las causas multifactoriales de los fracasos endodónticos. Los factores habituales como: los errores en procedimientos iatrogénicos, recontaminación bacteriana, obturación inadecuada ilustran la complejidad del tratamiento endodóntico. Esta complejidad se ve agravada por complicaciones como escalones, perforaciones o instrumentos separados durante la instrumentación. Estos hallazgos resaltan la importancia de una desinfección meticulosa, una técnica de obturación precisa y un acceso adecuado al conducto para el éxito del tratamiento.

El Resultado 6 introduce otro factor crítico: la relación del tratamiento adecuado y el tamaño de la radiolucidez apical. Este hallazgo sugiere que el tamaño de la lesión puede ser un indicador del éxito del tratamiento y plantea preguntas sobre la eficacia de la desinfección en los pacientes con periodontitis apical crónica o también las denominadas pulpas necróticas. Es fundamental conocer si la desinfección puede tener éxito en la primera cita

omitiendo el empleo de medicación intraconducto, ya que destaca los desafíos en el manejo de infecciones complejas y la necesidad de estrategias de tratamiento más efectivas.

El Resultado 7 aborda la microbiología implicada en los fracasos endodónticos, destacando a *E. faecalis* y otros microorganismos como *Fusobacterium nucleatum* y *Propionibacterium*. Estos patógenos presentan características como la formación de biopelículas y la habilidad para ubicarse en zonas inaccesibles durante la instrumentación, lo que facilita su persistencia a pesar de las técnicas de desinfección. Esta información subraya la importancia de estrategias de desinfección más efectivas que aborden estas características específicas de los microorganismos para lograr el tratamiento endodóntico adecuado al paciente.

El Resultado 8 discute las complicaciones surgidas durante o después de la terapia endodóntica. Los errores iatrogénicos y la falta de comprensión de la anatomía radicular son causas principales de estas complicaciones. La reinfección o infecciones persistentes se destacan como factores críticos en el fracaso a corto plazo de los tratamientos de conducto. Esto refuerza la necesidad de una evaluación precisa de la anatomía dental y técnicas meticulosas de instrumentación, limpieza y obturación. Además, el retratamiento, ya sea quirúrgico o no quirúrgico, se presenta como una solución viable para abordar estas complicaciones, lo cual resalta su importancia en la práctica endodóntica actual.

El Resultado 9 ofrece una perspectiva epidemiológica, revelando una prevalencia significativa de enfermedad periapical en una población observada, con una mayor incidencia en molares y una asociación común con la necrosis pulpar. La longitud de obturación corta, presente en un porcentaje notable de tratamientos, se vincula con la aparición de enfermedades. Este hallazgo sugiere que la precisión en la longitud de obturación es crítica para prevenir enfermedades periapicales, subrayando la importancia de las técnicas radiográficas precisas y la evaluación clínica durante el tratamiento endodóntico.

El Resultado 10 destaca la importancia de múltiples factores en la curación periapical y la supervivencia de los dientes después del tratamiento endodóntico. Un análisis de 889 dientes reveló que la supervivencia media fue de 119 meses para la curación periapical y de 252 meses para la supervivencia del diente. Factores como la edad del cliente, sus condiciones físicas, su aspecto dental, la oclusión, el tipo de tratamiento y la condición del margen diente/restauración afectaron significativamente ambos resultados. Curiosamente, la extensión apical y la homogeneidad de las obturaciones de los canales radiculares influyeron

en la curación periapical, pero no en la supervivencia del diente. Estos hallazgos subrayan la importancia de una evaluación integral y un enfoque holístico en el tratamiento endodóntico, considerando no solo aspectos técnicos sino también factores relacionados con el paciente.

El Resultado 11 se centra en el análisis del patógeno *E. faecalis* que es comúnmente relacionado con el fracaso endodóntico. El empleo de líquidos como la sustancia de agregación (Cas), proteínas en la superficie (Esp), gelatinasa, citolisina, superóxido extracelular, el empleo de bombas de protones y la producción de beta-lactamasa son mecanismos clave para mejorar su resistencia. Este conocimiento es crucial para desarrollar estrategias de desinfección más efectivas, dirigidas específicamente a contrarrestar estas capacidades de resistencia.

