



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

TEMA:

**“CONTAMINACIÓN CORONARIA POST ENDODONCIA COMO
CAUSA DE FRACASO ENDODÓNTICO”**

Autora: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

Tutora: Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

Riobamba – Ecuador

2021



CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: **“CONTAMINACIÓN CORONARIA POST ENDODONCIA COMO CAUSA DE FRACASO ENDODÓNTICO”**, presentado por la Srta. **Mayra Elizabeth Heredia Aisalla** y dirigida por la **Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

TUTORA

Firma

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Firma

Dra. Tania Jaqueline Murillo Pulgar

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández CERTIFICA, que la señorita Mayra Elizabeth Heredia Aisalla con C.I: 0650203607, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “Contaminación coronaria post endodoncia como causa de fracaso endodóntico ” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 15 de enero en la ciudad de Riobamba en el año 2021



Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández

DOCENTE TUTOR

AUTORÍA

Yo, Mayra Elizabeth Heredia Aisalla, portadora de la cédula de ciudadanía número 0650203607, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. De igual manera, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

C.I. 0650203607

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

A Dios por jamás abandonarme en este largo camino de sueños, aspiraciones y metas, a mi tutora Dra. Verónica Guamán por guiarme en cada proceso e incentivarme para obtener mi título, a mis docentes por sembrar día a día conocimientos en mí, mismos que me ayudaran a desenvolverse en mi vida profesional.

Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi madre, Carmen Aisalla Sánchez por enseñarme siempre que el éxito se logra a base de esfuerzo, sacrificio, humildad, pero sobre todo con honestidad. A mis hermanos, Katty Heredia y Stiven Puruncaja por ser mi apoyo incondicional en todo momento porque cada paso que doy es para ellos y por ellos. A mi familia por motivarse siempre y por sus sabios consejos.

Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL.....	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión	5
2.1.1 Criterios de inclusión:.....	5
2.1.2 Criterios de exclusión	5
2.2 Estrategia de Búsqueda.....	6
2.3 Tipo de estudio	6
2.3.1 Métodos, procedimientos y población.....	6
2.3.2 Técnica e Instrumento	8
2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores.....	8
2.4 Valoración de la calidad de estudios.	10
2.4.1 Número de publicaciones por año	10
2.4.2 Número de publicaciones por ACC (Average Count Citation).....	11

2.4.3	Número de artículos por factor de impacto (SJR).....	12
2.4.4	Promedio de conteo de citas (ACC) por cuartil y base de datos	13
2.4.5	Áreas de aplicación y bases de datos.....	14
2.4.6	Número de publicaciones por tipo de estudio y colección de datos.....	15
2.4.7	Relación entre el cuartil, área y base de datos.....	16
2.4.8	Valoración de artículos por área	17
2.4.9	Área de aplicación por ACC y Factor de Impacto	18
2.4.10	Frecuencia de artículos por año y bases de datos	19
2.4.11	Artículos científicos según la base de datos	20
2.4.12.	Lugar de procedencia de los artículos científicos.....	21
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
3.1.	Endodoncia	22
3.2.	Obturación	23
3.3.	Restauración Post Endodoncia	25
3.3.1.	Restauración Temporal.....	25
3.3.2.	Restauración Permanente	27
3.3.2.1.	Postes.....	31
3.3.2.2.	Relación del estado perirradicular con la calidad de restauración.....	32
3.4.	Contaminación Endodóntica.....	33
3.4.1.	Contaminación Apical	34
3.4.2.	Contaminación Coronaria post endodoncia.....	34
3.4.2.1.	Factores post endodoncia que influyen en el fracaso endodóntico	35
3.4.2.1.1	Ausencia de restauración coronal	35
3.4.2.1.2.	Pérdida del material temporal de restauración	37

3.4.2.1.3. Fractura de estructura dental.....	37
3.4.2.1.4. Microfiltraciones	37
3.4.2.1.5. Restauración defectuosa	41
3.4. Microbiología en la falla endodóntica.....	42
3.5. Discusión	43
4. CONCLUSIONES.....	46
5. PROPUESTA	47
6. BIBLIOGRAFÍA	48
7. ANEXOS	62
7.1 Anexo 1. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.....	62
7.2 Anexo 2. Tabla de metaanálisis utiliza para la revisión sistemática.	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.	8
Tabla Nro. 2. Áreas de aplicación y bases de datos.	14
Tabla Nro. 3. Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos, y tipo de.....	15
Tabla Nro. 4. Cuartil, área y base de datos.....	16
Tabla Nro. 5. Valoración de artículos por área.....	17
Tabla Nro. 6. Área de aplicación por ACC y Factor de Impacto	18
Tabla Nro. 7. Factores que determinan el éxito de un tratamiento de endodoncia	23
Tabla Nro. 8. Características de los materiales de restauración temporal.....	26
Tabla Nro. 9. Restauración post endodoncia según pérdida de estructura dental	28
Tabla Nro. 10. Reconstrucción post endodoncia.....	29
Tabla Nro. 11. Clasificación según Peroz et al.....	30
Tabla Nro. 12. Correcta colocación del sellado coronal.....	31
Tabla Nro. 13. Tasa de éxito de dientes endodonciados rehabilitados con postes.....	32
Tabla Nro. 14. Porcentaje de periodontitis apical en restauraciones inaceptables.	33
Tabla Nro. 15. Ausencia de inflamación perirradicular según restauración/tratamiento	33
Tabla Nro. 16. Tiempo de contaminación coronal por ausencia de sello coronario	36
Tabla Nro. 17. Contaminación endodóntica de la longitud de diente por vía coronal	36
Tabla Nro. 18. Modos de fractura según material de restauración.....	37
Tabla Nro. 19. Tiempo de filtración a través de materiales de restauración temporales.....	39
Tabla Nro. 20. Microfiltración microbiana a través de materiales de restauración temporal ...	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.	9
Gráfico Nro. 2. Número de publicaciones por año.....	10
Gráfico Nro. 3. Número de publicaciones por ACC.	11
Gráfico Nro. 4. Número de artículos por factor de impacto.....	12
Gráfico Nro. 5. ACC por cuartil y base de datos.....	13
Gráfico Nro. 6. Frecuencia de artículos por año y bases de datos.....	19
Gráfico Nro. 7. Artículos científicos según la base de datos.....	20
Gráfico Nro. 8. Lugar de procedencia de los artículos científicos	21
Gráfico Nro. 9. Proceso endodóntico	22
Gráfico Nro. 10. Restauración post endodóntica.....	25
Gráfico Nro. 11. Restauración post endodoncia.....	35
Gráfico Nro. 12. Métodos para detección de microfiltraciones	38
Gráfico Nro. 13. Contaminación coronaria post endodoncia	41

RESUMEN

La contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico, es un tema que en la actualidad ha tomado importancia en la práctica endodóntica. La contaminación producida entre la finalización de la endodoncia y la restauración final puede alterar el pronóstico del tratamiento. Por tanto, la microfiltración coronal se considera el factor principal del fracaso endodóntico ya que los microorganismos del medio oral pueden ingresar al conducto radicular y llegar en cuestión de días a la porción apical, con mayor probabilidad cuando hay ausencia de restauraciones permanentes o a través de restauraciones defectuosas, restauraciones temporales o por medio de fracturas. El método utilizado fue la recolección de artículos científicos de las bases de datos Google Scholar, PubMed, Elsevier, Scielo mediante los criterios de exclusión, inclusión, filtros, promedio de conteo de citas (ACC), factor de impacto de la revista que publica el artículo a través de Scimago Journal Ranking (SJR), después de haber sido aplicados todas estas herramientas se obtuvo un total de 89 artículos para la revisión sistemática. Una vez analizado los artículos seleccionados se estableció que la existencia de contaminación post endodoncia a través de la porción coronal es evidente según el 69% de los estudios analizados. Por lo tanto, la calidad de restauración es igual o incluso más importante que la calidad del tratamiento de conducto real para el resultado del tratamiento de endodoncia.

Palabras clave: Endodoncia, contaminación coronaria, microfiltración, restauración post endodóntica.

ABSTRACT

Post-endodontic coronary contamination as a cause of endodontic failure is a topic that has currently gained importance in endodontic practice. Contamination between endodontic completion and final restoration may alter the prognosis of the treatment. Therefore, coronal microleakage is considered the main factor in endodontic failure since microorganisms from the oral environment can enter the root canal and reach the apical portion in a matter of days, with greater probability when there is an absence of permanent restorations or through defective restorations, temporary restorations or through fractures. The method used was the collection of scientific articles from the databases Google Scholar, PubMed, Elsevier, Scielo through the criteria of exclusion, inclusion, filters, average citation count (ACC), journal impact factor that publishes the article through Scimago Journal Ranking (SJR), after all these tools were applied, a total of 89 articles were obtained for the systematic review. Once the selected articles were analyzed, it was established that the existence of post-endodontic contamination through the coronal portion is evident according to 69% of the studies analyzed. Therefore, the quality of the restoration is equally or even more important than the quality of the actual root canal treatment for the outcome of endodontic treatment.

Keywords: Endodontics, coronal contamination, microleakage, post-endodontic restoration.

Reviewed by:

MsC. Edison Damian Escudero

ENGLISH PROFESSOR

C.C.0601890593

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el tema referente a la contaminación coronaria post endodoncia como causa de fracaso endodóntico, siendo la contaminación uno de los principales factores que determina el éxito o fracaso del tratamiento. Este trabajo busca demostrar la importancia de un tratamiento restaurador post endodoncia; en tiempo y estructura. Para lo cual se realiza la investigación minuciosa de artículos científicos con la finalidad de recopilar información importante para el estudio.

La obturación de conductos permite mantener el interior del conducto sellado tridimensionalmente separándolo del medio bucal, un buen tratamiento endodóntico no solo depende de un buen sellado apical sino de una buena restauración coronal. Varias investigaciones han evaluado la relación directa que existe entre el sellado apical y coronal, en razón de que un tratamiento endodóntico finaliza con un tratamiento restaurador en condiciones óptimas.⁽¹⁾

La contaminación endodóntica por medio de la porción coronal es un tema controversial porque los diferentes autores minimizan su importancia como factor en el fallo de los tratamientos endodónticos,⁽²⁾ siendo la contaminación apical el tema que mayor atención se lleva por parte de las investigaciones; sin embargo, se conoce que la deficiencia o ausencia de sellado coronario tiene una influencia y relación directa con el éxito clínico de la obturación previa.

La característica esencial para la finalización de un tratamiento endodóntico es la restauración misma que se debe colocar inmediatamente y tener una correcta morfología para que no haya filtración de saliva o sustancias presentes en la cavidad oral que provoque el ingreso de bacterias hacia el interior del conducto, provocando una nueva contaminación y haciendo que la endodoncia fracase a largo o corto plazo.⁽²⁾ Por esta razón en la presente investigación se determina posibles parámetros para realizar una completa y adecuada rehabilitación post endodoncia, alternativas terapéuticas que se deben realizar con la pieza endodonciada de manera temporal o definitiva.

Para la realización y cumplimiento de las metas trazadas para la presente investigación se realizará una revisión bibliográfica de diferentes fuentes que cuenten con información novedosa,

actualizada, veraz y segura. Misma que detallará los materiales utilizados como restauración provisional o definitiva post endodoncia, características y propiedades para establecer los tratamientos adecuados que se deben realizar en las piezas con tratamiento de conductos de acuerdo con el estado clínico de la pieza, mismo que deberá cumplir condiciones apropiadas para ser realizado.

La literatura muestra el alto impacto que ha tenido la falta o deficiencia del sellado de una restauración coronal y la influencia que este ha tenido en el resultado final siendo la microfiltración el principal causante del fracaso endodóntico, esto se debe a restauraciones deficientes, tratamientos restauradores inapropiados, tiempos de colocación extensos, materiales con composiciones inapropiadas para el tratamiento. Torabinejad en su estudio determinó la penetración de *Staphylococcus epidermidis* y *Proteus vulgaris* en 45 dientes extraídos y obturados con ausencia de restauración coronal, en los que se observó procesos de contaminación del 50 % del conducto radicular en una exposición de 19 días. ⁽²⁾

Según Guzmán y Loaiza el *Enterococcus Faecalis* es una de las bacterias con mayor virulencia capaz de ingresar través de materiales restauradores temporales, en el que analizaron 4 materiales Cavit® (3M), Duotemp® (Coltène), Clip® (VOCO) y Cimpat L.C® (Septodont) observando que todos los materiales tuvieron microfiltración posterior a 15 días. ⁽³⁾

Ray y Trope elaboraron tablas que demostraron el éxito de un tratamiento endodóntico según parámetro: calidad de restauración y calidad de endodoncia concluyendo que cuando la endodoncia está bien realizada y así también la restauración el porcentaje de éxito es 91,4 %, por el contrario, si la endodoncia está bien elaborada y la restauración es pobre el porcentaje de éxito es 44,1%. Dentro de las expectativas que se pretende lograr es el desarrollo de nuevas técnicas con el objetivo de lograr un sellado hermético del conducto desde un punto de la coronal hasta la terminación apical. Empezando por un buen diagnóstico, aislamiento, apertura cameral, limpieza, conformación del conducto y obturación la misma que se basa en la conductometría a medida exacta y la que determina si el tratamiento posee una calidad en la longitud de trabajo, buen sellado tridimensional y la obturación coronal. ⁽⁴⁾

Una restauración coronaria post endodoncia bien realizada tanto estética como funcionalmente es de vital importancia tanto para el paciente como para el profesional porque mantiene fija la

pieza dental sin ninguna molestia y permite su permanencia en boca por mucho más tiempo, y a su vez garantiza la calidad del trabajo del odontólogo. Es necesario que el profesional determine con exactitud cuál es el tratamiento adecuado a realizar, según las diferentes características de la pieza dental, porque los dientes con tratamiento de conductos pierden estructura quedando débiles y propensos a fracturas por lo que la rehabilitación tiene que cumplir con condiciones apropiadas para devolver la funcionalidad de la pieza. ⁽⁵⁾⁽⁶⁾

Este proyecto aportará información que permita explicar por qué una restauración post endodoncia debe ser colocada inmediatamente considerando que en varias investigaciones los materiales de restauración temporal han mostrado como resultado variaciones en su estabilidad por lo que este no es un medio de protección confiable peor aún si se lo utiliza posterior a una endodoncia. Por esta razón es necesario saber el tiempo máximo en el que debe colocar el material de restauración temporal, las características de los materiales utilizados en una restauración final y el plan de tratamiento adecuado para la pieza dental. ⁽⁷⁾

Los errores que con más frecuencia ocurren en la clínica tiene relación con el factor tiempo que hace que no se coloquen ninguna barrera coronaria entre citas hasta terminar la endodoncia, otras ocasiones se terminan los tratamientos de conductos, pero no se coloca ninguna restauración provisional o a su vez esta se utiliza durante mucho tiempo y la última no menos importante es que realizan rehabilitaciones inapropiadas que provocan el fracaso de todo el tratamiento. Por estas razones se ha llegado a comprobar que la obturación endodóntica con ausencia de sellado coronario no evita que los fluidos bucales ingresen a su interior, que una restauración provisional no es una barrera 100% segura y que una restauración final defectuosa o mal planificada puede hacer que la endodoncia fracase. ⁽⁸⁾

Con el presente trabajo se busca brindar un conocimiento actualizado con el fin de que el profesional realice una completa rehabilitación endodóntica que finalice con la restauración definitiva en buenas condiciones y a su vez dar a conocer el tiempo, características y propiedades de los materiales utilizados como restauración temporal o final.

Académicamente los estudiantes por medio de la siguiente investigación podrán observar ventajas y desventajas los materiales de restauración temporal si su uso es apropiado para utilizar después de una endodoncia y el tiempo que estos se deben emplear, si se realizara una

restauración definitiva el estudiante debe conocer los parámetros que la pieza debe cumplir para colocar el método más apropiado.⁽⁹⁾

Los beneficiarios de esta investigación son los estudiantes de la Carrera de Odontología porque les permitirá tener información veraz, comprobada y sustentable para una completa rehabilitación endodóntica, para su práctica clínica.

El presente estudio tiene como objetivo investigar la contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico ayudándose de los diferentes factores que influyen en la filtración como el tiempo, frecuencia, composición del material por lo que se va a determinar posibles parámetros para realizar una completa rehabilitación endodóntica.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio fue elaborado en base a una revisión bibliográfica de artículos científicos en el área de odontología, publicados por revistas indexadas especializadas, los mismos que fueron recopilados con la ayuda de buscadores tales como: Google Scholar, PubMed, Elsevier, Scielo, en un periodo comprendido entre los años 2000 hasta el año 2020, de manera sistematizada enfocados en las variables de estudio contaminación coronaria post endodoncia y causa de fracaso endodóntico.

