

**REPÚBLICA DOMINICANA  
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE CIENCIAS EN LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



Trabajo final de grado para optar por el título de:  
Doctor en Odontología

**“La cirugía endodóntica como una alternativa eficaz para la  
resolución del fracaso endodóntico”**

**Sustentante:**

Gabriela Marie Taveras Martínez  
18-0284

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de la exclusiva responsabilidad del estudiante.

**Docente Especializado:**

Dra. Laura Reyes Alardo PhD

**Docente Titular:**

Dra. María Teresa Thomas PhD

**Santo Domingo, Distrito Nacional  
Diciembre, 2021**

## AGRADECIMIENTOS

A mi mamá y mi Papá, **Maura y Francisco**, pilares centrales en mi vida, quienes han estado presentes en cada paso importante relacionado a mi carrera y mi vida, quienes me han ofrecido de la manera más genuina y pura, todo su apoyo y todas las herramientas para mi desarrollo como profesional de calidad, ser humano servicial y empático, inclusive más con su ejemplo en todos los aspectos de vida, aun en los tiempos más impredecibles de pandemia. Gracias a ustedes me mantengo de pie y lucho incansablemente cada día por mis sueños y metas, así como me han enseñado ustedes, porque si algún día alcanzo a ser la mitad de lo que son ustedes, me sentiré plena y muy orgullosa de la persona en la cual me he convertido.

A mis hermanos, **Ivan, Marie y Francisco**, quienes sin importar qué necesitará, siempre me han ofrecido su apoyo incondicional.

A mis tíos/as y primos/as odontólogos, especialmente **Manuel y Yariana** que estuvieron presentes cada que vez que necesité una mano de ayuda, una aclaración, un libro, cualquier cosa.

A mis tías, Nancy y **Griso**, gracias por sus palabras y su apoyo, siempre que las necesite.

A mi docente titular y a mi docente especializada, la **doctora Thomas** y la **doctora Laura Reyes**, quienes, a pesar de todo, nunca perdieron la fe en mí y en mi capacidad. Eternamente agradecida por su guía y apoyo durante este proceso.

A mis compañeros, amigos y próximamente colegas, en especial, **José Luis, Anthony, Luis, Kelvin, Navila y Paola**, por su compañía y solidaridad tan especial en cada paso

durante este proceso. Espero que la vida nos permita volver a trabajar juntos como el gran equipo que supimos formar aun en los tiempos más inciertos.

A mis amigas del colegio, mis 10 hermanas de toda la vida, no recuerdo un solo triunfo en mi vida sin sus palabras de aliento en el fondo. Sepan que las amo mucho.

A mi cuñada **Lú**, por nunca dudar en apoyarme cada vez que la necesite.

A **Óscar**, aunque tenga poco tiempo tratándote, en ti encontré un apoyo diferente y especial que necesitaba, gracias por estar a mi lado.

Finalmente,

a mi alma mater, **UNIBE**, a pesar de haber sido un camino con tantos tropiezos e imprevistos, me voy agradecida de todos los esfuerzos que realizó mi escuela de odontología para concluir esta carrera a tiempo y con todas las competencias de lugar. También, me llevo mucho entusiasmo por esta nueva etapa en mi vida, gracias a su incansable esfuerzo por salir adelante frente a todas las situaciones.

## **DEDICATORIA**

A mis actuales y futuros pacientes, sus sonrisas de alegría y felicidad, después de poder ayudarlos con un problema o situación que los tenía incómodos, ya sea funcional o que simplemente los afectaba psicológicamente, en palabras llanas, para mí lo es todo. Por eso, prometo siempre prepararme y mantenerme actualizada para poder entregarles lo mejor de mí tanto en lo profesional, como la empatía y calidad humana que merecen.

## RESUMEN

La cirugía endodóntica es el siguiente recurso a tener en cuenta cuando ha fracasado, o no es posible el retratamiento endodóntico ortógrado(convencional). Esta nos proporciona las condiciones necesarias para lograr la conservación de la pieza dentaria, eliminando la presencia de bacterias intra y extra radicales, prevé el posterior crecimiento de bacterias con el sellado del conducto. El objetivo principal de esta revisión literaria fue identificar porqué la endodoncia quirúrgica es una alternativa eficaz para la preservación del diente ante el fracaso de un tratamiento endodóntico. Para esto se usó la síntesis y el análisis de información exhaustivo. La recolección de datos de la información se organizó en fuentes primarias y secundarias, se consultaron bases de datos como Google Académico, PubMed, SciELO, Elseiver, y PMC, en inglés o español. Con el debate de las teorías de varios autores, se concluye que, frente al fracaso endodóntico, la cirugía endodóntica debe indicarse como el último recurso disponible para resolver procesos inflamatorios en la zona periapical y perirradicular. Esta se recomienda como una alternativa eficaz ante la exodoncia, que permite corregir errores iatrogénicos, eliminar y recuperar material de obturación extruido, remover instrumentos fracturados, y superar limitaciones anatómicas, protésicas, traumatismos y lesiones quísticas. **Palabras claves:** Endodoncia quirúrgica, Endodoncia convencional, Cirugía endodóntica, Obturación ortógrada, Obturación retrógrada, Apicectomía.

## ABSTRACT

Endodontic surgery is presented as the following resource to consider when orthograde (conventional) endodontic retreatment has failed or is not possible. This type of procedure provides us with the necessary conditions to preserve the tooth, eliminating the presence of intra and extra-root bacteria. It provides for the subsequent growth of bacteria with the sealing of the canal. The main objective of this literature review is to identify why surgical endodontics is an effective alternative for tooth preservation in the event of a failed endodontic treatment. For this, total information synthesis and analysis were used. In data collection, the information was organized into primary and secondary sources, databases such as Google Scholar, PubMed, SciELO, Elsevier, and PMC, in English or Spanish, were consulted. After concluding this literature review, it can be said. In the face of endodontic failure, endodontic surgery should be indicated as the last available resource to resolve inflammatory processes in the periapical and periradicular area. It is recommended as an effective alternative to extraction, which allows correcting iatrogenic errors, removing and recovering extruded filling material, removing fractured instruments, and overcoming anatomical and prosthetic limitations, trauma, and cystic injuries. **Key words:** Surgical endodontics, Conventional endodontics, Endodontic surgery, Orthograde filling, Retrograde filling, Apicoectomy.

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	<b>16</b>
4.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FRACASO ENDODÓNTICO	16
FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES DIAGNÓSTICO	16
FRACASOS RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA	17
CAUSAS ANATÓMICAS	18
FRACASOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO	18
FRACASOS RELACIONADOS CON LA APERTURA CAMERAL	18
FRACASOS RELACIONADOS CON LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS	19
FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES EN LA INSTRUMENTACIÓN	19
ERRORES EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS	20
FRACTURAS	21
4.2 ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS ANTE EL FRACASO ENDODÓNTICO	22
4.3 CIRUGÍA ENDODÓNTICA	23
4.3.1 ANTECEDENTES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	23
4.3.2 CIRUGÍA ENDODÓNTICA	26
4.3.2.1 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	28
4.3.2.1.1 INDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	28
Indicaciones anatómicas	28
Indicaciones iatrogénicas	29
Indicaciones protésicas	30
4.3.2.1.2 CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	31
Locales	31
Anatómicas	32
Sistémicas	33
4.3.2.1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	34
4.3.2.1.4 PASOS PARA REALIZAR UNA CIRUGÍA APICAL	35
4.3.2.1.5 TÉCNICAS DE CIRUGÍA PERIAPICAL	44
CURETAJE APICAL	44
APICECTOMÍA	46
Instrumento rotatorio	46

Instrumento ultrasónico	47
Instrumento láser	47
APICECTOMÍA CON RELLENO A RETRO	48
Indicaciones:	48
MATERIALES DE OBTURACIÓN	49
SUTURA	50
FASE POST-OPERATORIA	52
4.4 COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	53
4.4.1 COMPLICACIONES DURANTE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	53
Mala elección del caso:	53
Defectuosa técnica operatoria:	53
4.4.2 COMPLICACIONES DESPUÉS DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA	54
Dolor	55
Edema	55
Equimosis y Hematoma	55
Hemorragia	55
Parestesia	55
Queilitis	56
Infección	56
4.5 TÉCNICAS MÁS AVANZADAS	56
4.6 MATERIALES DE OBTURACIÓN APICAL	57
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>60</b>
5.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	60
5.2 TIPO DE ESTUDIO	60
5.3 MÉTODO DE ESTUDIO	61
5.4 FUENTES	62
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>63</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>PROSPECTIVA DEL ESTUDIO</b>	<b>75</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>76</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cirugía endodóntica	28
Figura 2 Incisión de Partsch	36
Figura 3 Incisión Triangular	38
Figura 4 Colgajo Gingival Vestibular	40
Figura 5 Colgajo Trapezoidal	40
Figura 6 Periostótomo MOLT 9	41
Figura 7 Instrumento ultrasónico	43
Figura 8 Osteotomía con instrumental laser	44
Figura 9 Apicectomía	46
Figura 10 Proceso de suturación	51

## 1. INTRODUCCIÓN

La terapia endodóntica es una rama de la odontología que trata la morfología, fisiología, patología de la pulpa y tejidos perirradiculares. Comprende la biología de la pulpa normal, etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de los malestares, lesiones de la pulpa y tejidos perirradiculares asociados, según define la Asociación Dental Americana y la Asociación Americana de Endodoncistas (Endodontics, 2018)

El éxito o fracaso de este tratamiento es evaluado por los signos y síntomas clínicos, y por los hallazgos radiográficos del diente tratado.

El tratamiento de conductos radiculares generalmente falla cuando no alcanza los estándares aceptables (Seltzer et al. 1963, Engston et al. 1964, Sjoren 1996, Sundquist et al. 1998). Sin embargo, algunos casos donde es llevado a cabo con los estándares de calidad, presentan resultados no satisfactorios.