Además, resulta imperativo subrayar la trascendencia de evitar ciertas combinaciones de irrigantes en el proceso endodóntico. La razón fundamental radica en la posible interacción adversa entre agentes como hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno, los cuales al combinarse pueden generar compuestos altamente reactivos y liberar gases tóxicos o incluso explosivos. Esta advertencia apunta a salvaguardar la seguridad del procedimiento y del paciente, destacando la importancia de una cuidadosa selección y aplicación de los agentes irrigantes.

El Resultado 12 examina los resultados de la aplicación de agentes químicos en la eliminación de *E. faecalis* durante el tratamiento endodóntico. Se ha encontrado que este microorganismo reacciona frente a irrigantes (hipoclorito de sodio y clorhexidina), y a las combinaciones de hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio. Además, se mencionan medicaciones intraconducto convencionales y nuevas alternativas, como el propóleo. Estos hallazgos resaltan la importancia de seleccionar adecuadamente los irrigantes y medicaciones para maximizar la eficacia bacteriana.

El Resultado 13 discute la elección de irrigantes en la terapia endodóntica, enfatizando el hipoclorito de sodio por sus propiedades disolventes de tejido orgánico y su efectividad bactericida. La combinación con EDTA al 17% para la desmineralización de la dentina radicular y la extracción del smear layer mejora el empleo de hipoclorito de sodio. Este protocolo, especialmente cuando se utiliza con ultrasonido, optimiza la desinfección y facilita la negociación de canales complicados.

Es así como, la síntesis de los resultados presentados proporciona una visión integral de los desafíos y consideraciones clave en la práctica endodóntica contemporánea. Estos hallazgos destacan la complejidad del tratamiento de conducto y los criterios de éxito a largo plazo.

Primero, la prevalencia de microorganismos resistentes como *Enterococcus faecalis* y su habilidad para formar biopelículas y resistir las estrategias de desinfección convencionales subrayan la necesidad de enfoques más sofisticados en la eliminación de infecciones. La resistencia bacteriana es un factor crítico en los fracasos endodónticos, y se requiere una mejor comprensión de la microbiología para desarrollar técnicas de desinfección más efectivas.

## **5.1 Discusión**

En cuanto a la técnica endodóntica, los errores iatrogénicos, como la obturación inadecuada y la falta de comprensión de la anatomía radicular, son causas significativas de complicaciones y fracasos. La precisión en la instrumentación, la limpieza, la obturación y la restauración final son fundamentales de éxito durante el tratamiento. Además, la profundidad de obturación y la homogeneidad de las obturaciones de los canales radiculares juegan un papel crucial en la curación periapical.

La elección de irrigantes y medicaciones intraconducto es otro aspecto vital. El hipoclorito de sodio y la clorhexidina, entre otros, han demostrado ser efectivos contra patógenos como *E. faecalis*. La combinación de diferentes agentes, como el hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio o alternativas como el propóleo, puede mejorar la eficacia de la desinfección. Además, la utilización de tecnologías como la irrigación con ultrasonido y la aplicación de EDTA para la remoción del smear layer puede optimizar la penetración y eficacia de estos agentes.

En donde, la inclusión de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) en la fase de irrigación endodóntica se erige como un componente crucial en el proceso de obturación de conductos radiculares. Su función principal radica en preparar la dentina radicular, facilitando la entrada del cemento obturador en los túbulos dentinarios. La capacidad quelante del EDTA para remover magnesio e iones de calcio presentes en la dentina crea un sustrato más propicio para la penetración del material obturador, garantizando así una obturación más efectiva y completa de los conductos radiculares.

La prevalencia de enfermedades periapicales y su relación con factores técnicos también es una consideración importante. Los tratamientos endodónticos deben ser planeados y ejecutados meticulosamente para prevenir complicaciones como la necrosis pulpar y la enfermedad periapical. La longitud de obturación inadecuada se asocia con una mayor incidencia de enfermedad periapical, destacando la importancia de la precisión en este aspecto del tratamiento.