2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión

2.1.1 Criterios de inclusión:

- Publicaciones académico-científicas que cuenten con investigaciones validadas y destacadas sobre la contaminación coronaria post endodoncia como causa de fracaso endodóntico.
- Artículos de revisión de literatura, investigaciones, revistas científicas, con publicaciones subsiguientes al año 2000.
- Artículos de revisiones sistemáticas y metaanálisis de libre acceso y con texto completo.
- Artículos científicos publicados en inglés.
- Artículos científicos que cumplan con un valor indicado mínimo de promedio de conteo de citas ACC (Average Citation Count)
- Publicaciones cuyas revistas posean factor de impacto y se encuentren consideradas en el Scimago Journal Raking (SJR).

2.1.2 Criterios de exclusión

- Artículos cuyo contenido no responda a los intereses investigativos.
- Publicaciones que carezcan de rigurosidad científica.
- Publicaciones que no se puedan referir autores o fuentes de publicación.

2.2 Estrategia de Búsqueda

La búsqueda sistémica de información se ejecutó empleando el método de revisión documental mediante la matriz bibliográfica. El estudio comprendió la recopilación de datos a través del análisis sistemático de la literatura, adquiriendo información de las diferentes fuentes de datos científicas. Se seleccionaron los artículos científicos en base a los criterios de exclusión e inclusión, número de referencias e impacto del artículo mismo que asevera el grado de confiabilidad.

2.3 Tipo de estudio

Estudio descriptivo: a través de esta investigación se identificó y se determinó la influencia que tiene contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico, se utilizó instrumentos de clasificación para reunir y organizar la información encontrada de los artículos científicos, por ello los resultados se establecieron según la variable independiente como la dependiente.

Estudio transversal: se utilizó la indagación de información cualitativa y cuantitativa con dirección a la influencia de la contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico por medio de artículos científicos que cumplen con la validación y se encuentran en un rango de tiempo apropiado y definido para el estudio.

Estudio retrospectivo: se incluyó toda la información destacada en investigaciones anteriores sobre la contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico.

2.3.1 Métodos, procedimientos y población

La información registrada se derivó a partir de las investigaciones de artículos científicos difundidos por bases de datos científicas durante el período abarcado entre el año 2000 al 2020. Los artículos fueron elegidos según los criterios de exclusión e inclusión, además del Average Count Citation (ACC), que cuantifica el número de citas de los artículos y el año de publicación, esto asegura la calidad del artículo. Para medir el factor de impacto de la revista en que fue publicado se utilizó Scimago Journal Ranking (SJR), en donde los artículos se disponen en

cuatro cuartiles, siendo estos el índice de impacto para evaluar la importancia relativa de la revista en el área, el cuartil muestra la posición de la revista en relación con sus pares.

Luego de aplicarse los criterios de exclusión e inclusión se obtiene un resultado de 100 artículos con análisis de resúmenes y pertinencia al tema con las palabras claves: endodontic failure, coronal microleakage, crown contamination, microbiology in endodontics, endodontic restoration, filling materials, post endodontic restoration, bacterial leak y coronal filling. Se realiza la selección basada en el conteo de citas, usando ACC, fórmula que ayuda a medir el grado de impacto del artículo, basándose en las citas realizadas en Google Scholar, para posteriormente dividir para los años de validez del artículo a partir de su publicación, en la presente revisión el promedio ACC mínimo es de 1,5. (Dey, 2018)

Mediante el ACC se obtiene 89 artículos válidos, los cuales se implementan en el estudio y resultado de la investigación, además sus fuentes bibliográficas se utilizan para el proceso investigativo.

2.3.2 Técnica e Instrumento

Técnica: Observación

Instrumento: Lista de cotejo (Matriz para revisión bibliográfica, Matriz de metanálisis)

2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores

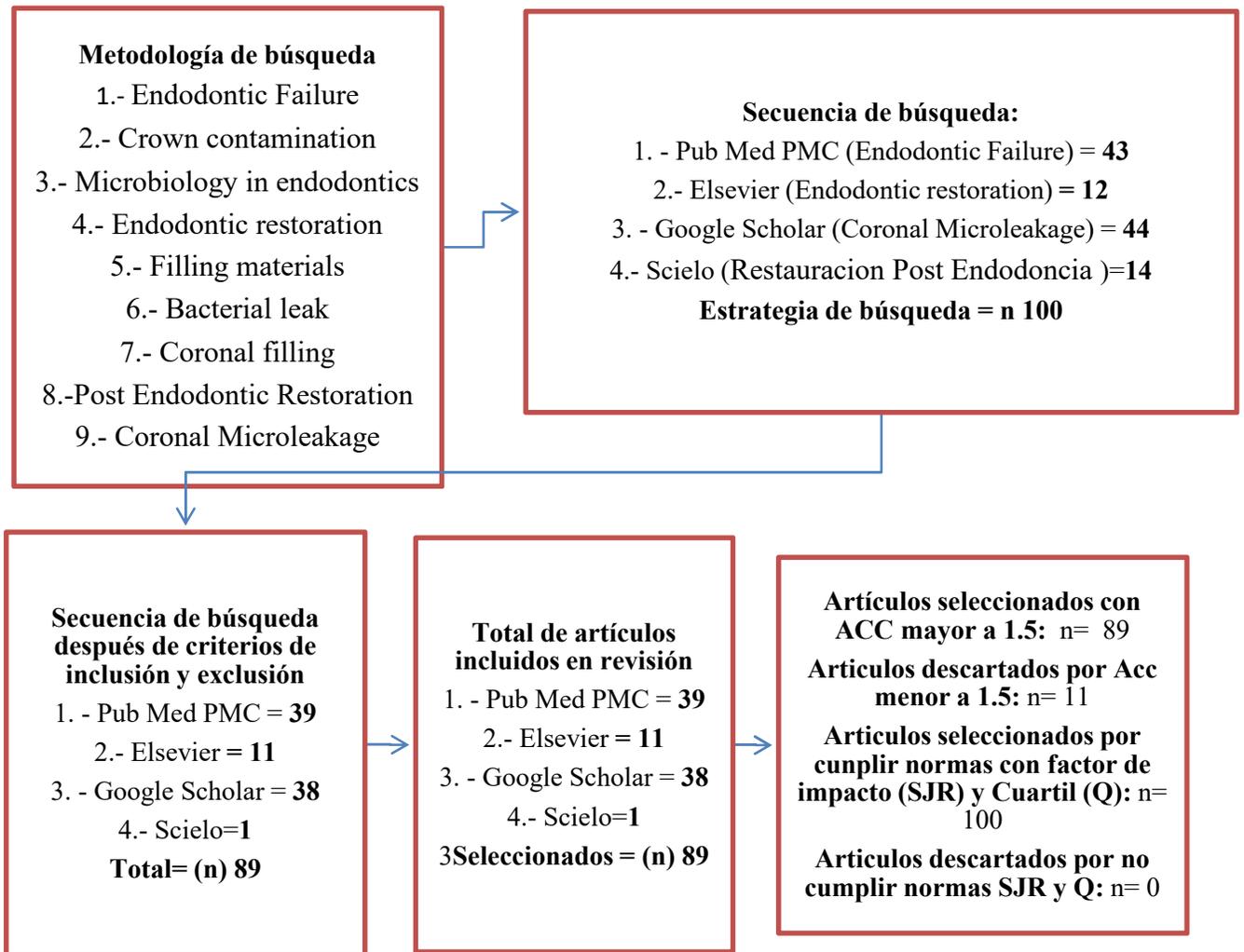
Descriptores de búsqueda: se usó los términos: endodontic failure, coronal microleakage, crown contamination, microbiology in endodontics, endodontic restoration, filling materials, post endodontic restoration, bacterial leak y coronal filling.

Tabla Nro. 1. Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

FUENTE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
Google Scholar	Endodontic Failure Crown contamination Microbiology in endodontics Endodontic restoration Filling materials Bacterial leak Coronal filling Post Endodontic Restoration Coronal Microleakage
PubMed (PMC)	Endodontic Failure Endodontic restoration Coronal filling Microbiology in endodontics Post Endodontic Restoration Coronal Microleakage
Elsevier	Endodontic Failure
Scielo	Endodontic Failure Endodontic restoration Coronal filling

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

Gráfico Nro. 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.



Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

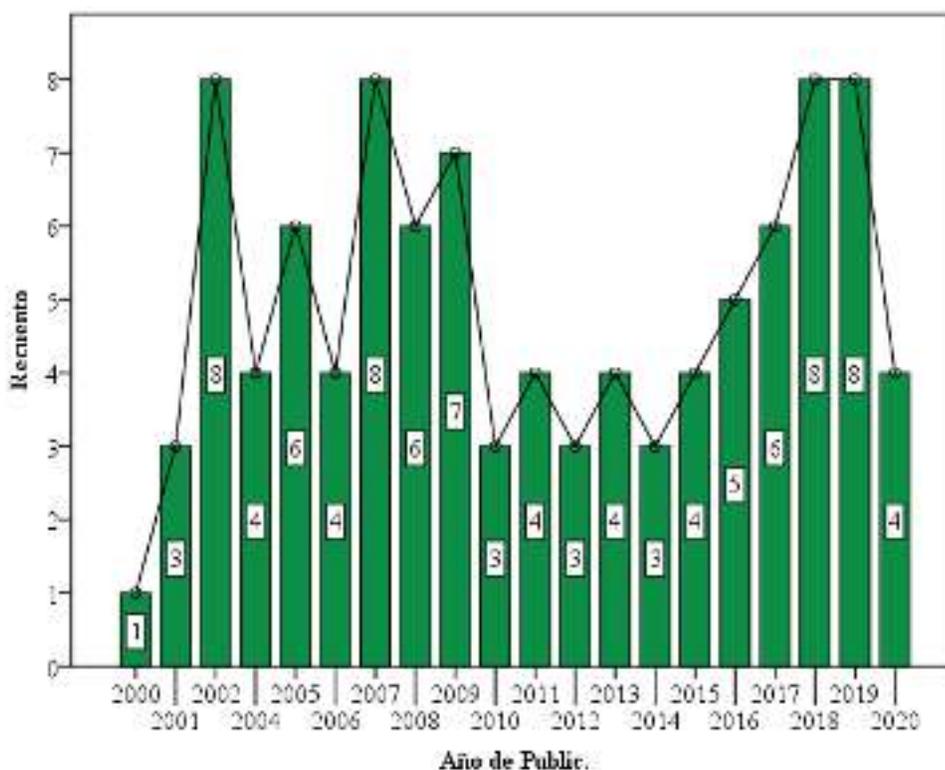
La investigación se define como de tipo no probabilística documental, basada en los métodos inductivos y deductivos, los cuales se encuentran en base al análisis, interpretación, y comprensión de artículos científicos extraídos de varias fuentes bibliográficas durante el período 2000 – 2020 sujetos a las variables independiente (contaminación coronaria post endodoncia), y dependiente (causa de fracaso endodóntico). Se utiliza el método de recolección por medio de tablas de revisión y una matriz de datos logrando alcanzar los objetivos planteados .

2.4 Valoración de la calidad de estudios.

2.4.1 Número de publicaciones por año

Gráfico Nro. 2: Representa el número de publicaciones por año, tomadas desde el año 2000 al 2020, aproximadamente 8 artículos son el referente de publicación por año, observando que los años con mayor número de publicaciones fueron 2002-2007-2018-2019. Entre los años 2010 al 2016 se ve un marcado descenso de publicaciones, mismas que reflejan en el año 2017 en el que el tema se encontraba en desarrollo. En los años 2018-2019 ascienden las publicaciones nuevamente por varias revistas, demostrando así la relevancia académica del mismo. Es importante resaltar que a partir del año 2000 el número mínimo de artículos científicos publicados es 3 siendo este valor un indicador de la relevancia e interés por esta área.

Gráfico Nro. 2. Número de publicaciones por año.



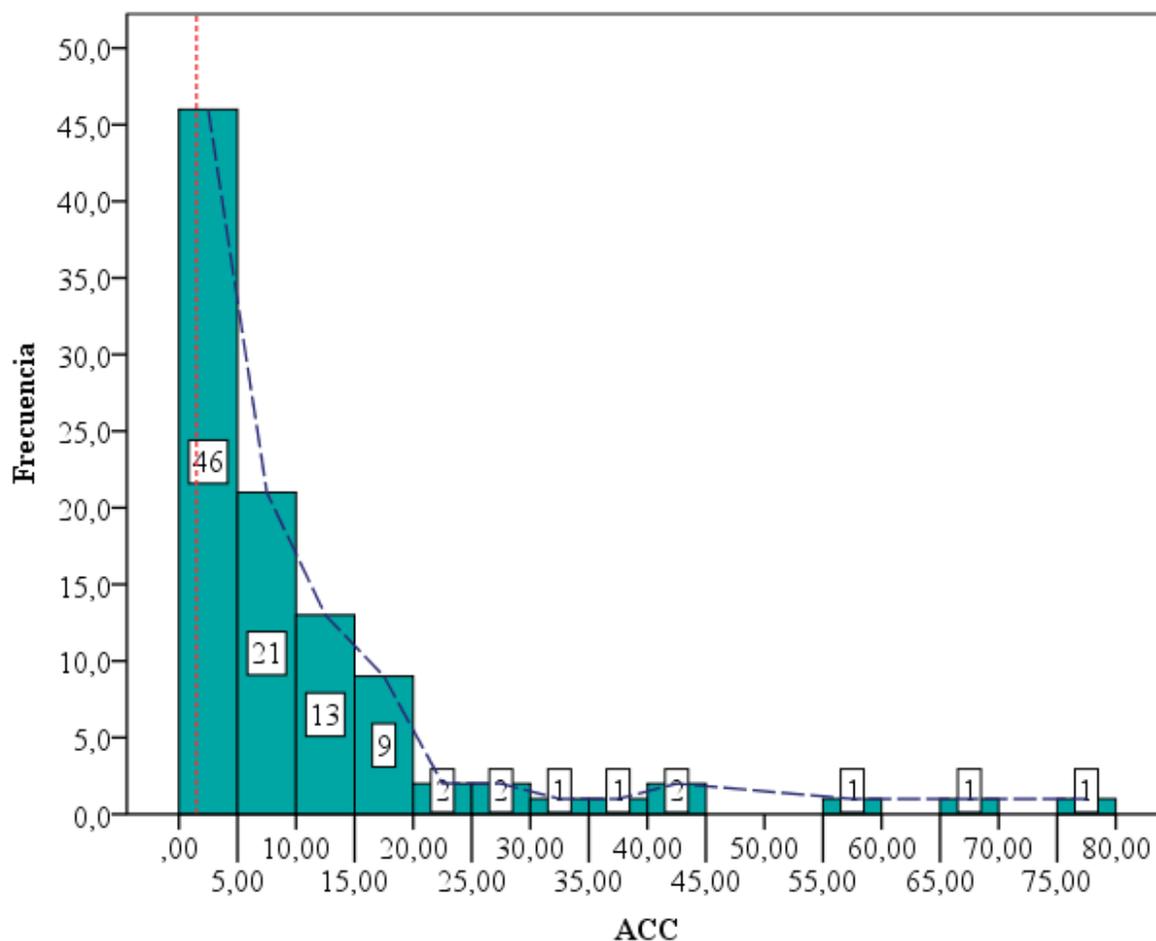
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.2 Número de publicaciones por ACC (Average Count Citation)

El **Gráfico Nro. 3:** Representa el número de publicaciones por ACC que corresponde al promedio de conteo de citas en relación con el año de vida de los artículos en el acervo que se presentan, mientras más alto sea el ACC el número de artículos disminuye. Mostrando que 89 artículos cumplen en el rango mayor a 1.5 y tan solo 11 artículos están por debajo del rango establecido. Lo que demuestra un impacto moderado de los artículos del estudio que se presenta.

Gráfico Nro. 3. Número de publicaciones por ACC.