Científicamente está evidenciado que algunos factores microbianos, como son las infecciones extrarradiculares e intrarradiculares así como no microbianos intrínsecos o extrínsecos pueden estar asociados con resultados inesperados o fallidos. Siendo casos adecuadamente tratados (Lopes & Siquere 1999, Nair et al. 1999)

Los factores más asociados con el fracaso del tratamiento endodóntico, son debido a la persistencia de bacterias debido a la preparación químico-mecánica deficiente y/o a la obturación inadecuada de los conductos radiculares. Cuando la enfermedad persiste, con o sin síntomas en una raíz previamente obturada, donde el retratamiento no puede llevarse a cabo o ha fracasado, el tratamiento quirúrgico o endodoncia quirúrgica está indicado/a. Esta presenta la opción ante la extracción dental para la corrección de

errores iatrogénicos, eliminación y recuperación de material de obturación extruido, remoción de instrumentos fracturados, limitaciones anatómicas, protésicas, traumatismos y lesiones químicas.

La cirugía endodóntica es el último recurso disponible para resolver los procesos inflamatorios en la zona periapical, después del fracaso en el tratamiento y retratamiento endodóntico. Este procedimiento consiste en exponer el ápice involucrado, curetaje de los tejidos periapicales, corte del ápice, preparación del ápice y colocación de un material obturador para sellar la cavidad apical. Este procedimiento debería remover las irritaciones del sistema de conducto radicular y tejidos periapicales, también de paso aislar y sellar bacterias inaccesibles por otros medios para permitir la regeneración y reparación de los tejidos e impedir la pérdida del órgano dentario por exodoncia.

Aun siendo la terapia endodoncia convencional el método preferido y el retratamiento la primera opción ante el fracaso, debemos admitir que en su defecto el enfoque debe ser el abordaje quirúrgico como salida a lo que por vía coronal y/o ortógrada no se ha logrado resolver. Cabe destacar que en los últimos años la cirugía endodóntica ha mejorado en todos los niveles, debido a los nuevos aportes de técnicas proporcionadas por los investigadores.

A finales de los años 80, Gary Carr diseñó un instrumental especial para trabajar en áreas muy pequeñas. Dentro del campo endodóntico Gabriel Pecor, en 1990 fue el primero en utilizar el microscopio operativo, revolucionando los tratamientos quirúrgicos.

El éxito de la cirugía endodóntica se basa en el sellado de la obturación retrógrada. La sociedad española de cirugía bucal recomienda los ultrasonidos o el láser para la obturación retrógrada, en comparación con el instrumental rotatorio. En los estudios clínicos, su uso se ha relacionado con un mayor éxito en la cirugía periapical, lo que hace posible recomendar los ultrasonidos y el láser. Resultando que los ultrasonidos requieren menor tiempo para preparar la cavidad retrógrada, su manejo está más extendido y su costo económico es menor. (SECB, 2017)

Por su parte, varios autores también avalan el uso de ultrasonido por sus elevadas tasas de éxito, por disminuir riesgos de perforación, osteotomía menor y ofrece mejor cicatrización comparado con la técnica convencional. Los estudios en gran mayoría avalan las tasas de éxito en un 90% con ultrasonido cuando se utilizan cemento super EBA, MTA o amalgama. El MTA presenta los más bajos niveles de filtración y una mayor tasa de éxito en el tratamiento, siendo por ende el más recomendado, con éxito de un 91.8% y un 22% tasa de filtración. (Reyes V, 2015)

De acuerdo con (Canalda et al. 2019), en la endodoncia quirúrgicas ocurren las siguientes fases:

- Medios diagnósticos convencionales: Incluye la valoración clínica y radiográfica.
- Anestesia
- Fase quirúrgica

Los límites y los fracasos de la terapia endodoncia representan las indicaciones de la terapia quirúrgica retrógrada. Según (Chercoles-Ruiz 2017) esos límites son: Anatomicos, Iatrogenicos, protésicos, traumatismos y quistes radiculares.

Y como contraindicaciones están las causas endodónticas, periodontales, proporción corona- raíz desfavorable, fracturas longitudinales, costo-beneficio, dificultad de acceso a la zona periapical y las causas de origen sistémico.

La finalidad de esta revisión bibliográfica es identificar porqué la endodoncia quirúrgica resulta ser una alternativa eficaz para la preservación del diente tras el fracaso de un tratamiento y retratamiento endodóntico, las causas que influyen y las alternativas existentes.

A su vez, refrescar los conceptos, medios diagnósticos, procedimiento quirúrgicos e indicaciones y contraindicaciones de la cirugía endodóntica, sustentada en revisión de la bibliografía más actualizada al respecto..

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La terapia endodóntica se define como el tratamiento de la pulpa dental dañada o necrosada que permite que la pieza siga siendo funcional en el arco dental. Es el tratamiento de elección para preservar un órgano dentario ya que la extracción es el último recurso que tienen los odontólogos al tratar una pieza dentaria que presenta problemas pulpares y periapicales. Cuando un diente es extraído se generan problemas funcionales, psicológicos y daño en la autoestima de la persona (1). Los fracasos endodónticos pueden ocurrir a cualquier odontólogo, tienen elevada incidencia debido al desconocimiento de aspectos básicos como son el diagnóstico, la morfología dentaria, mal sellado coronario, aislamiento incorrecto, por invasión bacteriana, falta de experiencia en una buena apertura, localización de conductos y obturación. (2)

Según Osorio et al. (2014) (3), existe un factor epidemiológico que muestra una incidencia de fracaso que oscila entre el 25 a un 40%. Y, según Pineda y Segura (2014) (4), entre un 5 y 30% si el procedimiento se realiza por un odontólogo general, siendo superior al 25% si lo realiza un especialista.

El retratamiento es el principal recurso disponible para resolver los procesos inflamatorios en la zona periapical, con lo que se trata de eliminar procesos infecciosos a nivel apical o corregir fracasos endodónticos (5). En caso de que dicho proceso inflamatorio o infeccioso no llegue a cesar con el retratamiento, se opta por la cirugía endodóntica acompañada por una obturación retrógrada para así sellar el ápice y evitar una posterior invasión bacteriana u otras causas que llevan al fracaso de dicho procedimiento. La cirugía endodóntica nos brinda la ayuda necesaria con la utilización

de la técnica convencional conocida (aparato rotatorio) y la aplicación de tratamientos ultrasónicos y láser que han sido un valioso aporte a la tecnología, y de paso nos va a dar soluciones a las lesiones apicales con beneficios adicionales.

En este sentido el presente proyecto pretende responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las causas y los factores que influyen en el fracaso endodóntico?
2. ¿Qué alternativas terapéuticas existen cuando ocurre el fracaso endodóntico?
3. ¿Cuáles son las indicaciones y contraindicaciones de la cirugía endodóntica?
4. ¿Qué complicaciones se pueden presentar durante la cirugía endodóntica?
5. ¿Cuáles son las técnicas y materiales más actualizados para la realización de la cirugía endodóntica?
6. ¿Cuál es el nivel de éxito de la cirugía endodóntica?

### **3. OBJETIVOS**

#### **1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar porqué la endodoncia quirúrgica es una alternativa eficaz para la preservación del diente ante el fracaso de un tratamiento endodóntico.

#### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar cuáles son las causas y los factores que influyen en el fracaso endodóntico.
- Definir qué alternativas terapéuticas existen cuando ocurre un fracaso endodóntico.
- Analizar cuáles son las indicaciones y contraindicaciones de la cirugía endodóntica.
- Definir las complicaciones que se pueden presentar durante y después de la cirugía endodóntica.
- Conocer las técnicas y materiales más actualizados en la cirugía endodóntica.
- Reconocer cuál es el nivel de éxito de la cirugía endodóntica.



## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FRACASO ENDODÓNTICO**

#### **1. FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES DIAGNÓSTICO**

Uno de los fracasos más desalentadores en endodoncia es el de hacer un tratamiento de conductos del diente que no esté causando la sintomatología. Esto es debido a no hacer todas las pruebas diagnósticas dirigidas a obtener un diagnóstico de certeza como la vitalometría térmica y eléctrica, fistulografía con una punta de gutapercha para seguir el trayecto fistuloso, diferentes proyecciones radiológicas, sondaje periodontal, palpación, percusión, inspección de mucosas, etc. (6)

Lo más importante al realizar estas pruebas es procesar sus resultados y contrastarlos con los conocimientos que tengamos acerca de la semiológica que se pueda derivar de las diversas entidades clínicas de la patología pulpoperiapical. También, es necesario saber realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías (lesiones inflamatorias benignas, quistes y tumores benignos o malignos) radiológicamente similares a las lesiones periapicales de origen pulpar, tendrá que realizarse la biopsia de la lesión (7). Dentro de los errores diagnósticos tenemos que contemplar los fallos en la selección del caso endodóntico, porque hay situaciones en las que el diente no tendría que incluirse en la estrategia rehabilitadora del sistema estomatognático. No pronosticar la dificultad en el tratamiento de un conducto calcificado puede llevarnos a asumir un fracaso, cuando era atribuible a una limitación de la indicación del caso; al igual que ocurriría al tratar un diente fracturado en el que no se haya detectado una grieta corono-radicular plenamente establecida. (8)

## 2. FRACASOS RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA

El estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico. Los dientes con rarefacción ósea periapical tienen menor tasa de éxito Sjogren et al. solo observaron el 86% de éxito en conductos infectados con afección periapical. Esta prevalencia disminuye hasta el 62% en retratamientos. Yosuf halló detritus dentinarios, cemento sellador y material de relleno en el interior del tejido de granulación asociado a fracasos endodónticos de larga evolución. (9)

La virulencia y riqueza del nicho ecológico microbiano de los conductos influye de forma significativa en el pronóstico final, y más cuanto mayor sea el tiempo de colonización. En los dientes refractarios al retratamiento se han identificado *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces israeli* y *Arachnia propionica* como especies bacterianas más prevalentes, hallándose colonización intensa en las oquedades del cemento periapical. Un error frecuente consiste en diagnosticar una patología pulpar cuando obedece a una patología periodontal. Esta dificultad se agrava en un diente ya endodonciado. (10)

También, se puede cometer el error opuesto de no diagnosticar una lesión periodontal secundaria a una necrosis pulpar. Los autores Quiñones et al. (11), opinan que existen determinados grupos dentarios que sufren con más frecuencia problemas periodontales asociados; los incisivos maxilares muchas veces están más expuestos a causas traumáticas; incisivos laterales a presentar anomalías del desarrollo y los primeros y segundos molares mandibulares, por tener una incidencia más alta de fisuras, grietas y fracturas incompletas.