En resumen, el éxito en la endodoncia requiere un enfoque integrado que considere la microbiología, la técnica endodóntica, la selección de materiales y medicamentos, y la comprensión de la anatomía radicular. La investigación continua y la adopción de tecnologías avanzadas son fundamentales para mejorar las prácticas endodónticas y superar los desafíos presentados por la resistencia bacteriana y los errores iatrogénicos. La educación y formación continua en estos aspectos son esenciales para los profesionales que buscan ofrecer el mejor cuidado posible a sus pacientes.

## **6. CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Al contrastar los fracasos endodónticos causados por la deficiente obturación de conductos radiculares, especialmente en primeros molares permanentes, se observa una compleja interacción de factores técnicos y biológicos. Los estudios revisados indican que la obturación inadecuada de conductos radiculares es un factor significativo en los fracasos endodónticos. Esta deficiencia puede ser producto de los errores iatrogénicos tales como la preparación adecuada, sobrellenado o subllenado del material de obturación, y la omisión de canales o estructuras anatómicas críticas. Estos errores técnicos, combinados con la complejidad anatómica de los primeros molares permanentes, aumentan el riesgo de fracaso endodóntico.

Además, la incidencia de fracaso en estos dientes se ve influenciada por la edad del paciente, estado periapical preoperatorio y tipo de restauración final. Por lo tanto, la obturación adecuada y precisa de los canales radiculares, junto con una comprensión detallada de la anatomía dental y una planificación cuidadosa del tratamiento son fundamentales para perfeccionar el tratamiento endodóntico en primeros molares permanentes.

La deficiente obturación de conductos radiculares puede atribuirse a varios factores. Los errores en la técnica de obturación, como la preparación inadecuada del conducto, la falta de adaptación del material de obturación, y el sobrellenado o subllenado, son causas comunes de fracaso. Estos errores pueden ser exacerbados por la complejidad anatómica de ciertos dientes, especialmente los molares, donde los canales múltiples y las curvaturas radiculares complican el proceso de obturación. Además, la falta de identificación y tratamiento de todos los canales radiculares, incluyendo canales accesorios y estructuras anatómicas como istmos, contribuye a la obturación insuficiente. Por lo tanto, una evaluación detallada de la anatomía radicular mediante técnicas de imagen avanzadas y una técnica endodóntica meticulosa son esenciales para prevenir la obturación deficiente y mejorar los resultados del tratamiento.

Además, la eficiencia de la intervención endodóntico en primeros molares depende significativamente de la técnica de obturación empleada. El análisis de literatura subraya la importancia de adoptar técnicas de obturación tridimensionales y precisas. En particular, el uso de sistemas de obturación termoplástica y el método de condensación lateral continua con conos de gutapercha han demostrado ser altamente efectivos en la consecución de un

sellado hermético de los conductos radiculares. Estas técnicas, cuando se combinan con un adecuado uso de agentes irrigantes y preparación meticulosa del conducto, aseguran una distribución homogénea del material de obturación, disminuyendo así las posibilidades de recontaminación bacteriana y fracasos endodónticos. Es esencial que los profesionales en endodoncia se mantengan actualizados sobre las técnicas emergentes y avances en materiales obturadores para optimizar los resultados del tratamiento en la obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes.

Las características radiográficas son herramientas diagnósticas cruciales para identificar fracasos endodónticos. Los signos radiográficos de fracaso incluyen la presencia de radiolucidez periapical, que indica una patología periapical persistente o recurrente, y la longitud de obturación, donde la obturación corta o excesivamente larga puede ser indicativa de fracaso. Además, la homogeneidad de las obturaciones de los canales radiculares y la adecuada adaptación del material de obturación son factores críticos. La radiografía también puede revelar complicaciones técnicas como escalones, perforaciones o la presencia de instrumentos fracturados. En consecuencia, una evaluación radiográfica meticulosa y la interpretación precisa de estas imágenes son fundamentales en la identificación de fracasos endodónticos y la planificación de retratamientos.