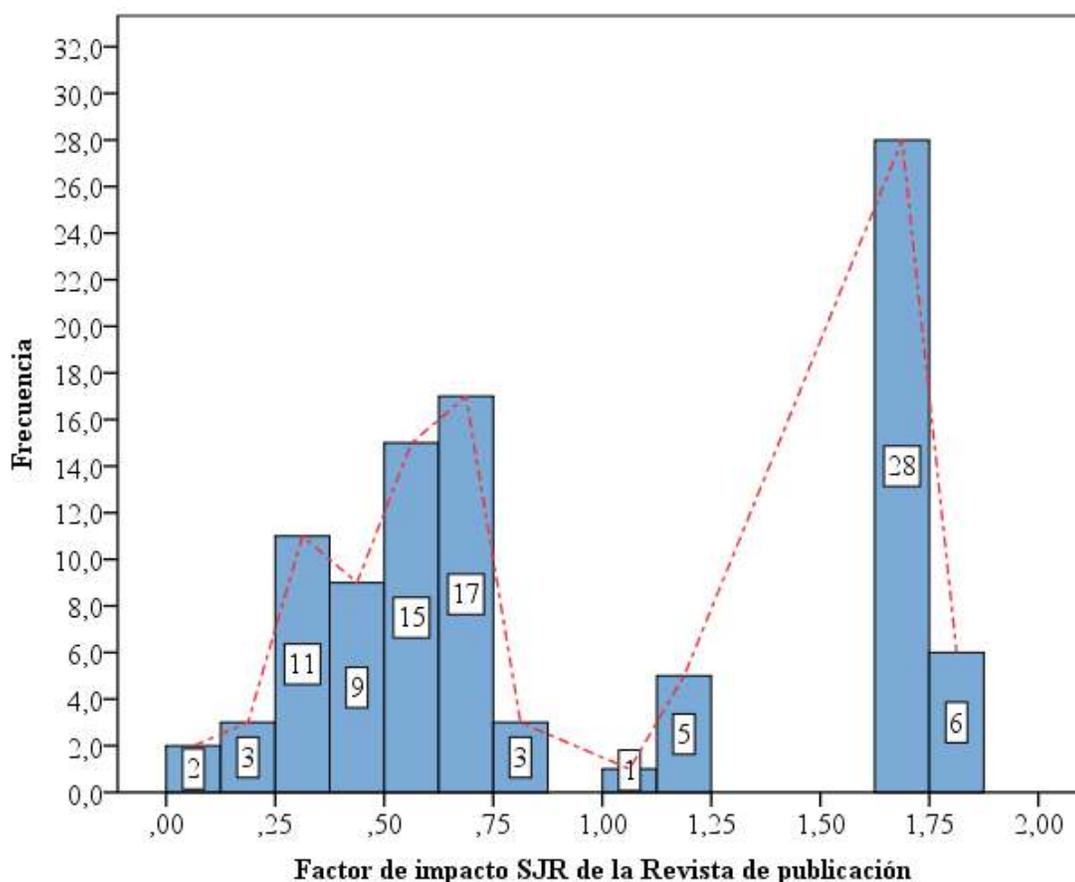
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.3 Número de artículos por factor de impacto (SJR)

El **Gráfico Nro. 4:** Indica el número de artículos por factor de impacto de la Revista en la que se publicó el artículo mediante el ranking de Scimago, determinándose en una escala de 0 a 5. En este gráfico se observa que los artículos empleados en la presente investigación se encuentran entre los valores de 0 a 1.75 de forma mayoritaria. Obteniendo 60 artículos en el rango de (00 a 0.75), 6 artículos en el rango de (1.00 a 1.25) y finalmente 34 artículos que se encuentran en el rango de (1.75). Los artículos seleccionados claramente muestran alto rigor académico en el área consultada.

Gráfico Nro. 4. Número de artículos por factor de impacto.

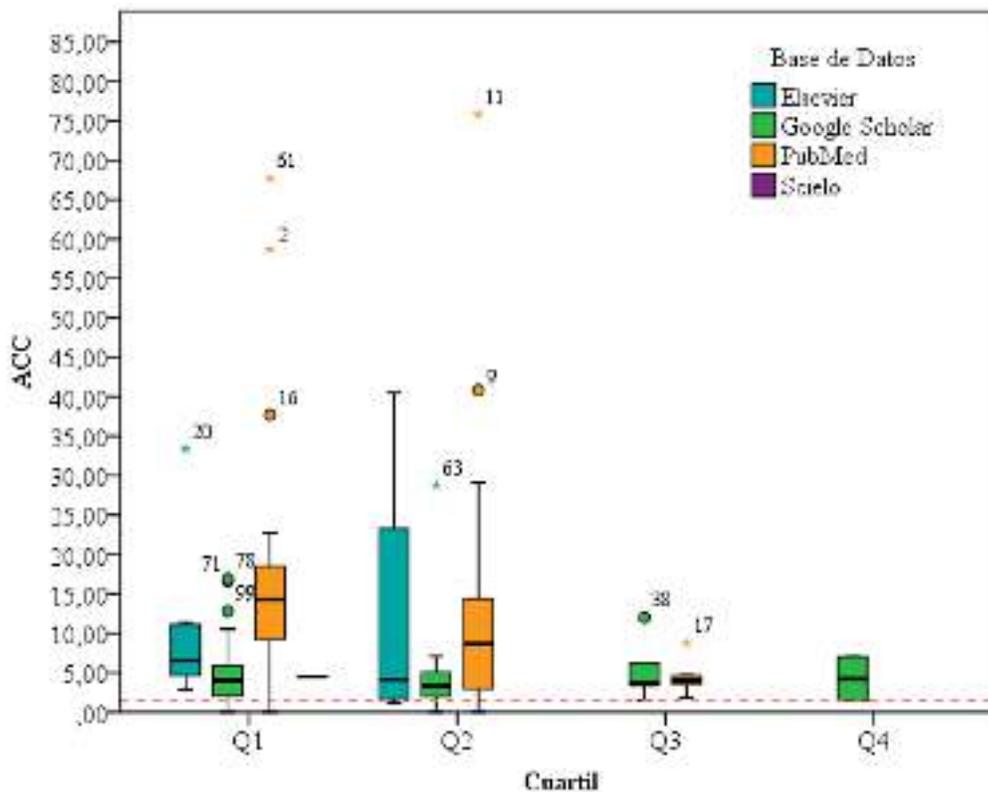


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.4 Promedio de conteo de citas (ACC) por cuartil y base de datos

En el **Gráfico Nro. 5** se puede observar que el promedio de conteo de citas por cuartil y base de datos; se indica 4 bases de datos como fuente fundamental de la investigación como: PubMed, Google Scholar, Elsevier, Scielo. En relación con los cuartiles la mayoría de los artículos se sitúan en el Q1 y Q2 en menor cantidad en el Q3 y Q4. La base de datos con publicaciones de alto impacto según la información recolectada fue PubMed tanto en el Q1 y Q2. La mayoría de los artículos sobrepasan el índice de 1.5 lo que indica el elevado grado de confiabilidad que tienen las publicaciones en mención.

Gráfico Nro. 5. ACC por cuartil y base de datos.



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.5 Áreas de aplicación y bases de datos

La **Tabla Nro. 2:** Indica las áreas de aplicación y base de datos en las que los artículos fueron publicados. Las áreas que con mayor frecuencia se han encontrado fueron Restauración Post Endodoncia (49 artículos), Microfiltración Coronaria (36 artículos), y Endodoncia (10 artículos). Las bases de datos que contienen un alto índice de artículos sobre el tema son Google Scholar (44 artículos) y PubMed (43 artículos), mientras que en la base de datos Scielo se obtuvo muy poca información.

Tabla Nro. 2. Áreas de aplicación y bases de datos.

Área	Base de Datos				Total
	Elsevier	Google Scholar	PubMed	Scielo	
Endodoncia	0	1	9	0	10
Fracaso Endodóntico	2	0	3	0	5
Microfiltración Coronaria	6	25	5	0	36
Restauración Post Endodoncia	4	18	26	1	49
Total	12	44	43	1	100

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.6 Número de publicaciones por tipo de estudio y colección de datos.

Tabla Nro.3: Representa el número de publicaciones según el tipo de estudio y publicación. Se determinaron en total 43 artículos cualitativos y 57 cuantitativos, según el tipo de estudio obtuvimos un total de 57 artículos de casos control y 43 artículos documentales. Relacionando estas 2 variables encontramos los siguientes tipos de artículos: 57 casos control cuantitativos y 43 documentales cualitativos. Obteniendo como resultado que esta investigación tiene una marcada cantidad de artículos que corresponden a casos control cuantitativo lo que confirma su notable interés investigativo en el campo experimental.

Tabla Nro. 3. Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos, y tipo de

Tipo de estudio	Colección de datos		Total
	Cualitativo	Cuantitativo	
Caso control	0	57	57
Documental	43	0	43
Total	43	57	100

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.7 Relación entre el cuartil, área y base de datos.

En la **Tabla Nro.4** se detalla los cuartiles que corresponden a cada revista publicada en las diferentes áreas, observando que en la base de datos Elsevier los artículos se sitúan en Q1-Q2, Google Scholar desde Q1-Q4, PubMed Q1-Q3 y Scielo tan solo Q1. El área con un alto impacto de estudio e investigación es Restauración Post Endodoncia con 49 artículos científicos y después la microfiltración coronaria con 36 artículos. Dentro del Q1 tenemos 58 artículos lo que explica que esta investigación se sustenta en información de alto impacto, gran importancia e investigación constante, tan solo 2 son los artículos que se sitúan en el Q4.

Tabla Nro. 4. Cuartil, área y base de datos.

Base de Datos	Cuartil	Área				Total
		Endodoncia	Fracaso Endodóntico	Microfiltración Coronaria	Restauración Post Endodoncia	
Elsevier	Q1	0	1	4	3	8
	Q2	0	1	2	1	4
	Total	0	2	6	4	12
Google Scholar	Q1	1	0	14	12	27
	Q2	0	0	6	4	10
	Q3	0	0	3	2	5
	Q4	0	0	2	0	2
	Total	1	0	25	18	44
PubMed	Q1	6	2	0	14	22
	Q2	3	1	4	8	16
	Q3	0	0	1	4	5
	Total	9	1	5	26	43
Scielo	Q1	0	0	0	1	1
	Total	0	0	0	1	1
Total	Q1	7	1	18	30	58
	Q2	3	2	12	13	30
	Q3	0	0	4	6	10
	Q4	0	0	2	0	2
	Total	10	3	36	49	100

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.8 Valoración de artículos por área

En la **Tabla Nro.5** se analizó los diversos artículos según su área, el elevado porcentaje de artículos encontrados sobre la microfiltración coronaria y la restauración post endodoncia asevera que son 2 áreas valiosas de constante investigación y amplio interés en el ámbito odontológico. A su vez tenemos 57 artículos casos control cuantitativo y 43 artículos que corresponden a revisión bibliográfica cualitativos, lo que indica un enfoque experimental sumamente alto.

Tabla Nro. 5. Valoración de artículos por área

Área de Aplicación	Nro Artículos	Promedio ACC	Publicación	
			Artículos	Conferencias
Endodoncia	10	27,69	10	0
Fracaso endodontico	5	21,13	5	0
Restauracion Post Endodoncia	49	9,85	49	0
Microfiltracion Coronaria	36	4,05	36	0
Total	100	15,68	100	0

Diseño del Estudio		Colección de Datos			
Caso-control	Intervención	Revisión Bibliográfica	Cualitativo	Cuantitativo	Cuali-Cuanti
5	0	5	5	5	0
0	0	5	5	0	0
23	0	26	26	23	0
29	0	7	7	29	0
57	0	43	43	57	0

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.9 Área de aplicación por ACC y Factor de Impacto

La **Tabla Nro.6** detalla el número de artículos validos por la ACC así como también el número de artículos publicados con Factor de Impacto SJR según el área de aplicación, observando así que el área que corresponde a Restauración Post Endodoncia posee 42 artículos siendo el valor más alto de artículos. Como resultado final se obtuvo 89 artículos que cumplían con todos los requisitos citados para ser validados.

Tabla Nro. 6. Área de aplicación por ACC y Factor de Impacto

Área de Aplicación	Nro Artículo: ACC válido	Nro Articulos Publicacion FI -SJR
Endodoncia	10	10
Fracaso endodontico	5	5
Restauracion Post Endodoncia	42	42
Microfiltracion Coronaria	32	32
Total	89	89

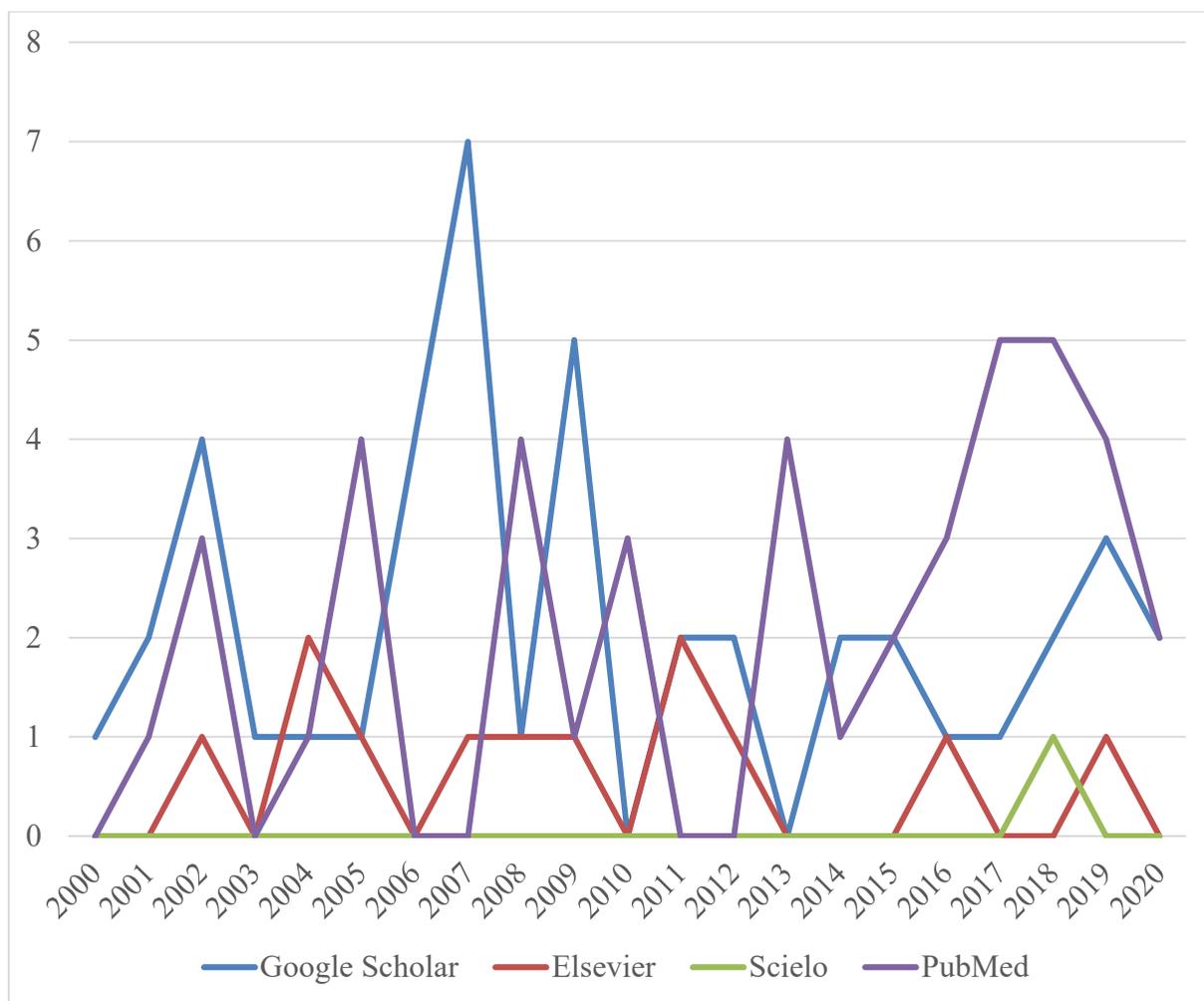
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.10 Frecuencia de artículos por año y bases de datos

Gráfico Nro.6: Representa la frecuencia de los artículos por año y bases de datos. Se puede observar una frecuencia mayor de artículos en Google Scholar en el año 2007 y Pubmed desde el 2017 hasta el 2018. Elsevier y Scielo son las bases de datos con un índice menor de publicaciones, pero se puede apreciar que el tema: contaminación coronaria post endodencia como causa de fracaso endodóntico se mantiene todos los años en continua investigación.