### **3. CAUSAS ANATÓMICAS**

Es frecuente la persistencia de sintomatología por la existencia de algún conducto que no fue oportunamente ubicado. Variaciones anatómicas que determinen una morfología complicada de los conductos radiculares o la existencia de conductos accesorios o laterales. Alteración de la luz de los conductos por calcificaciones o reabsorciones que dificulten la limpieza y modelado de todo o una parte del sistema de conductos radiculares. (12)

#### **1. FRACASOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO**

##### **1.1. FRACASOS RELACIONADOS CON LA APERTURA CAMERAL**

La apertura cameral es una de las secuencias operatorias más determinantes del éxito endodóntico, puesto que permite liberar de interferencias el paso de las limas a través de las diferentes zonas del conducto. los errores que conllevan implicaciones más negativas son las aperturas insuficientes, siendo difícil localizar conductos accesorios; cavidades exageradamente destructivas, facilitando el fracaso de la reconstrucción endodóntica por debilitamiento coronario; perforación del suelo cameral y perforación de las paredes axiales. El análisis exhaustivo de la radiografía preoperatoria guiará mejor el procedimiento del acceso cameral. (13)

##### **1.2. FRACASOS RELACIONADOS CON LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS**

Ignorar los estudios epidemiológicos de la frecuencia de conductos accesorios en los diversos grupos dentarios limita su búsqueda y conduce a un posible fracaso

endodóntico. Los autores Benjamín y Dowson (1974) (14), localizaron conductos accesorios en incisivos inferiores en un 41,4%. Del 10,5 al 22% de los incisivos inferiores presentan dos conductos.

### **1.3. FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES EN LA INSTRUMENTACIÓN**

Los fracasos endodónticos, debido a errores en la preparación de los conductos, pueden aparecer por yatrogenia profesional (perforaciones, escalones, obstrucciones apicales, deformación del conducto sub-instrumentación o sobreinstrumentación), por accidentes (fracturas de limas) durante la instrumentación o por dificultades técnicas. Perforaciones durante la apertura o instrumentación que pongan en contacto la cámara o el conducto radicular con el periodonto. (15)

Las perforaciones tienen distinto pronóstico según el nivel de su localización dentro del conducto, así como su tamaño y el tiempo de evolución antes de su sellado. Tienen peor pronóstico cuanto más apicalmente se sitúen. El empleo de instrumental manual con movimientos lineales sin pre-curvado es una de las causas más frecuentes de deformaciones, perforaciones y escalones, que conlleva el desbridamiento insuficiente del conducto. Por otro lado, la perforación de la cara interna de los conductos curvos puede ocurrir al instrumentar con limas de gran calibre los conductos curvos, largos y estrechos. Las limas mecánicas de rotación continua reducen esta yatrogenia, aunque no la anulan; sin embargo, con ellas se incrementa la tendencia a fracturarse. (9)

#### **1.4. ERRORES EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS**

El límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica utilizada o el sellador empleado. Cuando la obturación llegó de 0 a 2 mm del ápice se alcanzó un 94% de éxito clínico, mientras que cuando supera los 2mm el éxito fue del 68 y del 76% cuando se sobreobtura el conducto. Además, el porcentaje de éxitos en los retratamientos correctamente obturados fue del 67%, mientras que si la obturación fue deficiente el porcentaje disminuyó al 31%. (16)

Sin embargo, más importante que el límite de la obturación es el grado de condensación. La fuerza de condensación y el tipo de espaciador influye significativamente en la posibilidad de generar fisuras radiculares. Se halló que los espaciadores de acero inoxidable generan más estrés radicular que los espaciadores de níquel titanio. Sub-obturaciones, sobreextensiones o subextensiones que pueden producir patología por irritación periodontal o periapical en el caso de las sobreextensiones del material de obturación, o infección por persistencia de restos o espacios vacíos en el caso de un deficiente sellado en las sub-obturaciones. (16) (17)

##### **1.4.1. FRACTURAS**

El segundo grupo de causas de fracaso endodóntico, referente a la reconstrucción coronaria en diente no vital, son las fracturas verticales completas o incompletas, representando un 5% de todas las fracturas dentales. Las fracturas coroneales incompletas son más prevalentes en pacientes de edad comprendida entre los 40 y 60 años y en pacientes que tienen una maloclusión tipo 11, según la clasificación de Angle. (18)

Los autores (Fiore, Genov, Komarof & Lin) (19), afirman que los instrumentos pueden fracasar y en ciertos casos volverse vulnerables a la fractura, es así entonces que el profesional debe tomar en cuenta factores como: longitud y tamaño del conducto radicular y a su vez la curvatura que ciertas piezas dentarias presentan y las veces que el instrumento ha sido o será utilizado. Por este motivo es recomendable no instrumentar más de lo estrictamente necesario, y más todavía al utilizar instrumental rotatorio, con el que se respeta mejor la anatomía de los conductos. Las fracturas verticales son de muy mal pronóstico por lo difícil y tardío de su diagnóstico. Tanto en las fracturas verticales completas o los estallidos de la porción apical pueden producirse durante la preparación por una instrumentación inadecuada o durante la obturación por condensación lateral al hacer una presión excesiva con el espaciador. También se puede producir cuando la preparación del conducto no es uniforme y, por lo tanto, el espaciador no reparte las fuerzas por todo el conducto haciéndolo en un solo punto.

#### **4.2 ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS ANTE EL FRACASO ENDODÓNTICO**

Si el tratamiento del conducto radicular fracasa, deben evaluarse con precisión las razones de su fracaso antes de realizar cualquier otra intervención. Siempre que sea posible, se considera que el tratamiento de elección es el tratamiento no quirúrgico. Sin embargo, cuando el tratamiento no quirúrgico no es una opción o este fracasa, la cirugía periapical (cirugía endodóntica) se considera una alternativa viable. Para eliminar las infecciones extrarradiculares (alrededor de la raíz) existentes, los cuerpos extraños y el tejido quístico, el tejido periapical se desbrava mediante un curetaje

completo en la cirugía periapical, posterior sección de ápice y obturación retrógrada.  
(20)

Con el retratamiento endodóntico se pretende acceder a la cámara pulpar, remover el contenido presente en el sistema de conductos radiculares, tratar deficiencias o reparar defectos de origen patológico y así conformar los conductos y lograr una adecuada limpieza y obturación de los mismos, así se consigue mantener el estado óptimo de los tejidos perirradiculares o promover su cicatrización. La cirugía endodóntica se denomina como el último recurso existente para resolver los procesos inflamatorios perirradiculares, luego del fracaso de un tratamiento de conductos. (20)

El procedimiento consiste en exponer el ápice del diente afectado, curetaje de los tejidos periapicales, sección y extirpación de la parte infectada de la raíz del diente (ápice), preparación ultrasónica del ápice y colocación de un material para sellar la cavidad. Con esto se pretende remover los irritantes del sistema de conductos radiculares y tejidos perirradiculares, así como aislar y sellar, impidiendo el paso de agentes microbianos. Cuando se presenta la persistencia de una lesión periapical, sintomatología y demás indicantes del fracaso endodóntico, el primer recurso de tratamiento es el retratamiento endodóntico; si este fracasa entonces se recurre a la cirugía apical como última opción de tratamiento existente. Finalmente, cuando se agotan estos recursos y persiste la patología se procede a la exodoncia de la pieza y posterior rehabilitación protésica. (20) (21)

## 4.3 CIRUGÍA ENDODÓNTICA

### 4.3.1 ANTECEDENTES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA

La cirugía endodóntica es el tratamiento de elección para las piezas dentales que presentan lesiones que no pueden ser tratadas adecuadamente con tratamientos endodónticos convencionales. Este tipo de cirugía consiste en eliminar la enfermedad modificando el entorno periapical para acelerar el proceso de reparación impidiendo recidivas y facilitando la cicatrización. El sellado quirúrgico del ápice dentario comenzó a preconizarse temprano, en el año 1771, como complemento a la cauterización pulpar en el contexto de tratamiento endodóntico. (22)

En 1843, en París, Desirabode publica la primera referencia bibliográfica sobre cirugía periapical. En 1844, Hullihen describe la técnica de cirugía periapical junto con la amputación radicular y Farrar publica la descripción de la técnica de la resección apical, practicando la primera apicectomía en molares. Luego, Rhein y Schamberg describieron la apicectomía en piezas dentarias no monorradiculares y se mostraron de acuerdo con el riesgo potencial de lesionar el nervio dentario inferior en piezas de la arcada inferior y el peligro de perforar la mucosa del seno maxilar en caso de ápices en la arcada superior. (23)

A partir de 1890 (Estados Unidos) la cirugía periapical aumenta su popularidad gracias a los estudios de Rhein. En 1899 Partsch publicó un trabajo en el que se describe la especial dificultad de la resección radicular en los dientes del sector posterior, Otesson en 1915 ordenó los conceptos y extendió estas técnicas. En España fueron difundidos por Bernardino Landete, en la cual estos autores realizan el abordaje apical directo a través de la mucosa o de la fístula preexistente hasta llegar al periápice, para drenar y



limpiar la zona con una fresa redonda. A medida que transcurre el tiempo han avanzado las técnicas quirúrgicas, donde se pasó a realizar un colgajo, mucoperióstico para tener acceso al periápice y poder realizar el legrado apical. Obtener un resultado deficiente de esta técnica hizo que se realizará la apicectomía o resección radicular, más adelante se comprobó que la resección apical debe ser lo más conservadora posible y a pesar de que se efectuaba el legrado apical y la apicectomía, los resultados no eran los esperados por lo que se incluyó la realización de la obturación retrógrada, con lo que fue mejorando el pronóstico de la cirugía endodóntica. (24)