La literatura científica identifica a varios microorganismos, principalmente *Enterococcus faecalis*, como significativamente asociados con fracasos en procedimientos de endodoncia. *E. faecalis* es notable por su capacidad para formar biopelículas y resistir las medidas de desinfección convencionales. Otros patógenos, como *Fusobacterium nucleatum* y *Propionibacterium*, también se han aislado en casos de fracaso endodóntico. Estos microorganismos comparten propiedades que les permiten escapar de la desinfección, incluyendo la formación de biopelículas y la localización en áreas inaccesibles durante la instrumentación. La eficacia de los agentes químicos.

## **6.2 Recomendaciones**

Para mejorar la incidencia de fracasos endodónticos relacionados con la deficiente obturación de conductos radiculares en primeros molares permanentes, es fundamental enfocarse en una serie de recomendaciones prácticas. Primero, la formación continua y especializada en técnicas avanzadas de obturación debe ser una prioridad para los profesionales de la endodoncia. Esta formación debe incluir no solo la mejora de las

habilidades técnicas, sino también una comprensión profunda de la variedad de materiales de obturación y sus aplicaciones óptimas. En segundo lugar, la evaluación anatómica detallada antes del tratamiento es crucial. La implementación rutinaria de tecnologías de imagen avanzadas como la CBCT, puede proporcionar una visión más clara de la complejidad anatómica de los molares, lo que permite una planificación de tratamiento más precisa y reduce el riesgo de omitir canales o estructuras anatómicas críticas. Por último, se recomienda adoptar un enfoque integral en la planificación y ejecución del tratamiento endodóntico. Esto implica considerar todos los factores relevantes, incluyendo la edad del paciente, el estado periapical preoperatorio, el tipo de diente y la historia clínica para optimizar las estrategias de tratamiento exitoso a largo plazo.

La identificación precisa de las causas que conducen a una deficiente obturación de conductos radiculares es esencial para mitigar los fracasos endodónticos. Se debe fomentar una capacitación rigurosa en la instrumentación de conductos radiculares, enfatizando la importancia de una técnica precisa y cuidadosa en la preparación del conducto. Además, se debe alentar a los endodoncistas a practicar regularmente con modelos anatómicos o en entornos simulados para mejorar su habilidad técnica y reducir los errores iatrogénicos. El uso de tecnologías de diagnóstico avanzadas como la tomografía computarizada de haz cónico, debe integrarse durante la práctica clínica de forma que permita una mejor identificación y tratamiento de la anatomía radicular compleja, especialmente en los molares, donde los canales múltiples y las curvaturas radiculares aumentan el riesgo de fracaso.

Para mejorar la identificación de fracasos endodónticos a través de características radiográficas, es necesario incrementar la formación en la interpretación de imágenes radiográficas. Los profesionales deben estar equipados para identificar signos tempranos de fracaso endodóntico, como la radiolucidez periapical persistente o recurrente y la inadecuada longitud de obturación. Además, se debería establecer un protocolo de seguimiento post-tratamiento que incluya evaluaciones radiográficas regulares. Este seguimiento permitiría monitorizar la curación periapical y la integridad de la obturación a lo largo del tiempo, facilitando la intervención temprana en caso de signos de fracaso.

En cuanto a los microorganismos asociados con los fracasos en procedimientos de endodoncia, es crucial desarrollar estrategias de desinfección que sean efectivas contra patógenos resistentes como *E. faecalis*. Se recomienda el estudio de la investigación de nuevos métodos de desinfección, incluyendo la evaluación de irrigantes y medicaciones