Gráfico Nro. 6. Frecuencia de artículos por año y bases de datos

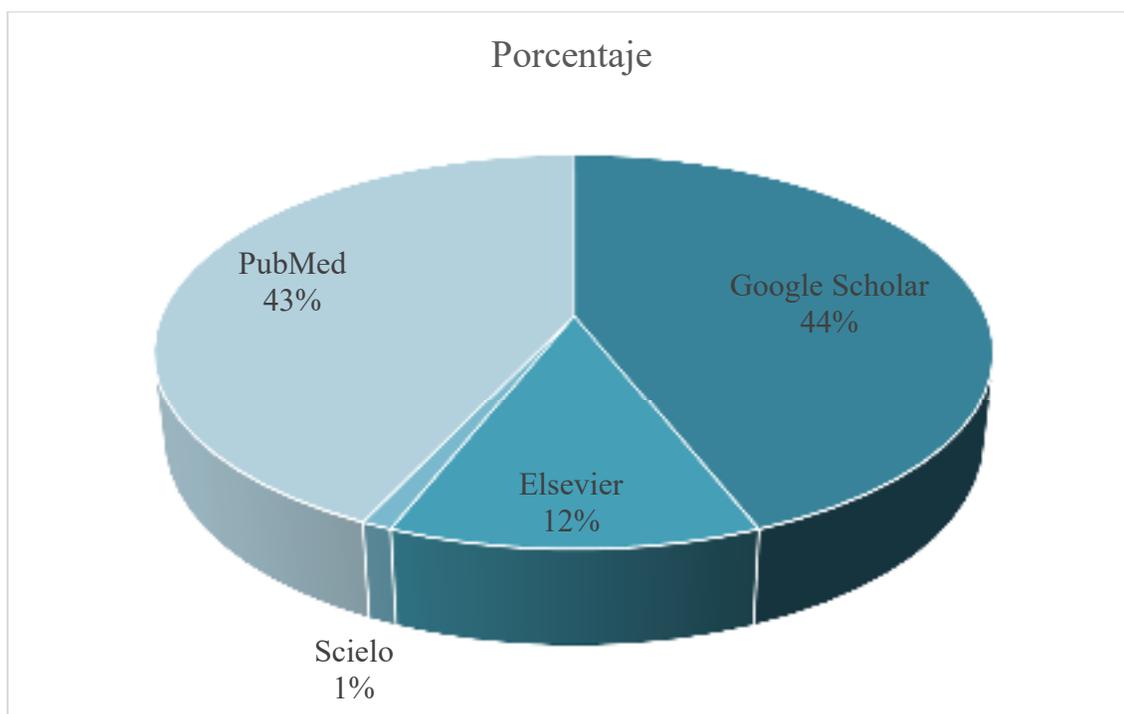


Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.11 Artículos científicos según la base de datos

Grafico Nro. 7: Representa los porcentajes de articulos científicos según la base de datos. En total se recopiló 100 articulos científicos mismos que se obtuvieron de diversas bases de datos como: Google Scholar en un porcentaje de 44%, Pubmed 43%, Elsevier 12% y Scielo 1%. La base de datos con mayor porcentaje de articulos científicos publicados relacionados al tema fue Google Scholar.

Gráfico Nro. 7. Artículos científicos según la base de datos

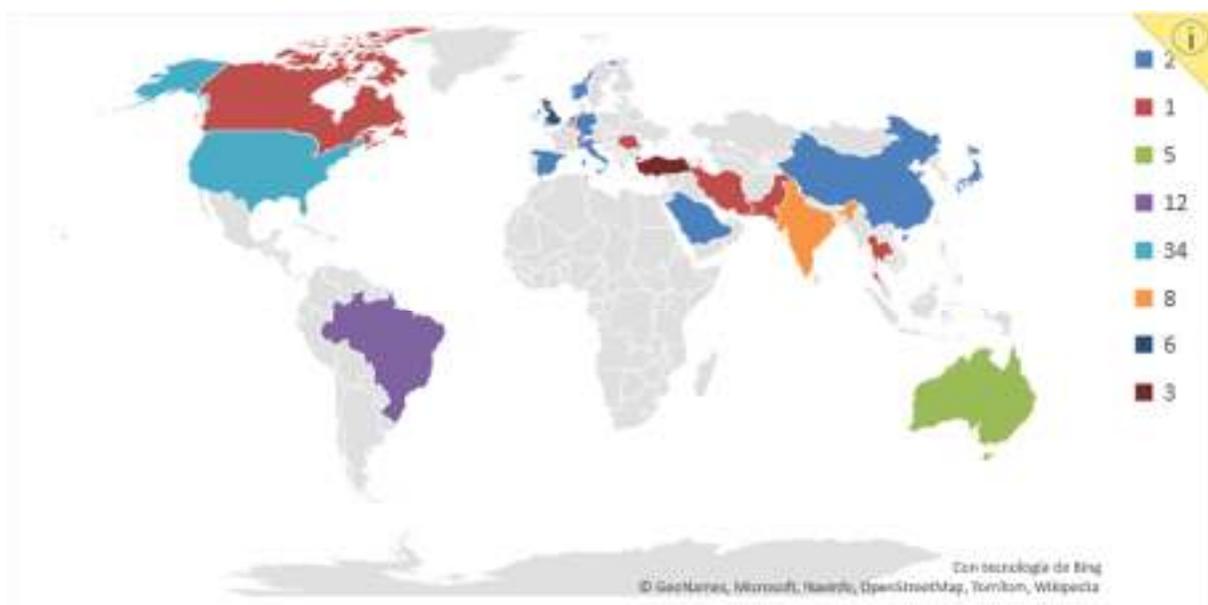


Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

2.4.12. Lugar de procedencia de los artículos científicos

En el **Gráfico Nro.8** se identifican 30 países que representan el lugar de procedencia de los artículos empleado en la investigación, demostrando a Estados Unidos como el país con mayor nivel de investigación sobre el tema con 34 artículos publicados, sigue Brasil con 12 artículos publicados y en porcentajes menores a 8 tenemos a los países de Medio Oriente lo que demuestra la importancia internacional del estudio.

Gráfico Nro. 8. Lugar de procedencia de los artículos científicos



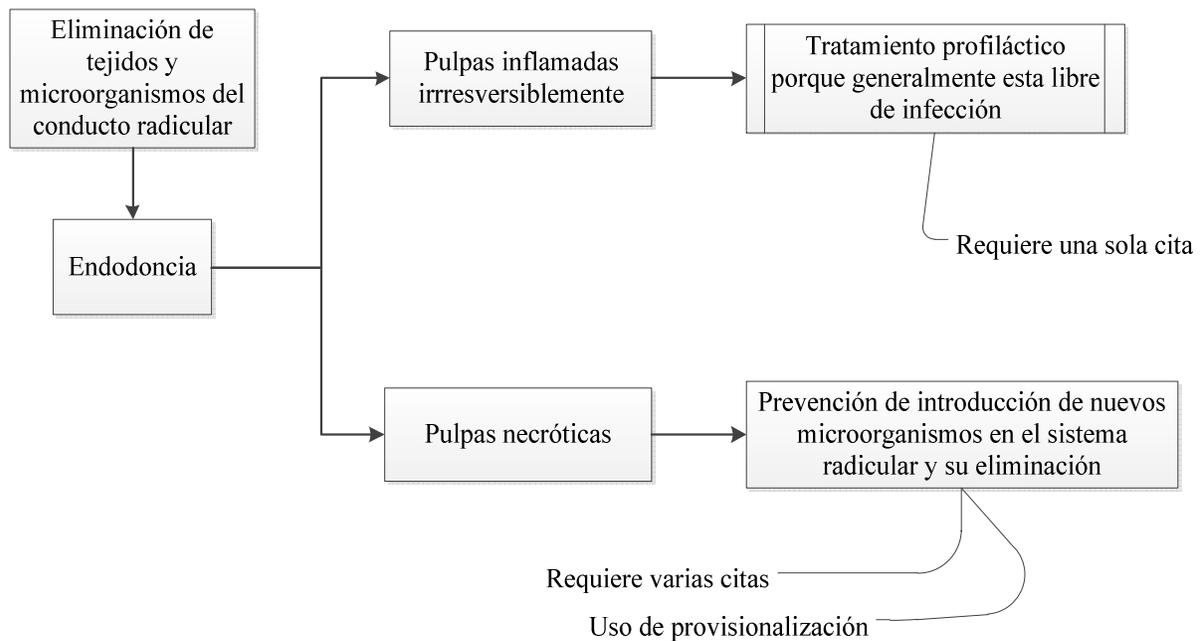
Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Endodoncia

La Endodoncia es el tratamiento que tiene como objetivo principal eliminar los tejidos y microorganismos infectados del sistema de canales radiculares para controlar las respuestas inflamatorias periapicales e infecciones, con una tasa de éxito de hasta el 97%.⁽⁶⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾

Gráfico Nro. 9. Proceso endodóntico



Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

El tratamiento endodóntico de dientes que contienen pulpas inflamadas irreversiblemente es esencialmente un tratamiento profiláctico porque la pulpa vital radicular generalmente está libre de infección y el fin es prevenir una mayor infección del sistema de conductos radiculares y la consiguiente aparición de periodontitis apical. Por otro lado, en casos de pulpas necróticas infectadas o dientes tratados con conductos radiculares asociados con periodontitis apical, se establece una infección intrarradicular y como consecuencia, los procedimientos endodónticos deben enfocarse no solo en la prevención de la introducción de nuevos microorganismos en el sistema de conductos radiculares sino también sobre la eliminación de los que se encuentran en el mismo.⁽¹⁴⁾

El tratamiento de conducto se puede realizar en una sola visita en dientes vitales no infectados, eliminando la necesidad de provisionalización. Muchos casos clínicos con canales infectados requieren de un apósito con medicamentos antibacterianos en un tratamiento de varias visitas en el que se hace obligatoria la provisionalización efectiva por diferentes períodos de tiempo. (11)(15)

Varias investigaciones determinan que, para tener éxito en un tratamiento endodóntico se requiere de ciertos factores:

Tabla Nro. 7. Factores que determinan el éxito de un tratamiento de endodoncia

Publicaciones	Factor
Gillen et. al. ⁽¹⁶⁾ Maslamani et. al. ⁽¹⁷⁾ Chugal et. al. ⁽¹⁸⁾	Restauración coronal permanente y no depende de calidad de tratamiento de conducto.
Chandra ⁽¹⁹⁾ Sivakumar et. al. ⁽²⁰⁾ Hommez et. al. ⁽²¹⁾	Limpieza más formación adecuadas y sellado completo del sistema de canales radiculares.
Williams et. al. ⁽²²⁾	Sello coronal
Chandra ⁽¹⁹⁾ Pedro et. al. ⁽²³⁾ Tabassum S ⁽²⁴⁾	Ausencia de y signos/síntomas radiográficos de inflamación e infección.
Savadkouhi et. al. ⁽²⁵⁾	Conducto radicular bien empaquetado y un sello apical hermético.
Maslamani et. al. ⁽¹⁷⁾ Corsentino et. al. ⁽²⁶⁾	Dientes con vitalidad o pulpas no vitales, y sin pulpa periapical radiolucencia

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

3.2. Obturación

La etapa final del tratamiento endodóntico se denomina obturación, consiste en rellenar el sistema de conductos radiculares de forma completa y compacta con materiales biocompatibles que tengan propiedades fisicoquímicas, que sean capaces de asegurar el sellado hermético,

dificultar la filtración marginal, prevenir reinfecciones y crear un entorno biológico favorable, permitiendo la reparación del tejido periapical. ^{(19)(27—30)}

Los tres objetivos principales de la obturación son: 1) Atrapar las bacterias que quedan en el sistema del conducto radicular; 2) Evitar la entrada de líquido derivado de tejido periapical en el conducto radicular; y 3) Prevenir la fuga coronal de bacterias. ⁽³¹⁾

La técnica de obturación puede influir en la fuga coronal de los conductos radiculares. Se han recomendado las técnicas de gutapercha termoplastificadas para la obturación del conducto radicular porque pueden proporcionar una obturación más homogénea y una mejor adaptación a las paredes del conducto radicular lo que podría resultar en una menor tasa de fuga coronal en comparación con la condensación lateral. ⁽³²⁾

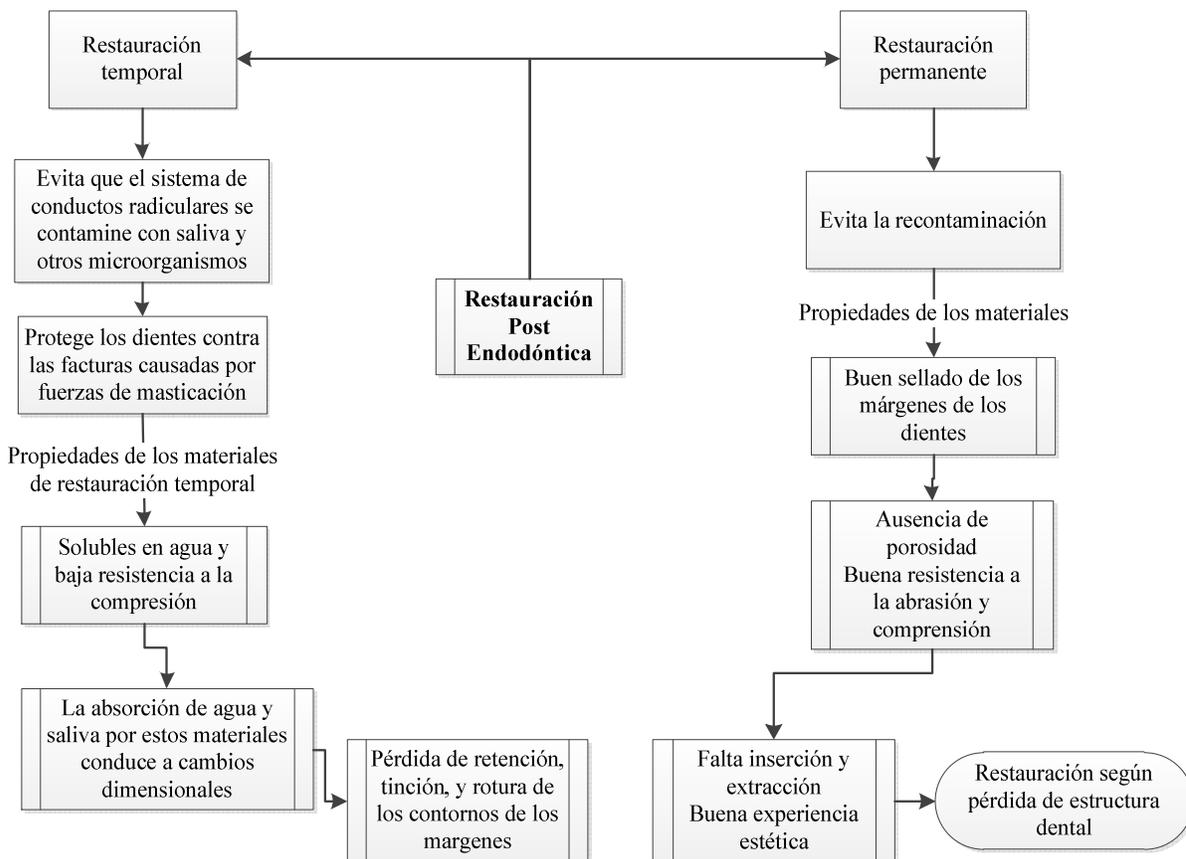
Por varios años se ha realizado estudios sobre la influencia de la obturación apical en el éxito del tratamiento endodóntico, ya que es el que previene la infección por anacoresis, y bloquea los portales de salida del peri-ápice para los microorganismos, que, incluso después de la instrumentación y la desinfección, han sobrevivido en la cavidad pulpar. Las bacterias suelen contaminar la porción apical de la raíz infectada y causar un fallo endodóntico porque los fluidos tisulares que se filtran en el conducto radicular apical pueden proporcionarles nutrición. Si esta parte del canal no se limpia adecuadamente la lesión periapical puede no sanar, aunque otras partes del conducto radicular han sido limpiadas correctamente. ⁽³³⁾

En tales circunstancias, si la obturación del conducto radicular no impide la fuga de saliva, los microorganismos pueden invadir o recolonizar el sistema de canales de la raíz. Si el relleno del canal radicular se expone a la microbiota oral, las bacterias y sus productos tienen acceso a los tejidos perirradiculares, lo que pone en peligro el resultado del tratamiento endodóntico al inducir o perpetuar la enfermedad perirradicular. ⁽¹¹⁾

Por lo tanto, el tratamiento de endodoncia no puede considerarse completado a menos que la corona se restaure adecuadamente. ⁽³⁴⁾

3.3. Restauración Post Endodoncia

Gráfico Nro. 10. Restauración post endodóntica



Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

3.3.1. Restauración Temporal

Son aquellas que ocupan la cavidad de acceso proporcionando un buen sellado coronal entre citas. Durante la terapia de endodoncia, un buen material de relleno temporal debe evitar que el sistema de conductos radiculares se contamine con saliva, líquidos y microorganismos. También debe proteger los dientes contra fracturas que pueden ser causadas por las fuerzas de masticación entre citas.⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾

Otras propiedades deseables son la facilidad de extracción y economía. Cuando el empaste del canal de la raíz se completa, una restauración temporal coronal se aplica hasta que el operador coloque la restauración permanente. Ya que los cementos temporales son solubles en agua y

tienen baja resistencia a la compresión, la restauración temporal debe ser reemplazada tan pronto como posible con la restauración definitiva. ⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

La absorción de agua o saliva por los materiales de restauración temporal conduce a cambios dimensionales, pérdida de retención, tinción y rotura de los contornos de los márgenes.⁽⁴⁰⁾ Estos estudios apoyan la hipótesis de que el período de tiempo entre la finalización del tratamiento de conducto y colocación de la restauración coronal final debe mantenerse al mínimo.⁽²²⁾⁽⁴¹⁾

Diferentes materiales como amalgama, Cavit, Cemento de ionómero de vidrio, Composite, Agregado de trióxido mineral (MTA), Material restaurador intermedio (IRM), etc. Se han utilizado como materiales de restauración temporal para prevenir la microfiltración coronal en el relleno del conducto radicular. ⁽⁴²⁾⁽⁴³⁾

La **Tabla Nro.8** resume ciertas características de algunos materiales de restauración temporal usados en investigaciones que avalan su comportamiento en este tipo de tratamiento.