En 1921 Balling (EEUU) reafirmó la teoría de Hunter, quien fue el primero en describir el tratamiento retrógrado sobre la pulpa dental, y el primero en introducir el concepto de infección focal. Esto dio lugar a que la mayoría de los odontólogos practicarán de manera abierta y sin control, las extracciones por el motivo de que el diente desvitalizado generaba infección y otras lesiones. Dicha actitud no fue compartida por la escuela europea, ideando potentes agentes antimicrobianos para contrarrestar la idea de Hunter. El hidróxido de calcio fue presentado por Herman en 1920, aunque los primeros trabajos con éxito datan entre 1934 a 1941. Los autores Rickert y Dixen en 1931, desarrollaron un cemento sellador que contenía plata precipitada por electroforesis. (25)

No obstante, la auténtica popularización de la amputación apical llegó a mediados del siglo XX a partir de la década del 1950, numerosos cirujanos orales presentaron casos clínicos en los que analizaron los hallazgos anatomopatológicos y microbiológicos en las lesiones periapicales, tras la apicectomía comenzaron a plantearse la necesidad de obturar el conducto dentario para evitar la filtración, e incluso realizar dicha obturación

de forma retrógrada. Bhaskar en 1966 o Wintock en 1979 publicó una extensa serie de 9,804 ápices intervenidos y observados con el microscopio óptico y cultivos microbiológicos. También aparecieron estudios que comparaban la eficacia de diversos materiales de obturar el conducto dentario a retro, como amalgama de plata, la gutapercha, el durelon y otros. (25)

La generalización de la implantología como técnica predecible y de gran rentabilidad contribuyó a desterrar definitivamente la cirugía periapical de los recursos terapéuticos de los cirujanos orales, a su vez presionados por la creciente demanda social de resultados inmediatos. Así fue como dejó de merecer la pena emplear tiempo y esfuerzo sobre una pieza cuyo pronóstico era dudoso. Resultaba más rentable extraerla y posteriormente rehabilitar con un implante dental. (26)

Pero poco después, a finales de la década de 1990, comenzaron a surgir refinamientos de la técnica que mejoraron drásticamente los resultados. El propio Sumi y autores como Cohen comenzaron a publicar artículos en los cuales anunciaban éxitos clínicos que rondaban el 90%. (27).

En 1990 Gabriele Pecora fue el primero en utilizar un microscopio para cirugía endodóntica. A fines de la década del 1980 Gary Carr diseñó los instrumentos microquirúrgicos básicos: las primeras puntas de ultrasonido y los microespejos. Realizándose a partir de entonces una gran cantidad de variables y mejoras. (28)

En la actualidad, la cirugía apical ha evolucionado a microcirugía endodóntica, y la magnificación es la puerta de entrada a una nueva etapa, pudiendo a través de ella trabajar con precisión aumentando significativamente el índice de éxito de la práctica quirúrgica, abriendo el camino a mayor predicibilidad y resolución de casos. (28)

### 4.3.2 CIRUGÍA ENDODÓNTICA

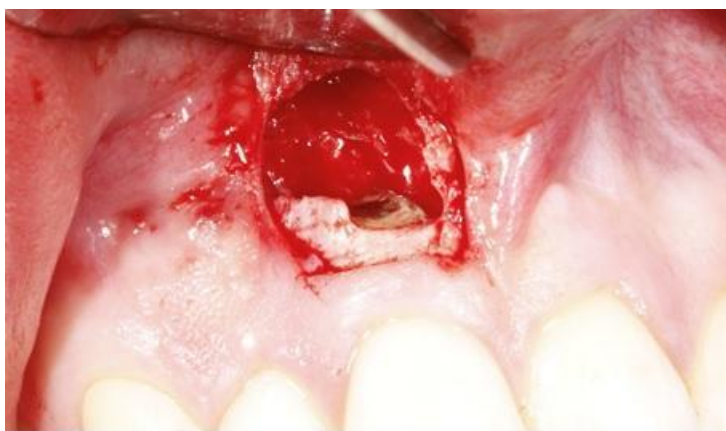
La endodoncia quirúrgica es la rama de la cirugía oral que se ocupa del tratamiento de las lesiones periapicales y perirradiculares que no responden al retratamiento endodóntico por vía ortógrada o que no pueden ser tratados por esta modalidad. El objetivo de la endodoncia quirúrgica es conservar las piezas dentarias involucradas en el proceso de infección, removiendo, tanto la lesión (granuloma o quiste) como la noxa patógena. (29)

Para eso y de acuerdo con Canalda et al. (2019) (29) suceden las siguientes fases:

- **Medios de diagnóstico convencionales:** Valoración clínica, es proceder a la exploración, palpación y persecución de la pieza dental con ausencia o presencia de dolor, evaluando también si existe tumefacción, fístula y absceso con o sin drenaje o tratamientos odontológicos previos, para poder ayudar en la preparación hacia la fase quirúrgica.
- **Valoración radiológica:** Por medio de la radiografía debemos observar si el diente a tratar cuenta con un tratamiento de conducto (Subextensión o sobre extensión), la extensión, forma y color (radiolúcido o radiopaco) de la lesión apical, el estado de la raíz (fractura horizontal o vertical) estado del periodonto y del hueso, para poder tener una idea de la técnica, instrumentales y materiales que debemos utilizar para poder realizar la cirugía.
- **Anestesia:** Los criterios de selección del tipo de anestesia están relacionados con los antecedentes patológicos personales del paciente y la técnica depende de la zona donde se realizará la cirugía (troncular e infiltrado).

- **Fase quirúrgica:** En esta fase se deben tomar en consideración los exámenes complementarios a realizar con anticipación para poder detectar alguna enfermedad sistémica que podría padecer el paciente, examen estomatológico (dental y periodontal) condiciones de higiene del paciente ya que al verificar estos aspectos nos podríamos evitar problemas quirúrgicos y postquirúrgicos.

*Figura 1 Cirugía endodóntica*



**Fuente:** <https://www.clinicablancoramos.com/noticias/cirugia-apical/>

#### **4.3.2.1 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

##### **4.3.2.1.1 INDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

Los límites, y los fracasos de la terapia endodóntica ortógrada representa el conjunto de las indicaciones para la terapia quirúrgica retrógrada. De acuerdo con los autores Chércoles-Ruíz (2017) (30), estos pueden ser:

##### **a. Indicaciones anatómicas**

- **Deltas apicales:**

La acción mecánica de los instrumentos endodónticos está en capacidad de permitir el alisado y la limpieza solo de una parte del sistema radicular, la desinfección de los conductos laterales y del delta apical se confía a la acción de las soluciones irrigadoras. En el caso en el que una lesión periapical no se resuelva, a pesar de haber sido realizado un tratamiento endodóntico adecuado, se recurre a la intervención de la cirugía endodóntica.

- **Curvas radiculares y calcificaciones:**

La variabilidad anatómica complica el tratamiento endodóntico ortógrado, impidiendo la realización de una terapia adecuada. En algunos casos las degeneraciones calcificadas, dentículos radiculares o curvaturas radiculares bruscas pueden impedir la ejecución de un tratamiento endodóntico.

- **Reabsorciones radiculares y ápices abiertos:**

El sellado radicular mediante gutapercha puede ser difícil, poco preciso e imposible en el caso de reabsorciones internas o ápices abiertos.

#### **b. Indicaciones iatrogénicas**

- **Instrumentos facturados:**

Cuando los instrumentos endodónticos, manuales o rotatorios se fracturan en el interior del conducto durante las fases de la terapia ortograda y resultan no removibles sin riesgos de daños a la raíz, es imposible proceder al tratamiento de la porción apical del conducto. Se torna oportuno el abordaje quirúrgico retrógrado para poder completar la limpieza, instrumentación y sellado de la porción de conducto radicular donde se ubica el instrumento fracturado.

- **Falsas vías:**

A veces pueden ser reparadas con materiales especiales o tratadas y selladas como un conducto accesorio. Se hace necesario recurrir a la endodoncia quirúrgica en los casos en que estos procedimientos no son aplicables.

- **Transporte apical:**

Las maniobras de instrumentación radicular a menudo favorecidas por el uso inapropiado de instrumentos rotatorios, puede conllevar alteraciones de la anatomía del conducto y determinar tanto su transporte a nivel de la superficie radicular como la inversión de su arquitectura apical interna.

- **Desplazamiento de material más allá del ápice:**

La extrusión de material infectado o de materiales endodónticos más allá del ápice puede provocar lesiones periapicales actuando como foco infeccioso o cuerpo extraño que alimenta la reacción. La remoción del material extruido puede ser efectuada sólo recurriendo al abordaje quirúrgico.

- **Presencia de materiales insolubles en el conducto radicular:**

La presencia de material de obturación radicular insoluble impide el retratamiento endodóntico por vía retrógrada.

**c. Indicaciones protésicas**

- **Perno muñón o muñón artificial**

La remoción de los pernos intrarradiculares (colados o en fibra de carbono/fibra de vidrio), puede resultar difícil o exponer al riesgo de fracturas radiculares. Puede estar indicado para evitar el retratamiento ortógrado de la raíz e intervenir directamente con el abordaje quirúrgico retrógrado.

- **Piezas dentarias pilares de rehabilitaciones protésicas fijas:**

Las lesiones periapicales asociadas con piezas dentarias que sustentan estas rehabilitaciones pueden ser tratadas con abordaje quirúrgico retrógrado, para evitar dañar las coronas protésicas.