intraconducto innovadoras. Además, se debe promover el empleo integrado de diversos irrigantes (hipoclorito de sodio y clorhexidina) en combinación con ultrasonidos para mejorar la eliminación de biopelículas y la desinfección de los conductos radiculares. La adopción de estas prácticas avanzadas en la desinfección y la medicación intraconducto podría mejorar significativamente la eficacia del tratamiento endodóntico y reducir la incidencia de fracasos relacionados con la resistencia bacteriana.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ledesma N, Leyva L, Lazaga L. Principales causas de fracaso de los tratamientos endodónticos en dientes permanentes. Policlínico No. 3. Santa Fé. REMIJ. 2018; 19(1).
2. Isaqali M, Maqbool M, Ahmad P, Siddiqi M, Marya A, Venugopal A, et al. Endodontic Microbiology: A Bibliometric Analysis of the Top 50 Classics. BioMed Research International. 2021.
3. Tabassum S, Raza F. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. European Journal of Dentistry. 2016; 10(1).
4. Barreiro N, Pico J, Vera F, Santos T. Técnicas manuales y mecanizadas en el retraining endodóntico: revisión de literatura. Revista San Gregorio. 2018; 11(24).
5. Toledo L, Labrada A, Valdés R. Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares. Odontol. Sanmarquina. 2018; 21(2).
6. Dufey N, Peña F, Lazo L. Reimplante intencional como última opción de tratamiento frente al fracaso endodóntico. Revisión narrativa. ASD Journal. 2021; 1(1).
7. Arroyo E, Pérez L. Importancia de la magnificación en endodoncia. Revista Universidad y Sociedad. 2022; 14(2).
8. Perales J. Evaluación de la calidad de obturación de tratamientos endodónticos revisados en tomografías tomadas en el Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco durante el año 2019. Repositorio Digital Universidad Andina del Cusco. 2021; 1(1).

9. Chauca J. Comparación In Vitro de Microfiltración en Premolares Permanentes con Dos Técnicas de Obturación y Como Agente Sellador Bioroot y Endofill. Repositorio Universidad Privada de Tacna. 2019; 1(1).
- 10 Lozada F, Zúñiga G. Estudio comparativo in-vitro de técnicas de desobturación de . conductos radiculares con solventes, xilol versus aceite de naranja y su incidencia en la eliminación de gutapercha. Repositorio Institucional UNIANDES. 2016; 1(1).
- 11 Setzer F, Harley M, Cheung J, Karabucak B. Posibles causas del fracaso de la cirugía . de endodoncia: una serie retrospectiva de 20 casos de rescirugía. Eur Endo J. 2021; 6(2).
- 12 Fonseca W, Oliveira N, Alves R, Carvalho V, Ribeiro A, Rodrigues R. Limitaciones y . manejo del fracaso de la endodoncia guiada estática. J Endo. 2022; 48(2).
- 13 Vautier M. Reintervención en endodoncia : aspectos microbiológicos (Trabajo final de . especialización). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Odontología. 2020.
- 14 Yamaguchi M, Noiri Y, Itoh Y, Komichi S, Yagi K, Uemura R, et al. Factores que . causan fracasos endodónticos en la práctica general en Japón. BMC Salud Bucal. 2018; 18(1).
- 15 Sánchez F. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: . consensos y disensos. RIDU. 2019; 13(1).
- 16 Alvarez J, Clavera T, Ruiz H, Martínez D, haple A, Hernández J. Preparacion . biomecanica de conductos radiculares. [Online].; 2016.. Disponible en: <file:///C:/Users/tebit/Downloads/T%C3%A9cnicas%20de%20instrumentaci%C3%B3n.pdf>.