Tabla Nro. 8. Características de los materiales de restauración temporal

Materiales de restauración temporal	Características
<p style="text-align: center;">ZOE (Cemento de óxido de zinc y eugenol)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No proporciona sellado coronal adecuado a corto plazo en las cavidades de acceso endodóntico. • Amplia penetración del tinte de cuatro a cinco milímetros después de un día. ⁽⁴⁴⁾
<p style="text-align: center;">Cavit (Cemento a base de óxido de zinc-sulfato de calcio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alto coeficiente de expansión lineal resultante de la absorción de agua, doble que la de ZOE. • Excelente capacidad de sellado marginal en preparaciones de cavidades de clase I. • Colocados a una profundidad de uno a cuatro milímetros, son beneficiosos

Materiales de restauración temporal	Características
	para prevenir la microfiltración coronal. ⁽²⁰⁾⁽⁴⁵⁾
<p style="text-align: center;">IRM (Óxido de zinc y eugenol mejorado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocados a una profundidad de uno a cuatro milímetros son beneficiosos para prevenir la microfiltración coronal • Se utiliza debido a su alta resistencia a la compresión • Malas propiedades de sellado en comparación con Cavit.⁽⁴⁵⁾
<p style="text-align: center;">Coltosol</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Endurece 20-30 min al entrar con la humedad • No deben usarse durante más de uno o dos semanas • Temporalización a corto plazo que no exceda las dos semanas. ⁽²⁰⁾⁽⁴⁶⁾

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

3.3.2. Restauración Permanente

La mejor manera de restaurar los dientes después del tratamiento del canal ha sido y sigue siendo un controvertido tema de debate hasta el día de hoy.⁽⁴¹⁾ Uno de los objetivos de la restauración del diente después del tratamiento de conducto radicular es evitar la recontaminación del sistema de conducto, por lo que se debe realizar lo más rápido posible, idealmente en la primera semana después del tratamiento.⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾

Se considera que un material de relleno coronal es eficaz cuando es capaz de cumplir determinadas propiedades, incluido un buen sellado de los márgenes de los dientes, falta de porosidad y cambios dimensionales a temperaturas frías y calientes, buena resistencia a la abrasión y a la compresión, fácil inserción y extracción, compatibilidad con medicamentos intracanal y buena apariencia estética.⁽⁵⁰⁾

Las restauraciones deben soportar la exposición repetida a factores de estrés físico, químico y térmico. Se trata de un entorno difícil donde se debe mantener un sistema herméticamente sellado. El camino del fluido de la cavidad oral hacia el diente a través del material de restauración se conoce como microfiltración con mayor frecuencia ocurre en torno a las restauraciones temporales provisionales. ⁽⁵¹⁾

Por lo tanto, los dientes tratados deben ser restaurados con restauraciones permanentes lo antes posible para evitar penetración de bacterias. Se ha demostrado que el tiempo que tarda la penetración microbiana en un canal radicular que ha perdido la restauración temporal es tan bajo como dos días en estudios con animales. ⁽³⁷⁾

Si la restauración permanente no es posible inmediatamente, la restauración temporal debe hacerse de tal manera que selle la porción coronal de los dientes herméticamente y debería tener propiedades de sellado marginales. ⁽⁵¹⁾ Las restauraciones provisionales y definitivas en los dientes obturados deben proporcionar una distribución de carga favorable como para evitar una posible fractura de la estructura del diente restante. ⁽³⁷⁾

El tipo de restauración elegido para dientes endodonciados dependerá de la estructura dental dura disponible. Como se lo describe en **Tabla Nro. 9** existen diferentes desafíos en la restauración de la parte anterior y la posterior. La dentición posterior sufre fuerzas mucho más altas cuando come y mastica, es más susceptible para fracturarse. Los dientes anteriores son menos propensos a fractura, pero desde la perspectiva del paciente la demanda estética es mayor. ⁽⁵²⁾⁽⁵³⁾

Tabla Nro. 9. Restauración post endodoncia según pérdida de estructura dental

Dientes	Pérdida de la estructura dental	Rehabilitación	Fuerza de resistencia
Anteriores	Mínima	- Restauración directa de composite	Laterales
	Máximo	-Corona más poste	

Dientes	Pérdida de la estructura dental	Rehabilitación	Fuerza de resistencia
Molares	Mínima	-Restauración de resina compuesta	Verticales
	Máximo	-Corona más poste -Restauración con amalgama -Resina compuesta y coronas metal -Cerámicas -Incrustaciones	

Fuente: Adaptada de: (41)(52)(53)(54)

Tabla Nro. 10. Reconstrucción post endodoncia

Destrucción dental	Piezas dentales	Restauración
Mínima	<p>Anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reborde marginal intacto -Cíngulo intacto <p>Posterior</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falta menor del 40 % de corona clínica -Ausencia de una sola cúspide 	<p>-Incisivo/ Caninos : Restauración de Composite</p> <p>-Premolares/ Molares: OVERLAY (composite, cerámica, cerómero)</p>
Medio	<p>Anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lesiones próximo-marginales leves -Leve afectación del reborde incisal -Leve afectación del cíngulo <p>Posterior</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falta del 40-80% 	<p>-Incisivo/ Caninos: Restauración de Composite</p> <p>-Premolares/ Molares: OVERLAY (composite, cerámica, cerómero)</p>

Dstrucción dental	Piezas dentales	Restauración
	-Pérdida de dos o tres cúspides	
Máximo	Anterior -Gran afectación de los rebordes -Fractura coronal Posterior -Falta 90-100% de la corona clínica -Pérdida de todas las cúspides	-Dientes anteriores y posteriores: Reconstrucción con poste de fibra de vidrio y posteriormente corona (efecto férula mínimo dos milímetros).

Fuente: Adaptada de:⁽⁵⁵⁾

Según la clasificación de Peroz et. al un diente endodonciado puede ser restaurado de acuerdo con el número de paredes restantes.

Tabla Nro. 11. Clasificación según Peroz et al.

Paredes restantes	Restauración
Cuatro paredes con un espesor de base mayor a un milímetro	Restauración
Dos o tres paredes	Restauración
Una pared	Poste intrarradicular
Sin paredes	Poste intrarradicular

Fuente: Adaptada de:⁽⁵⁵⁾

Roghanizad y Jones mencionan que para una correcta colocación del sello coronal previa colocación de la restauración definitiva se deber realizar lo indica la **Tabla Nro.12:**

Tabla Nro. 12. Correcta colocación del sellado coronal

ROGHANIZAD Y JONES	Sugirieron colocar un sello coronal en el orificio del conducto radicular inmediatamente después del llenado del conducto radicular.	Sustitución de tres milímetros de gutapercha coronal por un material de restauración.	Este método ofrecería suficiente volumen de material para sellar el canal de manera adecuada.
-------------------------------	--	---	---

Fuente: Adaptada de: ⁽⁵⁶⁾

Estudios realizados demuestran una tasa de éxito del 81% cuando la calidad del tratamiento endodóntico y restauración coronal es buena, porcentaje que disminuye entre un 10% y un 71% si la calidad del tratamiento endodóntico es buena y la calidad de la restauración coronal pobre lo que indica el alto grado de influencia que tiene la restauración adecuada después de un tratamiento endodóntico. ⁽⁵⁷⁾ La importancia de una restauración coronal bien sellada para el éxito duradero del tratamiento endodóntico enfatizada por Ray y Trope fue también evidente en el estudio de ⁽⁵⁷⁾.

La calidad de la restauración coronal es al menos igual o incluso más importante para el resultado del tratamiento de endodoncia que la calidad del tratamiento de conducto real. Está bien documentado que la gutapercha y el sellador no proporciona una barrera confiable contra la fuga coronal en estudios in vitro. ⁽⁵⁸⁾

Chugal et al y Safavi et al. observaron resultados exitosos con mayor frecuencia en dientes con una restauración permanente (amalgama, composite, corona) que en dientes con una restauración temporal; sin embargo, las diferencias no alcanzaron significación estadística. ⁽⁵⁹⁾

3.3.2.1. Postes

El propósito principal de un poste es retener un diente con una extensa pérdida de la estructura dental coronal. ⁽²⁶⁾⁽⁵²⁾⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾⁽⁶²⁾ Con las siguientes indicaciones a sugerencia de los estudios:

- Estructura dental residual más de dos milímetros. ⁽⁴¹⁾
- Los postes y núcleos fundidos a medida permiten para una estrecha adaptación al espacio. ⁽⁴¹⁾

- Los postes prefabricados tienen la ventaja que el espacio del poste puede ser preparado y directamente unidos en una sola cita.⁽⁴¹⁾
- La mayor ventaja de los postes reforzados con fibra es que tienen un módulo elástico que es similar a la dentina, lo que resulta en una distribución de las cargas oclusivas a través de la raíz.⁽⁶³⁾
- El efecto de la férula y el mantenimiento de las paredes de la cavidad son factores predominantes con respecto a la supervivencia de los dientes y la restauración de los dientes tratados endodónticamente.⁽⁶⁴⁾
- La preparación del poste puede aumentar el riesgo de fractura de la raíz.⁽⁶¹⁾

Tabla Nro. 13. Tasa de éxito de dientes endodonciados rehabilitados con postes

Canal radicular	
Con poste	Sin poste
70,7%	63,6%

Fuente: Tomado de ⁽²²⁾

3.3.2.2. Relación del estado perirradicular con la calidad de restauración

La periodontitis periapical puede ser causada por endotoxinas, siendo estos fragmentos de pared celular de bacterias Gram-negativas que poseen un alto potencial de características inflamatorias. Se ha demostrado que las endotoxinas de las comunidades bacterianas mixtas pueden penetrar en el sistema de canales radiculares con facilidad y más rápidamente que las bacterias.⁽⁶⁵⁾

Existen investigaciones que relacionan estrechamente la restauración coronal con la condición periapical demostrando que existe un alto porcentaje de periodontitis apical en restauraciones inaceptables o defectuosas. ⁽²²⁾⁽²¹⁾

Tabla Nro. 14. Porcentaje de periodontitis apical en restauraciones inaceptables o defectuosas.

Investigaciones	Presencia de Periodontitis apical (Signos radiográficos)	
	Restauraciones aceptables	Restauraciones inaceptables
Is Coronal Restoration More Important than Root Filling for Ultimate Endodontic Success?	31,1%	36,8%
Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings	56%	81%

Fuente : Adaptado de ⁽²¹⁾⁽²²⁾

Utilizando solo datos radiográficos, un estudio retrospectivo de Ray y Trope encontraron que la probabilidad de ausencia de inflamación perirradicular era más alta con la presencia de una restauración permanente adecuada. ⁽¹⁹⁾

Ray y Trope mencionan que la calidad técnica de la restauración coronal puede ser significativamente más importante que la calidad técnica del tratamiento endodóntico para la salud periodontal apical mientras que Klevant y Eggink mostraron cicatrización en dientes sin material de obturación del canal, pero con buen sellado coronal. ^{(28) (66)}

Tabla Nro. 15. Ausencia de inflamación perirradicular según restauración/tratamiento de conducto

Ausencia de inflamación perirradicular Probabilidad	
Restauración permanente adecuada	Relleno radicular
11,07	4,30

Fuente: Tomado de ⁽²⁸⁾

3.4. Contaminación Endodóntica

Para que se produzca la contaminación del tratamiento endodóntico debe haber ciertos factores que lo provoquen tales como lo refieren los estudios de ^{(30) (37) (52) (56--61)}.

- Mala calidad del sello apical
- Microfiltración coronal
- Caries recurrentes
- Restauraciones fracturadas o inadecuadas

- Pobre desbridación y obturación del canal.
- Ruptura de instrumentos
- Perforaciones
- Sobrellenado y subllenado
- Insuficiencia de la limpieza y la conformación.
- Factores microbianos extraradiculares y/o intrarradiculares

3.4.1. Contaminación Apical

Varios autores han descrito la importancia de la fuga apical en el resultado de tratamiento de canales radiculares. El primero en señalar el efecto de la fuga coronal fue Marshall & Massler (1961), aunque pasó algún tiempo antes de que este modo de falla se discutiera de nuevo en la literatura. La fuga apical sigue siendo considerada como un factor en el fracaso del tratamiento endodóntico y está influenciada por muchas variables, como las diferentes técnicas de obturación, las propiedades químicas y físicas de los materiales de obturación del conducto radicular y la presencia y ausencia de una capa de frotis.⁽⁷²⁾⁽⁷³⁾⁽⁷⁴⁾

Pero en los últimos años, se ha prestado más atención a la contaminación coronal. Varios autores han informado que incluso con satisfactorios caparazones de raíz, la fuga de bacterias y productos bacterianos a lo largo de la longitud del conducto radicular es inevitable. Estudios radiográficos recientes han investigado más a fondo la importancia de la fuga de coronas, encontrando que la calidad técnica de las restauraciones coronales anotado sólo en las radiografías tenía un significativo mayor impacto en la salud periapical que la calidad técnica de la raíz.⁽²³⁾

3.4.2. Contaminación Coronaria post endodoncia

El sistema oral es rico en microorganismos y por ende la causa importante del fracaso es la recontaminación de todo el sistema de canales radiculares resultante de la fuga de bacterias de la corona.⁽⁷⁵⁾ Los estudios de fugas coronales después de la finalización del tratamiento endodóntico han demostrado que las técnicas y materiales de obturación del canal no proporcionan un sellado hermético a los fluidos.⁽⁴⁰⁾⁽⁷³⁾⁽⁷⁶⁾

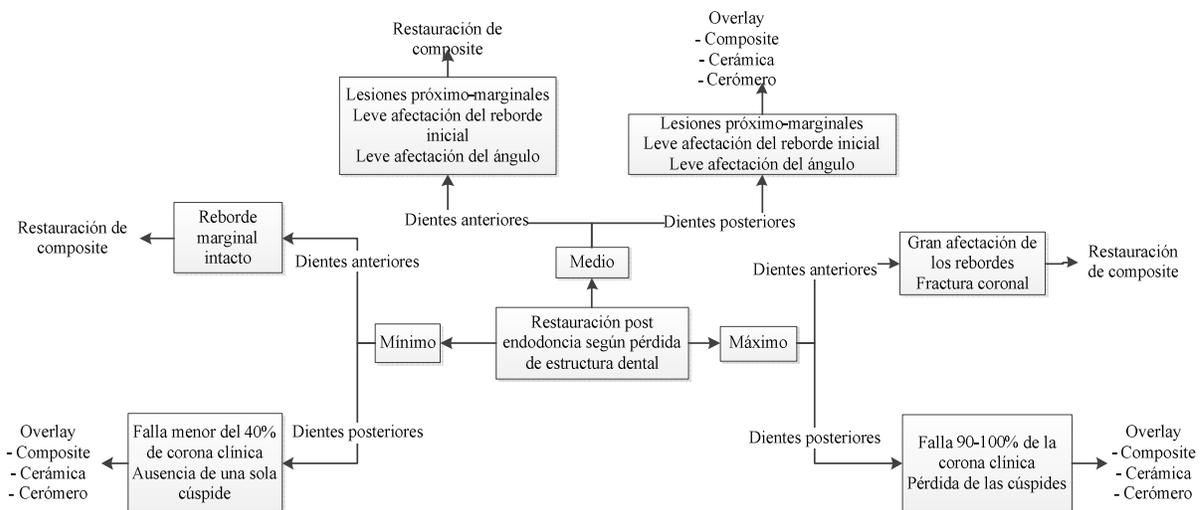
Los estudios in vitro han demostrado que la exposición de la gutapercha coronal a la contaminación bacteriana puede conducir a la migración de las bacterias en el ápice en cuestión de días. ^{(53) (77)}

3.4.2.1. Factores post endodoncia que influyen en el fracaso endodóntico

Las razones del fracaso post endodoncia son: ⁽³⁹⁾⁽⁴³⁾⁽⁷⁸⁾⁽⁷⁹⁾

- Ausencia de restauración coronal
- Pérdida del material temporal de restauración
- Fractura de estructura dental
- Microfiltraciones a través de materiales de restauración temporales o permanentes
- Restauración final inadecuada o defectuosa
- Caries recurrentes que exponen el material de obturación radicular
- Retraso en la aplicación del material de restauración definitivo.