- **Traumáticas:**

Cuando un trauma dentario provoca una fractura radicular en el tercio apical, es posible evitar la extracción de la pieza ejecutando después del tratamiento endodóntico ortógrado, la remoción quirúrgica de la porción apical fracturada.

- **Quistes radiculares:**

Los quistes radiculares recidivan después del tratamiento endodóntico ortógrado. Mientras que con el abordaje de elección permanece la enucleación de la lesión.

#### **4.3.2.1.2 CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

##### **a. Locales**

- **Endodónticas**

Un tratamiento endodóntico ortógrado incongruente es una limitante para la endodoncia quirúrgica porque al realizarla de forma adecuada se obtiene un resultado favorable después del restablecimiento de los fenómenos patológicos a partir del material infectado no removido en posición coronal con relación al sellado apical. En estos casos resulta oportuno recurrir al abordaje quirúrgico ortógrado siempre y cuando no existan obstáculos insuperables de orden anatómico u origen y iatrogénico.

- **Periodontales**

La presencia de lesiones periodontales graves asociadas a lesión periapical de origen endodóntico empeora en medida significativa el pronóstico del diente. Por ende, un sondeo periodontal importante, especialmente si se asocia con la movilidad de la pieza dental, es una contraindicación para el abordaje quirúrgico retrógrado.

- **Relación dimensional corono-radicular desfavorables:**

La apicectomía reduce el soporte de la pieza dentaria tornando más desfavorable la relación entre las dimensiones de la corona y las de la raíz aumentando el riesgo de movilidad dental o la pérdida de la pieza dental.

- **Fracturas longitudinales**

La fractura longitudinal (vertical) de una raíz o de una pieza dental es una clara indicación para extraerla.

- **Relaciones costo/ beneficio**

El abordaje quirúrgico retrógrado debe ser dictado por la posibilidad de obtener una relación entre costo y beneficio favorable para el paciente, tanto del punto de vista biológico como económico.

**b. Anatómicas**

En el caso de que hubiera un riesgo elevado de lesiones a estructuras anatómicas importantes determinado por las maniobras operatorias se contraindica la realización de la endodoncia quirúrgica.



- **Dificultad de acceso a la zona periapical**

Los ápices de las piezas dentarias en los sectores posteriores pueden ser difícilmente alcanzables en pacientes con capacidad de apertura reducida de la boca y la intervención resulta difícil.

**c. Sistémicas**

- **Hipertensión grave no controlada**

La necesidad de tomar la presión arterial antes de una cirugía, se realiza a causa de los problemas a los que están expuestos los pacientes hipertensos. Existe la probabilidad de un accidente cardiovascular o una hemorragia profusa al momento de levantar el colgajo en la cirugía apical.

- **Infarto miocardio reciente**

El paciente no debe ser alterado mientras se encuentre en el periodo refractario de cicatrización de su patología cardíaca, normalmente en los 3 primeros meses. Otro problema sería que estos pacientes suelen tomar medicamentos anticoagulantes, lo que puede provocar una hemorragia incontrolable a menos que se reduzca la dosificación. Siempre es recomendable el tratamiento endodóntico no quirúrgico al quirúrgico

- **Endocarditis bacteriana subaguda**

La mayoría de los casos de endocarditis bacteriana subaguda (una infección grave y generalmente mortal del endocardio) se produce en pacientes enfermos con cardiopatía reumática. La cirugía endodóntica supone un riesgo no aconsejable dado al claro peligro de bacteriemias futuras.

- **Problemas hematológicos no controlados**

Casos como la leucemia, neutropenia y leucopenia, muchas veces requiere hospitalizar al paciente cuando esas enfermedades están activas, la susceptibilidad del paciente a las infecciones es grande y puede ser peligrosa para su vida.

- **Osteoradionecrosis**

La reacción primaria del hueso frente a la irradiación conduce a que su vitalidad descienda, en algunos casos progresa hasta la necrosis e inhibe la respuesta inflamatoria normal. Para prevenir es importante realizar una cirugía endodóntica en dientes con patología periapical, con el fin de obtener un tejido reparado antes que el paciente se someta a irradiación.

- **Diabetes no controlada**

Esta condición incrementa la susceptibilidad a la infección y retrasa la cicatrización por lo que el cirujano debe estudiar minuciosamente la historia médica del paciente y realizar una evaluación completa al detectar signos y síntomas de diabetes. Toda intervención quirúrgica debe posponerse hasta que se establezca la situación metabólica.

#### **4.3.2.1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

Según lo planteado por Giménez et al. (2018) (31), las principales ventajas de la cirugía endodóntica son la identificación más precisa de las estructuras apicales, la realización de osteotomías de menor tamaño, el empleo de ángulos de resección más superficiales, permitiendo de esta forma una mejor conservación del hueso cortical y la estructura radicular.

Ahora bien, en lo que corresponde a las desventajas de la misma se ha comentado que la vibración originada por los ultrasonidos puede ocasionar micro fracturas dentarias cuya relevancia clínica está en entredicho. (32)

#### 4.3.2.1.4 PASOS PARA REALIZAR UNA CIRUGÍA APICAL

Según lo planteado por Ortega-Rivera (2018) (33) enlista los pasos para realizar una cirugía apical, siendo estos:

- A. **Incisión:** La incisión es un procedimiento quirúrgico que consiste en realizar un corte por medio de un bisturí estéril de hoja 15 en la gran mayoría de los casos, y también se puede realizar con láser. La cirugía apical requiere un acceso total del hueso por lo que es indispensable la separación del tejido blando.
  - a. **Tipos de incisiones:** El tipo de incisión se realiza dependiendo de las necesidades que requiera el caso, el espesor (grosor) se clasifica según la profundidad del corte en:
    - i. **Espesor parcial:** Esta incisión deja el periostio adherido al hueso y está indicada en colgajos para reposicionar tejidos, colgajos gingivales libres y cuando se sospecha de dehiscencia.
    - ii. **Espesor total:** Se realiza a través de la mucosa, periostio y tejido conectivo.
  - b. **Diseño de incisiones y colgajos:** Para realiza una incisión y colgajo se debe de tener presente las siguientes consideraciones: forma y tamaño de las raíces, números de dientes involucrados, ausencia o presencia de una lesión patológica (patosis), dimensión de la patología, dimensión de la encía adherida, profundidad y existencia de bolsas periodontales, profundidad y altura del

vestíbulo, localización de inserciones musculares y frenillos, cantidad de tejidos óseos cubriendo el área y por último localización de senos o paquetes neurovasculares. Los diseños de incisiones y colgajos pueden ser:

1. Trapezoidal festoneada o de Luebke-Ochsebein: De todos estos diseños de incisión, se identifican dos como los más utilizados en cirugía apical, cuales son:
2. Incisión Semilunar (Partsch), es una incisión curva, horizontal con una porción convexa hacia el borde gingival.

*Figura 2 Incisión de Semilunar*



Fuente: <https://www.tv.odontologiavirtual.com/2010/04/colgajo-semilunar-cirugia-plastica.html>

a. Ventajas:

- i. Es fácil de incidir y refleja el colgajo.
- ii. Cuando se tiene reflejado el colgajo el especialista se encuentra cerca del ápice del diente que se va a tratar.
- iii. El área que requiere la anestesia lo minimiza.
- iv. No se modifica el nivel del margen gingival que rodea las coronas protésicas.
- v. Son evitadas las dehiscencias no patológicas.
- vi. Puede mantener una buena higiene oral el paciente.

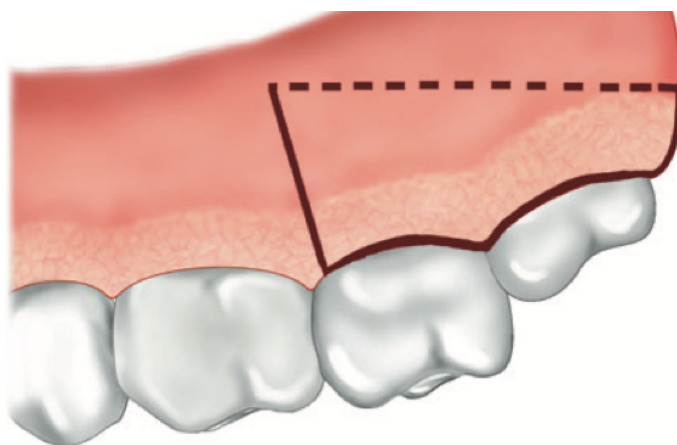
b. Desventajas:

- i. El acceso y la visión son mínimas por la reducida extensión del colgajo, lo dificulta más si la lesión o el ápice no se puede encontrar.
- ii. Si el cálculo del tamaño de la lesión no es preciso, la incisión puede cruzar el defecto óseo.
- iii. Una porción de la incisión se realiza en la encía alveolar, lo cual puede lesionar importantes vasos sanguíneos y hay la posibilidad de una hemorragia.
- iv. La incisión puede modificarse por las inserciones musculares y frenillos.
- v. Las esquinas se rasgan frecuentemente cuando se realiza una fuerza para retraer el colgajo.

- vi. Se pueden producir fenestraciones si la incisión se realiza cerca del margen gingival. También deja cicatrices porque la incisión atraviesa eminencias óseas en donde el tejido es bastante delgado.
- vii. El colgajo puede estirarse de un lado y quedar colgado del otro al suturar, porque no existen puntos de referencia para reponer el colgajo.
- viii. Existen dos situaciones frecuentes que son el retardo de la cicatrización y el dolor, por lo que la sutura y la incisión involucra a la mucosa alveolar en la zona que normalmente tiene movimiento el labio.

3. Triangular o de Reinmoller, es una incisión horizontal en la cresta gingival y una incisión vertical liberatriz.

*Figura 3 Incisión Triangular*



Fuente: <https://odontopromoxivunerg.files.wordpress.com/2013/01/4.pdf>

- a. Ventajas:
  - i. Se elimina la posibilidad de cruzar la lesión con la incisión.
  - ii. Cuando es necesaria esta técnica facilita la alveoloplastia y el curetaje periodontal.
  - iii. Para las reparaciones radiculares laterales proporciona un excelente acceso.