- 17 Alban C, Claudio A. El fracaso endodóntico en la dentición decidua. Repositorio Digital . UNACH. 2023; 1(1).
- 18 Vallejo J. Índice de éxito y fracaso en tratamientos endodónticos en piezas . multiradiculares realizados en la Clínica Odontológica de la Udla durante el periodo marzo 2013 - julio 2013. Repositorio Digital Universidad De Las Américas. 2014; 1(1).
- 19 Bordagaray T. La Ciencia del Retratamiento Endodóntico Ortógrado: Presentación de . Tres Casos. Revista Canal Abierto. 2020;(42): p. 32-39.
- 20 Álvarez D. Comparación de llenado del conducto radicular instrumentado con limas de . níquel titanio del sistema protaper, con una obturación de cono único de gutapercha del sistema protaper, impregnado de cemento AH 26 plus contra el método de introducir cemento AH 2. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala. 2013; 1(1).
- 21 Noelia B. Causas de fracaso endodóntico y su Resolución quirúrgica. Repositorio . Universidad Nacional de Cuyo. 2020; 1(1).
- 22 Prada Y, Muñoz P, Lluesma T, Micó P, Collado N, Manzano A. Influencia de la . microbiología en el fracaso endodóntico. Revisión de literatura. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2019; 24(3).
- 23 Cohen S, Hargreaves K. Cohen. Vías de la Pulpa. Décima ed. Berman L, editor.: . ELSEVIER; 2011.
- 24 Flores A, Pastenes A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en Endodoncia. . Revisión crítica a literatura. 2018; 15(2).

- 25 Dra Marchessi M. Técnicas de obturación en endodoncia. Tesina. Santiago de Chile:  
. Universidad del Desarrollo, Facultad de Ciencias de la Salud.
- 26 Alberdi J, Martín G. Selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia.  
. Revista de la Facultad de Odontología. 2021; XIV(1).
- 27 Álvarez A, Casanova J. Efectividad de las Técnicas de obturación actuales en  
. endodoncia. Revisión de literatura. Tesis de Grado. Santo Domingo: Universidad  
Iberoamericana.
- 28 Endoconcia. Técnica del cono único. [Online].; 2018..  
.
- 29 Rivera N. [Eficacia entre las técnicas de obturación: Técnica híbrida de tagger y la  
. técnica de condensación lateral [ Tesis] Universidad de Guayaquil].; 2018..
- 30 Cedeño M, Pinos P, Segovia P. Obturación del sistema de conductos radiculares. Una  
. revisión de la literatura. RECIAMUC. 2020; 4(1): p. 255-266.
- 31 Alberdi J, Martín G. Selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia.  
. REFO. 2021; 14(1): p. 17-23.
- 32 Ramos C. Los alcances de una investigación. CienciAmérica. 2020; 9(3).  
.
- 33 Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación México:  
. McGrawHill; 2014.

- 34 Mustafa M, Almuhaiza M, Alamri H, Abdulwahed A, Alghomlas Z, Alothman T, et al. . Evaluation of the Causes of Failure of Root Canal Treatment among Patients in the City of Al-Kharj, Saudi Arabia. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2021; 4(1): p. 621-627.
- 35 Miccoli G, Seracchiani M, Zanza A, Giudice A, Testarelli L. Posibles complicaciones . de los tratamientos de endodoncia. *J Contemp Dent Practica*. 2020; 21(5).
- 36 Sánchez J, García C. Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico . primario. *Acta Odontológica Colombiana*. 2019; 9(2).
- 37 Lee AHC, Cheung GSP, Wong MCM. Long-term outcome of primary non-surgical root . canal treatment. *Clin Oral Invest*. 2013; 16: p. 1607–1617.
- 38 Nemer N, Centeno M, Artieda J, Claire D. Factores de resistencia microbiana de . *Enterococcus faecalis* asociado a los fracasos endodónticos. *Revista Científica Canal Abierto*. 2022;(46): p. 24-28.
- 39 Pedraza K. Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista . Odontológica Basadrina*. 2019; 3(2): p. 49-55.
- 40 Contaminación coronaria post endodoncia como causa de fracaso endodóntico. . *Repositorio Digital UNACH*. 2021; 1(1).
- 41 Lee C, Minju C. Fracaso de los procedimientos de endodoncia regenerativa: análisis de . casos y opciones de tratamiento posteriores. *J Endo*. 2022; 48(9).

42 Serefoglu B, Kurt S, Kandemir G, Emin M, Kemal M. Un estudio de cohorte . prospectivo que evalúa el resultado del retratamiento del conducto radicular en primeros molares mandibulares sintomáticos con lesiones periapicales. *Int Endo.* 2021; 54(12).