Gráfico Nro. 11. Restauración post endodoncia



3.4.2.1.1 Ausencia de restauración coronal

La ausencia de una restauración coronal permite que las bacterias y factores en la cavidad oral para penetrar al material de relleno y eventualmente llegar al foramen apical, influenciando en éxito del tratamiento. ⁽⁵⁹⁾ La **Tabla Nro.16** indica diferentes lapsos de tiempo en los que un

tratamiento de conducto puede contaminarse por ausencia de restauración temporal ni permanente.

Tabla Nro. 16. Tiempo de contaminación coronal por ausencia de sello coronario

Tiempo de exposición coronal a contaminación bacteriana y saliva	30 días o más. ⁽⁴³⁾ ⁽³⁹⁾
	Magura et al. Después de 30 días
	Cuestión de días ⁽⁴¹⁾ ⁽⁴²⁾ ⁽⁵³⁾ ⁽⁷⁷⁾
	Khayat y col. 30 días
	54 días ⁽⁸⁰⁾

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

Varios autores indican que el tiempo de exposición es una variable que determina la longitud contaminada del conducto tratado endodónticamente, lo que significa que a menor tiempo de exposición la longitud del conducto tendrá una mínima contaminación caso contrario si el tiempo es mayor la longitud contaminada podría alcanzar todo el sistema del conducto radicular. ⁽⁶⁵⁾⁽⁷⁸⁾⁽⁸¹⁾

Tabla Nro. 17. Contaminación endodóntica de la longitud de diente por vía coronal

Indicadores	AUTORES		
	Swanson y Madison	Madison -Wlcox y Torabinejad	Khayat y otros
Tiempo de exposición	Tres días de exposición a la saliva artificial	Después de 19 días o 42 días al ambiente oral	Menos de 30 días
Longitud contaminada	Penetración de colorante del 79% al 85% de la longitud de la raíz.	Sistema completo de canales radiculares	Sistema completo de canales radiculares.

Fuente: Tomado de ⁽⁶⁵⁾⁽⁷⁸⁾⁽⁸¹⁾

3.4.2.1.2. Pérdida del material temporal de restauración

Una pérdida del material temporal de restauración, un retraso en la colocación de la restauración definitiva o una alteración del sello coronal de ambas restauraciones promoverían la fuga coronal de bacterias. ⁽⁸²⁾

3.4.2.1.3. Fractura de estructura dental

La fractura de los dientes restaurados puede ser más perjudiciales porque a menudo resulta en extracción, resultado de una inapropiada planificación de tratamiento endodóntico y restauración. Dientes restaurados con amalgama, resina compuesta, la incrustación cerámica híbrida indirecta y el compuesto de resina reforzada con fibra mostraron una mayor resistencia a la fractura cuando se compararon con el grupo no restaurado. ⁽⁸³⁾

Tabla Nro. 18. Modos de fractura según material de restauración

Material de Restauración	Fracturas
Amalgama	Fractura con afectación de la raíz
Compuesto de resina	Las fracturas involucraron más de la mitad de la corona del diente sin afectación de la raíz.
Incrustación cerámica híbrida indirecta	Sólo las fracturas de las restauraciones en lugar de la estructura dental
Compuestos de resina reforzada con fibra	Fracturas de restauración que involucra una porción del diente

Fuente: Adaptado de ⁽⁸³⁾

3.4.2.1.4. Microfiltraciones

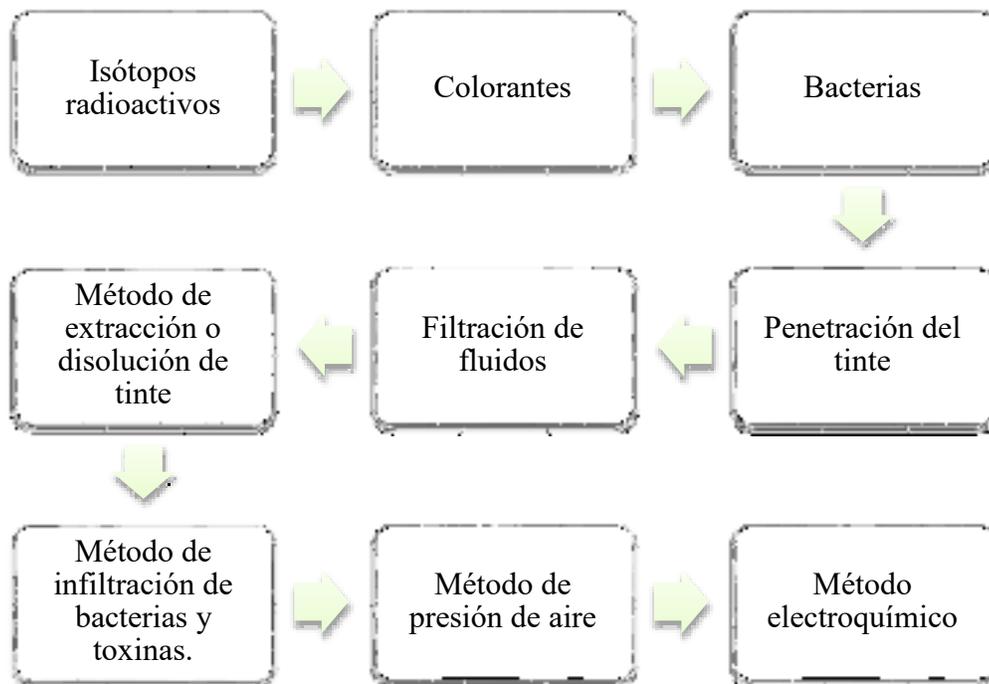
La microfiltración se define como la difusión de bacterias, fluidos orales, iones y moléculas en el diente y la interfaz del material de obturación. Estudios enfatizan que los materiales de obturación de los dientes no son inertes e impenetrables, sino microgrietas dinámicas, que contienen un tráfico intenso de bacterias, iones y moléculas. Esta fuga puede ser clínicamente indetectable, pero es un factor importante que influye en el éxito a largo plazo de la terapia endodóntica, ya que causa muchos efectos biológicos graves que conducen a la recurrencia de la patología y al fracaso del tratamiento del conducto radicular. ⁽³⁹⁾⁽⁴¹⁾⁽⁷³⁾⁽⁸⁴⁾

Saunders y Saunders manifiestan que la microfiltración coronal puede ser la principal causa de falla endodóntica y recomendaron la restauración rápida de la preparación del acceso coronal. (28) (70)

En el **Grafico Nro. 12** se observa los diferentes métodos que han sido utilizados para la detección de microfiltraciones.

El método utilizado con mayor frecuencia por los investigadores en sus estudios es el tinte azul porque es capaz de penetrar en áreas a las que las bacterias no pueden llegar. La evaluación de la fuga coronal por fuga bacteriana se ha utilizado ampliamente, porque proporciona datos que son biológicamente más significativos y clínicamente relevantes que otros métodos.⁽³²⁾

Gráfico Nro. 12. Métodos para detección de microfiltraciones



Fuente: Adaptado de⁽⁵⁸⁾ (73)

Existen además microfiltraciones a través de materiales de restauraciones temporales o permanentes, en las que los espacios marginales alrededor de una restauración permiten que las bacterias pasen a la interfaz diente-restauración. Esto se considera una microfiltración

bacteriana, que se observa a nivel de micras. Numerosos estudios han demostrado que una vez que las bacterias cariogénicas acceden a la interfase diente- restauración, pueden proliferar con éxito. Se cree que las bacterias atrapadas dentro de la capa de frotis pueden multiplicarse y provocar la recontaminación del sistema de conductos radiculares a través de microfiltraciones.⁽⁸⁴⁾

Se realizaron diferentes estudios acerca del tiempo en el que se produce la filtración de microorganismos que indican la presencia de contaminación del conducto radicular a través de materiales de restauración temporales que se utilizan con frecuencia.⁽⁸²⁾

Tabla Nro. 19. Tiempo de filtración a través de materiales de restauración temporales

Estudios	Material restaurador	Tiempo de filtración
-Williams et. al. ⁽²²⁾	-IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado)	-Después de 10 días
-Balto H ⁽⁸⁵⁾	-Cavit (Cemento a base de óxido de zinc-sulfato de calcio)	-Después de dos semanas

Elaborado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

Tabla Nro. 20. Microfiltración microbiana a través de materiales de restauración temporal

	Materiales de restauración temporal	Técnica	Marcador microbiano	Microfiltración bacteriana (controles positivos) Si (presencia) No (ausencia)	Tiempo
1 (80)	-Cemento de ionómero de vidrio -Cemento de policarboxilato -Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina -Resina compuesta fluida	Lateral fría de gutapercha	Staphylococcus epidermidis	SI	48 horas
2 (86)	-Cavit(Cemento a base de óxido de zinc-sulfato de calcio) - IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado)	Lateral fría de gutapercha	S. faecalis	SI	-
3 (50)	-Cavit (Cemento a base de óxido de zinc-sulfato de calcio)	Lateral fría de gutapercha	Streptococcus faecalis y	SI	Dentro de una semana

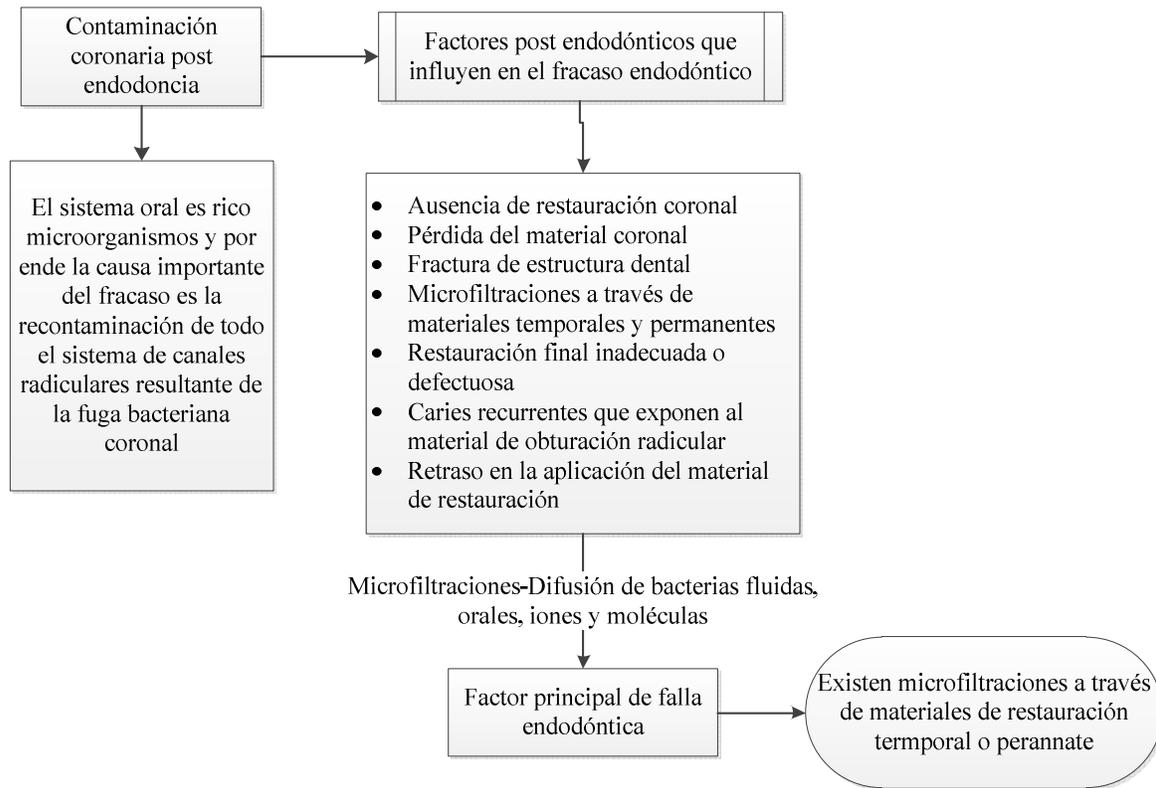
	Materiales de restauración temporal	Técnica	Marcador microbiano	Microfiltración bacteriana (controles positivos) Si (presencia) No (ausencia)	Tiempo
	- IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado)		Candida albicans		

Adaptado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

En un trabajo in vitro que examinó el efecto antibacteriano del IRM se observó un efecto bactericida sobre el crecimiento de *S. mutans* que duró al menos 14 días, mientras que tuvo una influencia bacteriostática durante un día sobre el crecimiento de *E. faecalis*. Los autores sugirieron que la IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado) puede ser selectiva para algunas bacterias pero no para otras, por lo que permite el crecimiento de *E. faecalis*, que se asocia con el fracaso de los tratamientos endodónticos.⁽⁶⁰⁾

Como ningún sellador, cemento u técnica de obturación previene consistentemente las fugas a través del canal, es muy crítico mantener un sello coronal para prevenir las microfiltraciones en el espacio del canal. ⁽⁸⁰⁾

Gráfico Nro. 13. Contaminación coronaria post endodoncia



Adaptado por: Mayra Elizabeth Heredia Aisalla

3.4.2.1.5. Restauración defectuosa

Autores concluyeron que se puede evitar el fracaso de una pieza endodonciada, si hubiera una restauración adecuada. Un estudio realizado por Fuss y otros mencionan que el 43.5 % de dientes endodonciados extraídos fueron causa del fracaso de la restauración, 10.9% por fracturas verticales de la raíz y 21.1% por fracaso del tratamiento endodóntico lo que indica el alto índice que tiene una restauración bien realizada para la conservación de una pieza endodonciada. ⁽⁸⁷⁾

Las restauraciones defectuosas son eventualmente reemplazadas por restauraciones más grandes. Restauraciones que algún día volverán a fallar, lo cual conducirán a restauraciones aún más grandes o a un posible enfoque posterior, aumentando el riesgo de complicaciones, y eventualmente la pérdida del diente.⁽⁸⁸⁾ Es evidente desde un enfoque teórico que una restauración coronal deficiente después de que se completa el tratamiento endodóntico permitirá que los microbios entren en el espacio del conducto radicular y provoquen inherentemente el fracaso del tratamiento endodóntico dado. ⁽¹⁹⁾

3.4. Microbiología en la falla endodóntica

Los microorganismos desempeñan un papel fundamental en las enfermedades pulpares y periapicales. Tenemos así algunas especies que han sido sometidos a varios estudios como lo indican a continuación. ⁽⁸⁹⁾

Enterococcus faecalis se ha identificado actualmente como la especie que se encuentra con mayor frecuencia en los conductos radiculares de los dientes con periodontitis apical y se ha utilizado en varios estudios sobre fugas coronales. Estos microorganismos tienen la capacidad para resistir los agentes antimicrobianos utilizados para la irrigación y pueden sobrevivir a un pH extremadamente alcalino. ^{(90) (91)}

Según estudios la prevalencia de *E. faecalis* estaba el 19% en la saliva y el 38% en los conductos radiculares. Las probabilidades que albergaban los conductos radiculares *E. faecalis* aumentaron si la saliva albergaba esta bacteria. Los dientes con una obturación radicular insatisfactoria tenían más especies bacterianas cultivables que los dientes con una obturación radicular satisfactoria. La prevalencia de *E. faecalis* en conductos radiculares se asocia con la presencia de *E. faecalis* en saliva. ⁽⁹²⁾

Torabinejad y col demostró que más del 50% de los conductos radiculares estaban completamente contaminados cuando las superficies coronales de sus empastes estaban expuestas a *Staphylococcus epidermidis*. ⁽⁹³⁾

Las investigaciones microbiológicas han demostrado que las levaduras pueden estar presentes en la flora microbiana de la periodontitis apical. Pueden ingresar a través de fracturas o como contaminantes de la microflora oral durante el tratamiento del conducto radicular. Casi todas las levaduras aisladas pertenecen al género *Candida*, y *Candida albicans* es la especie más frecuentemente aislada. ⁽⁹³⁾

3.5. Discusión

Por medio de la presente investigación se puede afirmar la existencia de la contaminación post endodoncia por medio de la porción coronaria, investigaciones realizadas por Prabhakar et al.⁽⁴⁰⁾, Muliya et al.⁽⁷³⁾ y Markose et al.⁽⁷⁶⁾ demuestran que no existe técnicas ni materiales de obturación del canal radicular capaces de prevenir fugas coronales. Según estudios in vitro realizados en animales, por Schwartz et al.⁽⁵³⁾ y Zarow et al.⁽⁷⁷⁾ la gutapercha coronal expuesta a bacterias provoca contaminación apical en cuestión de días.