- iv. Para el tratamiento de raíces cortas es un buen diseño.
- v. El error en la reposición del colgajo es casi imposible porque la encía tiene puntos de referencia básicos.
- vi. El aporte sanguíneo del colgajo está a su máximo.

b. Desventajas:

- i. La retracción es difícil de iniciar.
- ii. Para llegar a los ápices de las raíces largas las incisiones horizontales y verticales deben de ser amplias.
- iii. Si una dehiscencia no patológica es descubierta las fibras gingivales son rasgadas, como consecuencia una formación de bolsas periodontales o fenestraciones.
- iv. Puede resultar dañino y fatigante, si se requiere de mucha fuerza en la retracción, si la tensión del colgajo aumenta.
- v. Puede causar dolor y retardo en la cicatrización cuando la extensión de la incisión vertical al disminuir la tensión puede involucrar el surco vestibular.
- vi. Cuando existe cambios en el nivel de la encía marginal alrededor de las coronas protésicas, las adherencias gingivales son alteradas.
- vii. Se debe de realizar la sutura alrededor de los dientes y se torna difícil.
- viii. La higiene oral del paciente es difícil.

4. Gingival o de Nowak-Peter o de Newman

*Figura 4 Colgajo Gingival Vestibular*



Fuente: <https://odontopromoxivunerg.files.wordpress.com/2013/01/4.pdf>

5. Trapezoidal o de Harnish

*Figura 5 Colgajo Trapezoidal*

Fuente: <https://odontopromoxivunerg.files.wordpress.com/2013/01/4.pdf>





### A. Elevación y retracción del colgajo

Se emplea un periostotomo #9 de MOLT para retraer el tejido. Debe mantenerse afilado el elevador de periostio para que no se desgarre el tejido con la presión.

Para asegurar el levantamiento sin mutilaciones o perforaciones del periostio, el borde del elevador debe mantener un contacto con el hueso. Como parte de la mucosa el periostio elevado del hueso comenzará su re inserción de forma inmediata después que se coloque el colgajo, esto ayudará a reducir las molestias postoperatorias y el dolor.

Cuando el colgajo ha sido elevado debe estar fuera del campo quirúrgico. Esta forma de retracción demanda una fuerza firme pero suave, la cual debe ser realizada con instrumentos como los periostótomos con borde no afilados, el retractor de tejido debe descansar encima del hueso y no aplastando el tejido blando para no disminuir o impedir la circulación.

*Figura 6 Periostótomo MOLT 9*



**Fuente:** <https://www.henryschein.es/es-es/dentalclinica/p/instrumental-odontologico/periostotomos/periostotomo-molt-9-linea-black-hu-friedy/899-0405>

**B. Osteotomía:** Localizar el ápice radicular de la pieza dentaria es el objetivo principal de la cirugía apical. En ciertos casos la patología ha reabsorbido totalmente el hueso que cubre los ápices radiculares, la exposición ayuda al acceso inmediato de los ápices. En la mayoría de las ocasiones la lámina ósea está sana por lo que debe de ser removida, el cirujano debe tener un cuidado especial en localizar el ápice del diente.

La perforación debe ser de gran tamaño para facilitar su total enucleación y el acceso directo al defecto óseo, pero al mismo tiempo ser tan pequeño para no dañar estructuras vecinas y proporcionar la reposición del colgajo para así favorecer la cicatrización.

- a. **Instrumento ultrasónico:** La ventaja más importante del ultrasonido es que sus puntas no rotan, proporcionando seguridad y control, manteniendo una alta eficiencia de corte. El acceso visual y control superior que proveen las puntas cortantes ultrasónicas durante la etapa de acceso la hacen una herramienta muy conveniente. El diseño del instrumental ultrasónico permite utilizar medios auxiliares de visualización tales como espejos, lupas y microscopio, por lo que se puede realizar una resección radicular con un bisel de 90° con respecto al eje longitudinal de la raíz, permitiendo una menor exposición de túbulos dentinarios, y una mayor posibilidad del sellado hermético de éstos al poder realizar una preparación y obturación retrógrados adecuados, a una profundidad de 3mm. del ápice radicular. (34)

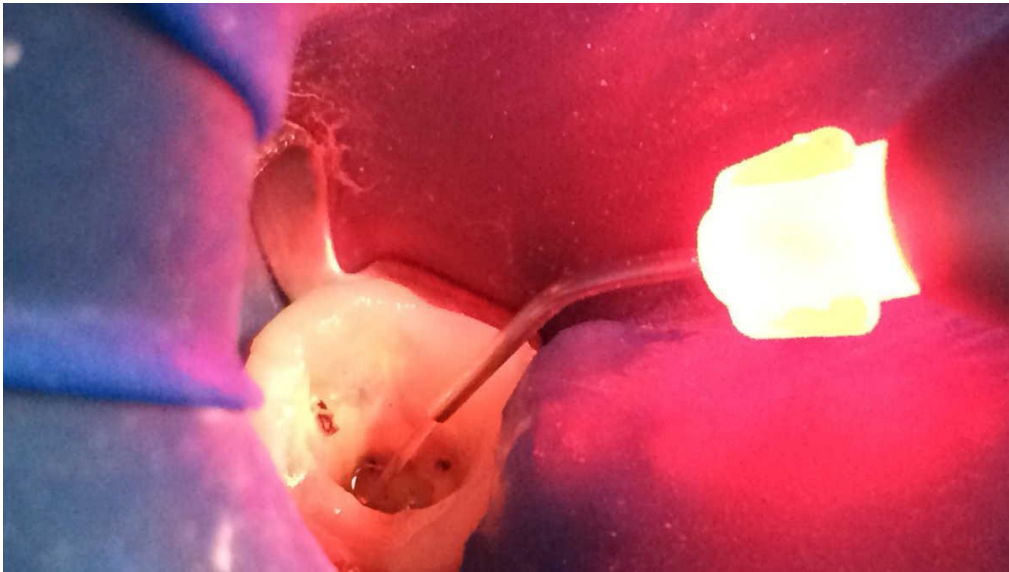
Figura 7 Instrumento ultrasónico



Fuente: [https://www.net32.com/ec/dte-d5-led-ultrasonic-piezo-scaler-28khz30khz-d-133186?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&adpos=&scid=scplp133186&sc\\_intid=133186s](https://www.net32.com/ec/dte-d5-led-ultrasonic-piezo-scaler-28khz30khz-d-133186?utm_source=google&utm_medium=cpc&adpos=&scid=scplp133186&sc_intid=133186s)

- a. **Instrumento láser:** En la cirugía periapical se hace una incisión para poder elevar, posteriormente, un colgajo mucoperióstico, si bien se ha descrito el uso de diferentes láseres como sustitutos del bisturí, por la experiencia resulta más precisa la incisión con la lámina fría convencional. El bisturí actúa de forma selectiva, corta los tejidos blandos y no afecta a los tejidos duros; en cambio el láser, cuando finaliza el corte de los tejidos blandos, puede seguir irradiando el hueso subyacente, con el riesgo que esto puede implicar según el láser que estemos utilizando. Cuando sea preciso eliminar o cortar hueso, los láseres que pueden ser utilizados son el de Er,Cr: YSGG y el de Er:YAG. Existen autores que aconsejan el uso preferente de estos láseres en lugar de los sistemas rotatorios convencionales ya que la reparación ósea tras la actuación quirúrgica se produce de una forma más rápida, apreciándose una menor respuesta inflamatoria en los tejidos manipulados. (35)

*Figura 8 Osteotomía con instrumental laser*



Fuente: <https://la.dental-tribune.com/clinical/el-efecto-antibacteriano-del-laser-en-endodoncia/>

**D. Curetaje**

**E. Apicectomía**

**F. Cierre de la incisión**

#### **4.3.2.1.5 TÉCNICAS DE CIRUGÍA PERIAPICAL**

##### **CURETAJE APICAL**

El curetaje apical se efectúa cuando la endodoncia fracasa, en casos que las piezas dentarias tienen raíces cortas donde no es posible eliminar las deltas apicales y cuando el material de obturación está inflamando el periápice. Se utilizan cucharillas pequeñas para extraer el tejido patológico, raspando con unas curetas el cemento de la superficie radicular infectado.

Según Palma Cárdenas et al. (2013) (36), mencionan que el curetaje apical o legrado es eliminar de forma completa el tejido patológico situado alrededor del ápice dentario por medio de cuchillas acodadas o rectas.

Es como indica Ortega-Rivera (2018) (33), se efectúa extrayendo el tejido patológico que está en torno del ápice de un diente, sin afectar la pieza dentaria. Este procedimiento puede ser todo el tratamiento o solo puede ser el primer paso de una apicectomía y obturación retrógrada.

- Indicaciones:
  - Para eliminar quistes y tejidos periapicales que pueden dañar la curación periapical.
  - Para liberar irritantes comprimidos o un exudado.
  - Para predisponer la porción apical para posibles procesos quirúrgicos como la retroobturación o resección apical.

En el curetaje se intenta eliminar el máximo de tejidos que se pueda, pero se debe respetar los nervios. De esta forma se extrae el tejido patológico utilizando curetas primero de forma invertida y después normal. Se realiza una hemostasia con materiales como Adaptic, Surgicel, Hemofibrine, así se comprueba que no se ha dejado ningún material patológico. (37)

## APICECTOMÍA

La apicectomía se basa en el corte del ápice radicular para extraer el tejido patológico incrustado a esta zona, y a conseguir un buen sellado y obturación del ápice, que evite la recidiva de la lesión. Además, es la eliminación del ápice del diente que tiene la patología, este debe ser cortado con una fresa redonda, con un corte de 45 grados que permita ver la superficie tratada. (38)

*Figura 9 Apicectomía*



**Fuente:** <https://clinicadentaltacna.cl/cirugia/apicectomia/>

- **Instrumento rotatorio**

Se realiza después de extraer tejidos patológicos. Para esta técnica se elimina 3 milímetros del extremo apical de la raíz de la pieza dentaria, con un corte de 90° con el objetivo de limpiar los conductos accesorios infectados, para obtener un mejor acceso a la parte lingual, donde también hay tejido patológico que se debe extraer. Al ejecutar este corte se hace mediante una pieza de mano con una fresa de fisura o fresa

redonda de tungsteno. Al finalizar ligeramente se agranda el orificio para poder obturar con mayor facilidad. Si es necesario debe eliminarse algún tejido patológico que haya quedado en la parte palatina si el defecto es muy grande se debe de rellenar con plasma rico en factores de crecimiento o fragmentos de hueso. (37)

- **Instrumento ultrasónico**

Este procedimiento permite una mínima resección del ápice y facilita la colocación del material de sellado retrógrado, lo cual posibilita una mayor impermeabilización del conducto. Con ultrasonidos parece probado que, según aumenta el número de raíces dentales que deben tratarse, aumenta la significación estadística de los resultados, y aunque el tratamiento sobre piezas monorradiculares está al borde de la significación, esto quizá se deba al escaso número de experimentos ( $p = 0,056$  sobre 155 ápices de piezas monorradiculares tratadas en el único artículo disponible). (24)

- **Instrumento láser**

En la cirugía periapical puede utilizarse más de un láser simultáneamente: los láseres de Er, Cr: YSGG o de Er: YAG para los tejidos duros y los láseres de Nd: YAG o de Diodo para eliminar, en lo posible, los microorganismos patógenos que puedan existir tanto en la zona periapical como en el propio diente. También se puede utilizar el láser de baja potencia para disminuir los síntomas y signos postoperatorios. Se ha propuesto el uso del láser de Nd: YAG para vitrificar la dentina de la zona de la apicectomía, previamente a la obturación retrógrada. (39)

## 1. APICECTOMÍA CON RELLENO A RETRO

La función de la apicectomía de relleno retro es prevenir las filtraciones del sistema de conductos a los tejidos periapicales. Actualmente el material más empleado en estos procedimientos de obturación a retro, es el material trióxido mineral agregado o MTA, antes se utilizaba la amalgama de plata (40). Establecen Díaz et al. (41), que las indicaciones de dicho procedimiento pueden ser:

### a. Indicaciones:

- Cuando se elimina la porción de la raíz no obturada hasta donde se encuentre íntegro el nivel del material de obturación.
- Cuando se realiza como procedimiento para la preparación de una obturación a retro.

El ápice debe ser cortado con fresas redondas, las más eficientes son las de fisura, realizando el corte con un ángulo de 45° que permite un examen de superficie tratada, reducir la relación raíz – corona, descubrir otros conductos, proporcionar una superficie plana para la obturación retro. Esta apicectomía se realiza en:

- Piezas dentarias con espigas o coronas no retirables.
- Algún instrumento roto en el conducto que no puede ser retirado.
- Pacientes con rehabilitaciones orales que tengan patología periapical en una pieza dentaria.
- Casos de falsas vías en el tercio medio.
- En pacientes que se tendría que realizar nuevamente una rehabilitación de endodoncia o retratamiento convencional, esta técnica es la más adecuada en estos casos.



Refieren Palma Cárdenas et al. (2013) (36), señala que para conseguir un buen sellado apical es necesario realizar una obturación retrógrada, para emplear esta técnica se debe de hacer una cavidad biselada, que sea obturada, que será obturada con materiales como gutapercha en frío, amalgama u otros, los que proporcionarán un mejor sellado.

El procedimiento de una obturación por vía retrógrada se debe de realizar en un ambiente aséptico y seco, es necesario impedir la hemorragia, para esto se debe de utilizar una gasa empapada con suero fisiológico helado, después secar con puntas de papel y aire. (37)

### **MATERIALES DE OBTURACIÓN**

Para obturar la cavidad retrógrada se pueden utilizar estos tres materiales los cuales aseguran Sirvent et al. (42):

- Amalgama sin zinc: Ha estado en desuso por su oxidación, tinción tisular y corrosión.
- OZE: El más utilizado en la actualidad es el óxido de cinc eugenol. Tiene pocos efectos secundarios como la producción de irritación tisular a las 24 horas, aunque en pocos días desaparece. Existen preparados comerciales a base de OZE que contienen menos eugenol y por ende la irritación de los tejidos será menor, entre ellos están IRM y EBA.
- MTA: Este material es más caro y tarda en fraguar, produciendo mejor sellado que los otros materiales, sin ser tóxico, sin oxidarse y corroerse.

Más adelante se describen mejor en capítulo 4.6.

Para ejecutar la retroobtención de todo el foramen apical se debe tomar en cuenta que:

- Debe de tener suficiente volumen de material de obturación.
- Para mantener el material de obturación se debe de tener retenciones.
- Cada preparación debe de estar precedida por una resección radicular con un grado variable de bisel, permitiendo una visión general de la apertura apical, esto facilita la preparación y la obturación. Requerirá un mayor grado de bisel el ápice que es más inaccesible.
- Después de la obturación se realiza una radiografía para corroborar la perfección de la técnica, eliminando los excesos de cemento sellador y terminar puliendo con una fresa de tungsteno de milhojas.

## **SUTURA**

Para terminar, se suturan los tejidos insertando una aguja por el lado móvil y secando por el lado adherido. Los primeros puntos se darán en los ángulos de incisión y los últimos en las descargas. Para suturar se debe de comprimir con una gasa mojada de clorhexidina o suero fisiológico de 5-10 minutos. (43)

Realizada la cirugía apical, el especialista deberá cerrar la incisión, es aconsejable hacer un control radiográfico, antes de recolocar los tejidos retraídos. La sutura es el método más usado para cerrar incisiones y heridas, pero también se utilizan adhesivos de tejidos, grapas o bandas adhesivas en situaciones seleccionadas. (43)

Existen tres tipos de material para suturar que son el monofilamento (poliéster) catgut y la seda, siendo esta la más usada. El calibre del material debe de basarse en el grueso

del tejido que se va a suturar. Los tejidos orales se suturan con seda de 0000 (4 ceros) en su gran mayoría. Las agujas varían en longitud, forma, borde y el tipo de sujeción al material de sutura. Unos de los adelantos ha sido la introducción de las agujas atraumáticas en el cual la seda está detenida en un tubo metálico, el orificio de punción no se rasga o se agranda al halar el hilo doble de las agujas convencionales. (2) (44)

El instrumental necesario para una sutura son el porta agujas y la pinza de mosquito. El tipo de puntada o de nudo sea este continuo o aislado dependerá de la incisión, el material de sutura, la habilidad del especialista y el sitio de la intervención. La forma más eficiente de terminar la sutura es el nudo de cirujano. (44)

*Figura 10 Proceso de sutura*



**Fuente:** <https://www.dvd-dental.com/blogodontomecum/suturas-en-odontologia/>

### **FASE POST-OPERATORIA**

Se aconseja entregar al paciente las instrucciones por escrito, después de la intervención quirúrgica. Las cuales son:

- Aplicar hielo (en bolsa de plástico) sobre la cara por lo menos 20 minutos de cada hora durante el día de la intervención, para prevenir dolor e inflamación.

- Para prevenir rasgas las suturas y por tanto retardar el proceso de reparación se recomienda:
  - No levantar el labio para ver la zona operada.
  - Tratar de hablar lo menos posible en unos días.
  - No cepillarse el área que fue intervenida quirúrgicamente, sin despreocuparse del resto de su boca.
  - Dieta blanca y blanda por 3 a 5 días.
  - Utilizar como enjuague bucal el primer día solución salina tibia, después de las comidas.
  - Enjuagues con clorhexidina que le ayudará a reducir la microbiota oral y por ende disminuirá la posibilidad de infección.
- Si tiene dolor, se debe de tomar el analgésico que ha prescrito el dentista, de igual manera el uso de antibióticos debe también ser prescrito por el odontólogo. Y recordarles que deben tomarse la dosis prescrita completa y no suspender cuando ya se sienten mejor.
- Si aparece hemorragia, se recomienda colocar hielo (en una bolsa de plástico) sobre el área operada y mantener una presión moderada y continuar hasta que la hemorragia se detiene (aproximadamente 20 minutos).
- Regresar a la consulta en una semana para retirar las suturas.

#### **4.4 COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

##### **4.4.1 COMPLICACIONES DURANTE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

Los accidentes y complicaciones durante este procedimiento se deben a innumerables factores como son y los cuales desarrollaron Kohli et al. (45):

### **A. Mala elección del caso:**

Como lo son, dientes multiradiculares o con procesos de paradentosis, etc

### **B. Defectuosa técnica operatoria:**

Los fracasos de la cirugía endodóntica podemos encasillarlos en la siguiente clasificación:

- ✓ Insuficiente resección del ápice radicular (solo corte parte anterior de la raíz)
- ✓ Insuficiente resección o eliminación del proceso periapical: Dejando resto de granulomas o de la membrana quística, pudiendo recidivar y originando fístulas que evidencian el fracaso quirúrgico.
- ✓ Lesión de los dientes vecinos.
- ✓ Seccionamiento del paquete vasculo nervioso de un diente vecino.
- ✓ Errores en la ubicación del ápice dando lugar a la amputación del ápice de un diente sano.
- ✓ Perforación del piso de las fosas nasales. Esto ocurre cuando los ápices dentarios están muy próximos a las fosas nasales y con la cucharilla o la fresa podría perforar la tabla ósea. Solo trasciende en hemorragia nasal.
- ✓ Perforación del seno maxilar: En las apicectomías de los premolares superiores y de algunos caninos, la fresa puede perforar el piso o la pared del seno maxilar o hasta introducir el ápice amputado en el interior de esta cavidad.
- ✓ Lesión de los vasos y nervios palatinos anteriores: Puede ocurrir en la apicectomía de los incisivos centrales superiores, solo produce abundante sangrado que puede ser controlado con taponar la cavidad por largo rato.