Según la investigación realizada por Jensen et al.⁽¹¹⁾ si el relleno radicular se encuentra expuesto a la microbiota oral sus bacterias y sus productos tienen acceso con mayor facilidad a los tejidos perirradiculares lo que podría ocasionar el fracaso del tratamiento endodóntico.

Los autores Siqueira⁽³⁹⁾, Heling et al.⁽⁴³⁾, Wolanek et al.⁽⁷⁸⁾ y Lempel et al.⁽⁷⁹⁾ establecen al fracaso endodóntico como la presencia o prevalencia de síntomas o signos en la pieza dental tratada, mismos que no se reflejan a simple vista siendo detectados a largo plazo a través de radiografías con presencia de imágenes radiolúcidas a nivel periapical de la raíz, existen factores post endodoncia que influyen en el fracaso del tratamiento.

Los factores más frecuentes estudiados por Siqueira⁽³⁹⁾, Heling et al.⁽⁴³⁾, Wolanek et al.⁽⁷⁸⁾ y Lempel et al.⁽⁷⁹⁾ son: ausencia de restauración permanente, pérdida de restauración temporal, fractura de estructura dental, microfiltraciones de materiales temporales/permanentes y restauraciones defectuosas; en donde el tiempo es una variable esencial para identificar la presencia de contaminación del conducto radicular.

La ausencia de restauración coronal temporal o permanente en un diente con tratamiento de conducto radicular permite que las bacterias presentes en el medio oral puedan ingresar al interior del conducto a través de la saliva, provocando una contaminación bacteriana. Según estudios realizados por Siqueira⁽³⁹⁾ y Heling et al.⁽⁴³⁾ el tiempo de exposición coronal a contaminación bacteriana es de 30 días o más. El autor Celik et al.⁽⁸⁰⁾ menciona que a los 54 días de exposición existe presencia de contaminación. Mientras que investigaciones realizadas por Varlan et al.⁽⁴¹⁾, Bayram et al.⁽⁴²⁾, Schwartz et al.⁽⁵³⁾ y Zarow et al.⁽⁷⁷⁾ mencionan que la contaminación se puede dar en cuestión de días.

Investigaciones realizadas por Heling et al.⁽⁶⁵⁾ mencionan que en tres días de exposición a saliva artificial hubo una contaminación del 79% al 85% de la longitud de la raíz mientras que Wolanek et al.⁽⁷⁸⁾ en su estudio observaron que después de 19 o 42 días expuestos al ambiente oral, la contaminación estaba presente en todo el conducto radicular. Otra investigación realizada por Sritharan⁽⁸¹⁾ determinan que en menos de 30 días de exposición ya todo el conducto radicular se encontraba contaminado.

El factor que tiene un alto impacto en el fracaso del tratamiento endodóntico es la microfiltración a través de restauraciones temporales o permanentes. Numerosos estudios han demostrado que las bacterias acceden a la interfase diente restauración y pueden proliferar. Los materiales de restauración temporal son solubles en agua y tienen baja resistencia a la compresión, lo que conduce a cambios dimensionales, pérdida de retención, tinción y rotura de los contornos de los márgenes. Williams et al.⁽²²⁾ observaron en su estudio que el material restaurador temporal IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado) mostró filtración después de 10 días. Balto⁽⁸⁵⁾ estudió otro material de restauración temporal Cavit (Cemento a base de óxido de zinc –sulfato de calcio) observando filtración después de dos semanas.

Algunas especies de microorganismos han sido sometidas a estudios de microfiltración a través de materiales de restauración temporal. En la investigación de Celik et al.⁽⁸⁰⁾ se evaluó si existe la microfiltración bacteriana del *Staphylococcus epidermidis* en los materiales de restauración temporal (cemento de ionómero de vidrio, cemento de policarboxilato, cemento de ionómero de vidrio modificado con resina y resina compuesta fluida) dando como resultado una filtración en 48 horas. Otra investigación realizada por Balto et al.⁽⁸⁶⁾ en donde utilizó 2 materiales de restauración temporal IRM (Cemento de óxido de zinc y eugenol mejorado) y Cavit (Cemento a base de óxido de zinc-sulfato de calcio) expuestos a la especie *Streptococcus Faecalis* se demostró también la presencia de filtración. Un tercer estudio realizado por Ciftci et al.⁽⁵⁰⁾ con IRM y Cavit expuesto a la especie *Streptococcus Faecalis* y el *Cándida albicans* se observó filtración microbiana dentro de una semana.

Una restauración deficiente después de que se completa el tratamiento endodóntico permitirá que los microbios entren en el espacio del conducto radicular y provoquen substancialmente el fracaso del tratamiento. Un estudio realizado por Fuss⁽⁸⁷⁾ y otros mencionaron que el 43.5% de

dientes endodonciados extraídos fueron causa del fracaso de la restauración, 10.9% por fracturas verticales de la raíz y el 21.1% por fracaso del tratamiento endodóntico.

Por varios años se ha tratado de establecer un protocolo que permita al odontólogo realizar una restauración adecuada en dientes endodonciados. Los estudios de Varlan et al.⁽⁴¹⁾, Morgano et al.⁽⁵²⁾ y Cheung⁽⁵⁴⁾ se basan en rehabilitar dientes endodonciados según la pérdida de estructura dental; si la pérdida de estructura dental en dientes anteriores es mínima se recomienda realizar restauraciones conservadoras de resina compuesta si la pérdida es máxima se recomienda colocar un poste más una corona. En el caso de los molares si la pérdida de estructura dental es mínima se debe realizar una restauración de resina compuesta y si es máxima se puede colocar una restauración con amalgama, incrustaciones, coronas metal cerámica y también postes más corona.

En el estudio de Clavillé⁽⁵⁵⁾ de igual manera cataloga la rehabilitación de acuerdo a la destrucción dental; cuando es mínima y media la destrucción, en dientes anteriores se debe restaurar con composite, en dientes posteriores se debe realizar incrustaciones overlay (composite, cerámica, cerómero) cuando la destrucción dental es máxima en dientes anteriores como en posteriores se debe reconstruir con poste de fibra de vidrio más corona (efecto férula mínimo 2 milímetros).

Existe una clasificación elaborada por Peroz et al.⁽⁵⁵⁾ en donde indica la rehabilitación de acuerdo con las paredes restantes cuando la pieza dental residual tiene cuatro, tres o dos paredes con un espesor de base mayor a un milímetro se debe colocar una restauración, cuando solo existe una pared o a su vez no hay paredes se deber colocar un poste intrarradicular.

4. CONCLUSIONES

La existencia de contaminación post endodoncia a través de la porción coronal es evidente según el 69% de los estudios analizados, influenciando significativamente en el resultado del tratamiento. Hasta la fecha, no se ha probado ninguna técnica o material de obturación que prevenga la microfiltración bacteriana en la zona coronaria durante un período de tiempo indefinido. Sin embargo, no ha sido bien demostrada in vivo y en vista de las limitaciones inherentes a los estudios in vitro, se requiere más investigaciones en el futuro.

Los factores que influyen de forma considerable en el fracaso post endodoncia con más frecuencia son: ausencia de restauración coronal, pérdida de material temporal de restauración, fractura de estructura dental, microfiltraciones de materiales temporales/permanentes y restauraciones defectuosas; en donde el tiempo es una variable esencial para identificar la presencia de contaminación del conducto radicular. Cuando hay ausencia de una restauración coronal, el tiempo en el que se produce la contaminación bacteriana son 30 días, afectando por completo el sistema radicular.

La microfiltración coronal puede ser el factor principal de falla endodóntica, por lo que se ha estudiado a través de materiales de restauración temporal, en donde el IRM (óxido de zinc y eugenol mejorado) mostró filtración después de 10 días mientras que Cavit (óxido de zinc-sulfato de calcio) se filtró después de dos semanas.

Para realizar una adecuada rehabilitación post endodoncia el principio fundamental es la pérdida de estructura dental, cuando esta pérdida se encuentra entre mínima y media en dientes anteriores se debe restaurar con composite, en dientes posteriores se debe realizar incrustaciones overlay (composite, cerámica, cerómero) cuando la pérdida de estructura es máxima tanto en dientes anteriores como posteriores se debe reconstruir con poste de fibra de vidrio y posteriormente corona siempre y cuando haya el efecto férula de dos milímetros.

5. PROPUESTA

Se recomienda realizar más investigaciones sobre la contaminación coronaria post endodoncia como causa del fracaso endodóntico con el fin de tener información importante que ayude tanto al estudiante como al profesional de odontología a realizar un tratamiento endodóntico adecuado en donde la pieza fundamental sea la protección coronal antes, durante y después del tratamiento.

Por lo tanto, una restauración debe proporcionar y mantener un sellado adecuado, que evite la recontaminación del conducto garantizando el pronóstico del tratamiento endodóntico. Por lo que se debe realizar lo más rápido posible idealmente en la primera cita. Cuando esto no es posible, el sistema radicular debe ser protegido por materiales de restauración temporal por un tiempo mínimo ya que estos materiales tienden a modificarse.

Es importante que se tome en cuenta la calidad de restauración porque esta es igual o incluso más importante para el resultado del tratamiento de endodoncia que la calidad del tratamiento de conducto real. Por lo tanto, el tratamiento del conducto radicular no debe considerarse completo hasta que no se haya colocado una restauración coronal permanente.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Mehrvarzfar P, Rezvani Y, Jalalian E. Comparison of resilon and gutta-percha filling materials on root canal fracture resistance following restoring with quartz fiber posts. *J Dent (Tehran)* [Internet]. 2012 [cited 2020 Oct 6];9(2):156–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23066481>
2. Oliveira-Ruiz G, Machicao-Chacon NG, Hernández-Añaños JF. Frecuencia y tiempo promedio para la rehabilitación postendodóntica en una Clínica Dental Docente Peruana. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 6];26(1):20. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000100004&lang=es
3. Meneses JP, Dds¹ G, Loaiza E, Dds A. Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus Faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia. *Odovtos - Int J Dent Sci*. 2014;(16):135–40.
4. Machtou P. Apical seal versus coronal seal. *Endod Prac*. 2006;(May):19–26.
5. Carolina PRE. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE ODONTOLOGÍA [Internet]. [QUITO]: UNIVERSIDAD DENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE ODONTOLOGIA; 2016 [cited 2020 Oct 6]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7801/1/T-UCE-0015-416.pdf>
6. Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim HC, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? [Internet]. Vol. 32, *Brazilian Oral Research*. Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia; 2018 [cited 2020 Oct 6]. p. 169–83. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076>
7. Camejo Suárez MV. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente: revisión de la literatura. *Acta odontol venez* [Internet]. 2008 [cited 2020 Oct 9];46(4):547–53. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-27/>

8. Camejo Suárez MV, Gozalez Blanco O, Pacheco A. Microfiltración coronaria in vitro de streptococcus mutans, a través de tres cementos provisionales en dientes tratados endodóncicamente. *Acta odontol venez* [Internet]. 2008 [cited 2020 Oct 9];46(3):301–10. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300012
9. Vallejo Labrada M, Maya Cerón CX. Influencia de la calidad de restauración coronal en el pronóstico de dientes tratados endodóncicamente. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 9];52(1):47–62. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000100007
10. Babu NSV, Bhanushali P V., Bhanushali N V., Patel P. Comparative analysis of microleakage of temporary filling materials used for multivisit endodontic treatment sessions in primary teeth: an in vitro study. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2020 Nov 16];20(6):565–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30997657/>
11. Jensen A-L, Abbott P, Salgado JC. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. *Aust Dent J* [Internet]. 2007 Mar [cited 2020 Nov 16];52(1 SUPPL.):S83–99. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00528.x>
12. Savadkouhi S, Bakhtiar H, Ardestani S. In vitro and ex vivo microbial leakage assessment in endodontics: A literature review [Internet]. Vol. 6, *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. Wolters Kluwer (UK) Ltd.; 2016 [cited 2020 Nov 16]. p. 509–16. Available from: </pmc/articles/PMC5184383/?report=abstract>
13. Akbar I. Radiographic Study of the Problems and Failures of Endodontic Treatment. *Int J Health Sci (Qassim)* [Internet]. 2015 Jun [cited 2020 Oct 15];9(2):113–9. Available from: </pmc/articles/PMC4538887/?report=abstract>
14. Siqueira JF, Rôças IN. Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures [Internet]. Vol. 34, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2008 [cited 2020 Nov 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18928835/>

15. Sivakumar JS, Kumar BNS, Shyamala PV. Role of provisional restorations in endodontic therapy [Internet]. Vol. 5, Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. Wolters Kluwer -- Medknow Publications; 2013 [cited 2020 Nov 16]. p. S120. Available from: </pmc/articles/PMC3722693/?report=abstract>
16. Gillen BM, Looney SW, Gu L-S, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the Quality of Coronal Restoration versus the Quality of Root Canal Fillings on Success of Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. J Endod [Internet]. 2011 Jul [cited 2020 Oct 14];37(7):895–902. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239911004353>
17. Maslamani M, Khalaf M, Mitra A. Association of Quality of Coronal Filling with the Outcome of Endodontic Treatment: A Follow-up Study. Dent J [Internet]. 2017 Jan 11 [cited 2020 Nov 16];5(1):5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29563411/>
18. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 2007 Oct 1;104(4):576–82.
19. Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. Aust Endod J [Internet]. 2009 Aug 1 [cited 2020 Nov 16];35(2):98–107. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1747-4477.2009.00199.x>
20. Sivakumar JS, Kumar BNS, Shyamala PV. Role of provisional restorations in endodontic therapy [Internet]. Vol. 5, Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. Wolters Kluwer -- Medknow Publications; 2013 [cited 2020 Oct 17]. p. S120. Available from: </pmc/articles/PMC3722693/?report=abstract>
21. Hommez GMG, Coppens CRM, De Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. Int Endod J [Internet]. 2002 Aug [cited 2020 Oct 14];35(8):680–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2591.2002.00546.x>
22. Williams J V, Williams LR. Is Coronal Restoration More Important than Root Filling for

- Ultimate Endodontic Success? Dent Update [Internet]. 2010 Apr 2 [cited 2020 Oct 14];37(3):187–93. Available from: <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/denu.2010.37.3.187>
23. Pedro FM, Marques ATC, Pereira TM, Bandeca MC, Lima SNL, Kuga MC, et al. Status of endodontic treatment and the correlations to the quality of root canal filling and coronal restoration. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2016 [cited 2020 Nov 16];17(10):830–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27794154/>
 24. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. Eur J Dent [Internet]. 2016 [cited 2020 Nov 16];10(1):144–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27011754/>
 25. Savadkouhi S, Bakhtiar H, Ardestani S. In vitro and ex vivo microbial leakage assessment in endodontics: A literature review [Internet]. Vol. 6, Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry. Wolters Kluwer (UK) Ltd.; 2016 [cited 2020 Oct 17]. p. 509–16. Available from: </pmc/articles/PMC5184383/?report=abstract>
 26. Corsentino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, et al. Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth. J Endod [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2020 Oct 15];44(9):1416–21. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239918303510>
 27. Markose A, Krishnan R, Ramesh M, Singh S. A comparison of the sealing ability of various temporary restorative materials to seal the access cavity: An in vitro study. J Pharm Bioallied Sci [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2020 Oct 14];8(Suppl 1):S42–4. Available from: </pmc/articles/PMC5074038/?report=abstract>
 28. Fabio P, Marques A, Pereira TM, Bandeca MC, Lima S, Kuga MC, et al. Status of Endodontic Treatment and the Correlations to the Quality of Root Canal Filling and Coronal Restoration. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 15];17(10):830–6. Available from: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-1939>

29. Garcia L da F, de Castro PHD, Pereira J, Sponchiado E, Marques AA. Evaluation of marginal leakage of different temporary restorative materials in Endodontics. *Contemp Clin Dent* [Internet]. 2013 [cited 2020 Oct 16];4(4):472. Available from: </pmc/articles/PMC3883326/?report=abstract>
30. BARTHEL C, ZIMMER S, WUSSOGK R, ROULET J. Long-Term Bacterial Leakage along Obturated Roots Restored with Temporary and Adhesive Fillings. *J Endod* [Internet]. 2001 Sep [cited 2020 Oct 17];27(9):559–62. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905607601>
31. Jafari F, Jafari S. Importance and methodologies of endodontic microleakage studies: A systematic review. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2020 Nov 16];9(6):e812–9. Available from: </pmc/articles/PMC5474340/?report=abstract>
32. Brosco VH, Bernardineli N, Torres SA, Consolaro A, Bramante CM, de Moraes IG, et al. Bacterial leakage in root canals obturated by different techniques. Part 1: microbiologic evaluation. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008 Jan 1;105(1):e48–53.
33. Sritharan A. Discuss That The Coronal Seal Is More Important Than The Apical Seal For Endodontic Success. *Aust Endod J* [Internet]. 2002 Dec [cited 2020 Oct 14];28(3):112–5. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1747-4477.2002.tb00404.x>
34. Atlas A, Grandini S, Martignoni M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence Int* [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 17];50(10):772–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31559397>
35. Balkaya H, Topçuoğlu HS, Demirbuga S. The Effect of Different Cavity Designs and Temporary Filling Materials on the Fracture Resistance of Upper Premolars. *J Endod* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2020 Nov 16];45(5):628–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30879775/>
36. Babu NS V., Bhanushali P V., Bhanushali N V., Patel P. Comparative analysis of

microleakage of temporary filling materials used for multivisit endodontic treatment sessions in primary teeth: an in vitro study. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2019 Dec 17 [cited 2020 Oct 16];20(6):565–70. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40368-019-00436-6>

37. Eliyas S, Jalili J, Martin N. Restoration of the root canal treated tooth. *Br Dent J* [Internet]. 2015 Jan 23 [cited 2020 Nov 16];218(2):53–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25613259/>
38. Prabhakar A, Rani NS. Comparative Evaluation of Sealing Ability, Water Absorption, and Solubility of Three Temporary Restorative Materials: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2017 Jun [cited 2020 Oct 14];10(2):136–41. Available from: </pmc/articles/PMC5571381/?report=abstract>
39. Siqueira JF. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* [Internet]. 2001 Jan [cited 2020 Oct 13];34(1):1–10. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2591.2001.00396.x>
40. Prabhakar A, Rani NS. Comparative Evaluation of Sealing Ability, Water Absorption, and Solubility of Three Temporary Restorative Materials: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2017 Jun [cited 2020 Nov 16];10(2):136–41. Available from: </pmc/articles/PMC5571381/?report=abstract>
41. Vârlan C, Dimitriu B, Vârlan V, Bodnar D, Suciuc I. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. [Internet]. Vol. 2, *Journal of medicine and life*. Carol Davila - University Press; 2009 [cited 2020 Oct 14]. p. 165–72. Available from: </pmc/articles/PMC3018977/?report=abstract>
42. Bayram HM, Çelikten B, Bayram E, Bozkurt A. Fluid flow evaluation of coronal microleakage intraorifice barrier materials in endodontically treated teeth. *Eur J Dent* [Internet]. 2013 Jul 26 [cited 2020 Oct 15];07(03):359–62. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.4103/1305-7456.115421>
43. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic

- failure caused by inadequate restorative procedures: Review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2002 [cited 2020 Nov 16];87(6):674–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12131891/>
44. Tewari S, Tewari S. Assessment of coronal microleakage in intermediately restored endodontic access cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2002 [cited 2020 Nov 16];93(6):716–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12142879/>
 45. LAI Y, PAI L, CHEN C. Marginal Leakage of Different Temporary Restorations in Standardized Complex Endodontic Access Preparations. *J Endod* [Internet]. 2007 Jul [cited 2020 Oct 17];33(7):875–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239907003329>
 46. Madarati A, Rekab MS, Watts DC, Qualtrough A. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Aust Endod J* [Internet]. 2008 Dec [cited 2020 Oct 17];34(3):89–93. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1747-4477.2007.00079.x>
 47. Siqueira JF. Aetiology of root canal treatment failure: Why well-treated teeth can fail [Internet]. Vol. 34, *International Endodontic Journal*. *Int Endod J*; 2001 [cited 2020 Nov 16]. p. 1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11307374/>
 48. Schwartz RS, Fransman R. Adhesive dentistry and endodontics: Materials, clinical strategies and procedures for restoration of access cavities: A review. Vol. 31, *Journal of Endodontics*. Lippincott Williams and Wilkins; 2005. p. 151–65.
 49. Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation [Internet]. Vol. 54, *Dental Clinics of North America*. *Dent Clin North Am*; 2010 [cited 2020 Nov 16]. p. 249–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20433977/>
 50. Çiftçi A, Vardarli DA, Sönmez IŞ. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An in vitro study. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*

tabla <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19716727/>

51. Srivastava P, Nagpal A, Setya G, Kumar S, Chaudhary A, Dhanker K. Assessment of Coronal Leakage of Temporary Restorations in Root Canal-treated Teeth: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2544 [cited 2020 Oct 14];18(2):126–30. Available from: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-2002>
52. Morgano SM, Rodrigues AH., Sabrosa CE. Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2004 Apr [cited 2020 Oct 14];48(2):397–416. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011853203001010>
53. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review [Internet]. Vol. 30, *Journal of Endodontics*. Lippincott Williams and Wilkins; 2004 [cited 2020 Nov 16]. p. 289–301. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15107639/>
54. CHEUNG W. A review of the management of endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2005 May [cited 2020 Oct 15];136(5):611–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002817714609442>
55. Clavillé MM. Estrategias adhesivas de los postes de fibra de vidrio. Uic Barcelona [Internet]. 2015 [cited 2020 Nov 25];150. Available from: <https://docplayer.es/61471812-Estrategias-adhesivas-de-los-postes-de-fibra-de-vidrio.html>
56. Sauáia TS, Gomes BPFA, Pinheiro ET, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. Microleakage evaluation of intraorifice sealing materials in endodontically treated teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2006 Aug [cited 2020 Oct 15];102(2):242–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210405009443>
57. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol* [Internet]. 2000 Oct [cited 2020 Oct 16];16(5):218–21. Available from:

<http://doi.wiley.com/10.1034/j.1600-9657.2000.016005218.x>

58. Koagel SO, Mines P, Apicella M, Sweet M. In Vitro Study to Compare the Coronal Microleakage of Tempit UltraF, Tempit, IRM, and Cavit by Using the Fluid Transport Model. *J Endod* [Internet]. 2008 Apr [cited 2020 Oct 14];34(4):442–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239908000095>
59. Craveiro MA, Fontana CE, de Martin AS, Bueno CE da S. Influence of Coronal Restoration and Root Canal Filling Quality on Periapical Status: Clinical and Radiographic Evaluation. *J Endod* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2020 Oct 17];41(6):836–40. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239915001442>
60. Slutzky-Goldberg I, Slutzky H, Gorfil C, Smidt A. Restoration of Endodontically Treated Teeth Review and Treatment Recommendations. *Int J Dent*. 2009;2009:1–9.
61. Trushkowsky RD. Esthetic and Functional Consideration in Restoring Endodontically Treated Teeth. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2011 Apr [cited 2020 Oct 17];55(2):403–10. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011853211000103>
62. Başaran EG, Ayna E, Halifeoğlu M. Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2012 Apr [cited 2020 Nov 16];107(4):239–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22475467/>
63. Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim HC, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? [Internet]. Vol. 32, *Brazilian Oral Research*. Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia; 2018 [cited 2020 Nov 16]. p. 169–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30365617/>
64. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. “Ferrule Comes First. Post Is Second!” Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. *J Endod* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2020 Oct 15];44(2):212–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239917311196>

65. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: Review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2002 Jun [cited 2020 Oct 14];87(6):674–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391302000306>
66. Shetty Kv, Chaurasia V, Jhajharia K, Jhamb A, Rohra V, Sharma A. An in vitro evaluation of the effect of dentin deproteinization on coronal microleakage in endodontically treated teeth. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2014 [cited 2020 Oct 15];4(6):187. Available from: </pmc/articles/PMC4304057/?report=abstract>
67. Estrela C, Holland R, Estrela CR de A, Alencar AHG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Characterization of Successful Root Canal Treatment. *Braz Dent J* [Internet]. 2014 Jan [cited 2020 Oct 13];25(1):3–11. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402014000100003&lng=en&tIng=en
68. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent* [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 15];10(1):144–7. Available from: </pmc/articles/PMC4784145/?report=abstract>
69. Leonardo MR, Barnett F, Debelian GJ, de Pontes Lima RK, Bezerra da Silva LA. Root Canal Adhesive Filling in Dogs' Teeth with or without Coronal Restoration: A Histopathological Evaluation. *J Endod* [Internet]. 2007 Nov [cited 2020 Oct 17];33(11):1299–303. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239907007534>
70. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment [Internet]. Vol. 48, *Dental Clinics of North America*. Dent Clin North Am; 2004 [cited 2020 Nov 16]. p. 265–89. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15066516/>
71. LIN LM, ROSENBERG PA, LIN J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2005 Feb [cited 2020 Oct 13];136(2):187–93. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002817714644081>

72. Hommez GMG, Coppens CRM, De Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings.
73. Muliyar S, Shameem KA, Thankachan RP, Francis PG, Jayapalan CS, Hafiz KAA. Microleakage in endodontics. *J Int oral Heal JIOH* [Internet]. 2014 [cited 2020 Oct 15];6(6):99–104. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25628496>
74. Shetty Kv, Chaurasia V, Jhajharia K, Jhamb A, Rohra V, Sharma A. An in vitro evaluation of the effect of dentin deproteinization on coronal microleakage in endodontically treated teeth. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2014 [cited 2020 Nov 16];4(6):187. Available from: [/pmc/articles/PMC4304057/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27829745/)
75. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2004 Jan [cited 2020 Oct 13];48(1):265–89. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011853203000806>
76. Markose A, Krishnan R, Ramesh M, Singh S. A comparison of the sealing ability of various temporary restorative materials to seal the access cavity: An in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2020 Nov 16];8(Suppl 1):S42–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27829745/>
77. Zarow M, Devoto W, Barcelona V, Private S, Levante S, Saracinelli M. Reconstruction of Endodontically Treated Posterior Teeth-with or without Post? Guidelines for the Dental Practitioner. Vol. 4, *THE EUROPEAN JOURNAL OF ESTHETIC DENTISTRY*. 2009.
78. WOLANEK G, LOUSHINE R, WELLER R, KIMBROUGH W, VOLKMANN K. In Vitro Bacterial Penetration of Endodontically Treated Teeth Coronally Sealed with a Dentin Bonding Agent. *J Endod* [Internet]. 2001 May [cited 2020 Oct 15];27(5):354–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905606528>
79. Lempel E, Lovász BV, Bihari E, Krajczár K, Jeges S, Tóth Á, et al. Long-term clinical evaluation of direct resin composite restorations in vital vs. endodontically treated posterior teeth — Retrospective study up to 13 years. *Dent Mater* [Internet]. 2019 Sep 1

[cited 2020 Oct 14];35(9):1308–18. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S010956411930226X>

80. Çelik EU, Yapar AGD, Ateş M, Şen BH. Bacterial Microleakage of Barrier Materials in Obturated Root Canals. *J Endod* [Internet]. 2006 Nov [cited 2020 Nov 16];32(11):1074–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17055909/>
81. Sritharan A. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. *Aust Endod J* [Internet]. 2002 Dec [cited 2020 Nov 16];28(3):112–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12510475/>
82. Sánchez M, Castillo S, González M, Martínez R, Ferrer M. Intraorifice sealing ability of different materials in endodontically treated teeth. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 1390 [cited 2020 Oct 17];16(1):105–9. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Silvia_Gonzalez-Castillo/publication/45651064_Intraorifice_sealing_ability_of_different_materials_in_endodontically_treated_teeth/links/56558df808aeafc2aabc507f/Intraorifice-sealing-ability-of-different-materials-in-en
83. Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, Ozkan HB. The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars. *Oper Dent* [Internet]. 2008 Sep 1 [cited 2020 Nov 16];33(5):526–33. Available from: <http://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article-pdf/33/5/526/1821061/07-132.pdf>
84. Mulyar S, Shameem KA, Thankachan RP, Francis PG, Jayapalan CS, Hafiz KAA. Microleakage in endodontics. *J Int oral Heal JIOH* [Internet]. 2014 [cited 2020 Nov 16];6(6):99–104. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25628496>
85. Balto H. An assessment of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically treated teeth. *J Endod* [Internet]. 2002 [cited 2020 Nov 16];28(11):762–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12470020/>
86. Balto H, Al-Nazhan S, Al-Mansour K, Al-Otaibi M, Siddiqu Y. Microbial leakage of

Cavit, IRM, and Temp Bond in post-prepared root canals using two methods of gutta-percha removal: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2005;6(3):53–61.

87. Dammaschke T, Nykiel K, Sagheri D, Schäfer E. Influence of coronal restorations on the fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth: A retrospective study. *Aust Endod J* [Internet]. 2013 Aug 1 [cited 2020 Nov 16];39(2):48–56. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/aej.12002>
88. de Carvalho MA, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach [Internet]. Vol. 32, *Brazilian Oral Research. Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*; 2018 [cited 2020 Nov 16]. p. 147–58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30365615/>
89. ALHEZAIMI K, NAGHSHBANDI J, OGLESBY S, SIMON J, ROTSTEIN I. Human Saliva Penetration of Root Canals Obturated with Two Types of Mineral Trioxide Aggregate Cements. *J Endod* [Internet]. 2005 Jun [cited 2020 Oct 15];31(6):453–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905608515>
90. Brosco VH, Bernardineli N, Torres SA, Consolaro A, Bramante CM, de Moraes IG, et al. Bacterial leakage in root canals obturated by different techniques. Part 1: microbiologic evaluation. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2008 Jan [cited 2020 Oct 15];105(1):e48–53. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210407005550>
91. Slutzky H, Slutzky-Goldberg I, Weiss EI, Matalon S. Antibacterial Properties of Temporary Filling Materials. *J Endod* [Internet]. 2006 Mar [cited 2020 Oct 17];32(3):214–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905000750>
92. Wang QQ, Zhang CF, Chu CH, Zhu XF. Prevalence of *Enterococcus faecalis* in saliva and filled root canals of teeth associated with apical periodontitis. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2012 Apr 16 [cited 2020 Oct 17];4(1):19–23. Available from: www.nature.com/ijos

93. BALTO H. An Assessment of Microbial Coronal Leakage of Temporary Filling Materials in Endodontically Treated Teeth. *J Endod* [Internet]. 2002 Nov [cited 2020 Oct 17];28(11):762–4. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905604700>

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

N°	Título del artículo	N° citas	Año de publicación	A c c	Revis ta	Facto r de impa cto SJR	Cua rtil	Luga r de búsq ueda	Áre a	Publi cació n	Colecci ón de datos	Tipo de estud io	Partici pantes	Context o estudio	País Estudio	País de publicac ión

7.2 Anexo 2. Tabla de metaanálisis utiliza para la revisión sistemática.

A u t o r	Títu lo	A ño	Caus as	% p-valor	Eda d	Pob laci ón	Tipo de estud io	Carac terísti cas	Desc ripci ón	Endodon cia	Contam inación Apical	Conta minac ión Coron aria	Factor es que influy en en el fracas o endod óntico	Restaurac ión post Endodonc ia	Microbiol ogía en la falla endodónti ca