- ✓ Lesión de los vasos y nervios mentoniano: En este caso el problema se complica, además de la hemorragia durante el procedimiento se instala la parestesia del labio, por lesión de las ramas nerviosas eferentes.
- ✓ Fractura o lesión del diente en tratamiento por manipulación inadecuada o exagerada de instrumento.
- ✓ Perforación de las tablas ósea lingual o palatina pudiendo originar una propagación de la infección a la región glosa suprahioidea.
- ✓ Fracasos endodónticos.

#### **4.4.2 COMPLICACIONES DESPUÉS DE LA CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

Aunque las complicaciones suelen ser mínimas, los autores Tawil et al. (46), enfatizan que pueden darse los casos de:

##### **A. Dolor**

Puede ser un dolor leve a moderado que puede ser manejado con prescripción de antiinflamatorios no esteroides, durante 3 a 4 días.

##### **B. Edema**

Informar al paciente de la posible aparición de edema el cual no es indicativo de éxito o fracaso quirúrgico.

##### **C. Equimosis y Hematoma**

Común en pacientes de piel blanca y mayores de edad normalizando entre 10 a 14 días.

#### **D. Hemorragia**

La zona apical es altamente vascularizada por lo que presenta gran tendencia a la hemorragia, en particular en presencia de tejido granulomatoso. Otras causas son:

La rotura de algún vaso durante el curetaje de la lesión, incompleta de retracción del mucoperiostio, incisiones profundas e inserciones musculares, inadecuada reposición, readaptación o sutura del colgajo

#### **E. Parestesia**

Es más frecuente a nivel de nervio dentario inferior como consecuencia de una técnica inadecuada. Si el nervio no ha sido seccionado la sensibilidad retornará entre 4 semanas y hasta unos meses.

#### **F. Queilitis**

La inflamación y atrofia de los pliegues cutáneos en los ángulos bucales no es frecuente y se origina por la tensión del labio durante la cirugía. Se recomienda lubricar los labios y las comisuras.

#### **G. Infección**

No es común, suele deberse a un proceso de base. Se recomienda no intervenir en presencia de mala higiene oral o enfermedad periodontal no tratada. Es importante tomar en cuenta la afectación del seno maxilar y la aparición de sinusitis para tratar con antibioticoterapia, descongestionantes y analgésicos.

#### 4.5 TÉCNICAS MÁS AVANZADAS

A partir de la introducción de la cirugía endodóntica en 1990, se ha dado la continua mejoría en las técnicas, los instrumentos y los materiales los cuales la han establecido como un método de tratamiento de vanguardia. (47)

Entre los principales beneficios actuales se encuentran los dispositivos de aumento como los microscopios quirúrgicos dentales, estos permiten realizar intervenciones microquirúrgicas con una identificación más fácil de los ápices radiculares, lo que permite mayor conservación de los tejidos (48). Dando espacio a osteotomías (corte de hueso) más pequeñas y ángulos de resección menos profundos, garantizando así el mantenimiento del hueso adyacente y la conservación de la longitud de la raíz y las estructuras dentales.

Otro aspecto importante son las técnicas modernas de diagnóstico, como lo son las imágenes tridimensionales (3D), como lo son:

- ✓ La tomografía multicorte (MSCT)
- ✓ La tomografía computarizada haz cónico (CBCT)

Estas son utilizadas para la realización de un diagnóstico y planificación más precisa de los tratamientos quirúrgicos. En la vanguardia se presenta también el uso de instrumental ultrasónico y láser. (47)

El diseño del instrumental ultrasónico permite utilizar medios auxiliares de visualización tales como espejos, lupas y microscopio, por lo que se puede realizar una resección radicular con un bisel de 90 grados con respecto al eje longitudinal de la raíz, permitiendo una menor exposición de túbulos dentinarios, y una mayor posibilidad del



sellado hermético de estos, al poder realizar una preparación y obturación retrógrada adecuados, a una profundidad de 3 mm del ápice radicular. (48) (49)

La utilización de láseres como lo son: Er,CR: YSGG y el Er:YAG. Dan lugar a los sistemas rotatorios convencionales ya que la reparación ósea tras la actuación quirúrgica se produce de una forma más rápida, apreciándose una menor respuesta inflamatoria en los tejidos. (49)

#### **4.6 MATERIALES DE OBTURACIÓN APICAL**

La obturación apical debe garantizar un sellado hermético que evite la contaminación del espacio periapical con la salida de residuos bacterianos del conducto radicular.

Recalcan

Zafar et al. (50), que el material ideal para la obturación retrógrada debe tener las características siguientes:

- Biocompatibilidad
- Ser insoluble
- No sufrir contracción dimensional
- Unirse a las paredes radiculares para garantizar el sellado
- No ser influenciado por la humedad
- Tiempo de manipulación adecuado
- Tiempo de fraguado breve
- Ser radiopaco

Actualmente no se ha producido un biomaterial de obturación que cumpla con todas las características o propiedades ideales de este con este fin. Aun así, a través del tiempo

se han utilizado diferentes materiales que cumplen con distintas propiedades, y también sus diferentes limitaciones (51). Estos son:

- A. **Oro cohesivo:** Garantizar buen sellado, no es influenciado por la humedad y es biocompatible, pero su uso prevé un procedimiento largo.
- B. **Gutapercha:** Es biocompatible, insoluble y manipulable, pero su sellado es afectado por la humedad y por el grado de compactación, además del fenómeno de contracción verificado en la fase de enfriamiento.
- C. **Amalgama de plata:** Ha sido el material más utilizado para la obturación retrógrada, con los siguientes inconvenientes:
  - i. Necesita una cavidad en bajo relieve, ya que su retención es mecánica.
  - ii. Sufre de contracción inicial que puede influenciar el sellado.
  - iii. Es sensible a la humedad mientras se produce el fraguado y en consecuencia puede causar tatuajes en los tejidos blandos.
  - iv. En contacto con pernos metálicos puede causar corrientes galvánicas.

Existe otra clasificación, para los materiales compuestos, que de acuerdo con Candeiro et al. (52):

- A. **Cemento de oxifosfato de Zinc y Eugenol (ZOE):** no presentan características suficientes para utilizarlos, a pesar de garantizar buen sellado apical y buena manipulación. Presenta una elevada solubilidad provocando ligera irritación en contacto con los tejidos periapicales. Los cementos ZOE de última generación (IRM y super-EBA) son estables, compatibles y bacteriostáticos. El IRM, con

adición de un relleno resinoso inerte, presenta dureza y resistencia al desgaste superior a los cementos ZOE tradicionales.

- B. **Agregado de trióxido mineral (MTA):** Este material derivado de la mezcla de pequeñas partículas hidrófilas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico y óxido de silicio. Representa el último material propuesto para la obturación retrógrada. Estudios in vitro demuestran que este producto garantizar un sellado apical superior a los otros materiales descritos, produce una respuesta inflamatoria modesta, posee una mejor adaptación a las paredes dentinarias adyacentes, activa la cementogenesis y no es sensible a la humedad (especialmente a los fluidos orgánicos como saliva y sangre). Sin embargo, el MTA puede ser difícil de manipular y de colocar en cavidades retrógradas delgadas. Además, el tiempo de fraguado (3-4 horas) puede considerarse una desventaja. A partir de estas consideraciones, los cementos de última generación ZOE-EBA y MTA parecen ser los más apropiados como materiales de obturación retrógrada. (53)

## **5. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **5.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación corresponde a tener un diseño de estudio del tipo no experimental. Este tipo de investigación se caracteriza por ser imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones que corresponden al tema: “La cirugía endodóntica como una alternativa eficaz para la resolución del fracaso endodóntico”, de acuerdo con la definición explicada por Murillo (2011) (54). Quien además menciona, que en este tipo de investigación las variables no se modifican, solo se observan con el fin de ser estudiadas.

### **5.2 TIPO DE ESTUDIO**

Corresponde al tipo de estudio exploratorio. Este tipo de investigación, se efectúa, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, según Soler (2018) (55).

Del mismo modo, corresponde a un tipo de estudio descriptivo/narrativo, esto se debe porque el investigador se limita a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno en una población en un momento de corte en el tiempo, tal sería el caso de estudios que describen la presencia de un determinado factor ambiental, una determinada enfermedad, mortalidad en la población, etc., pero siempre referido a un momento concreto y sobre todo, limitándose a describir uno o varios fenómenos sin intención de establecer relaciones causales con otros factores. (56)

### 5.3 MÉTODO DE ESTUDIO

Este corresponde al método analítico es un método de investigación que se desprende del método científico y es utilizado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permiten resolverlos. A su vez, el método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. (57)

Como segundo método de estudio se encuentra la síntesis, que es un método que procede de lo simple a lo compuesto, de las partes al todo, de la causa a los efectos, del principio a las consecuencias. Composición de un todo por la reunión de sus partes. Reunión de las partes o elementos para analizar, dentro de un todo, su naturaleza y comportamiento con el propósito de identificar las características del fenómeno observado, sustentado por Molina (2017) (58).

### 5.4 FUENTES

Las fuentes utilizadas para la recolección de datos se dividieron en:

- Primarias:
  - Revistas literarias
  - Libros
  - Artículos científicos
  - Tesis
  - Monográficos

- Secundarias:
  - Entrevistas
  - Informes
  - Videos

La información se recopiló en un análisis exhaustivo de artículos, libros e investigaciones previas realizadas, para lo cual se utilizaron diversas bases de datos como Google Académico, PubMed, SciELO, Elseiver, y PMC, sin usar restricción de idioma. Los artículos incluidos en la presente revisión incluyen diversos estudios que describen la mayoría de los aspectos buscados con la realización del presente proyecto, se incluyó en la búsqueda el idioma español e inglés.

## 6. DISCUSIÓN

**Con relación a las causas y factores que influyen en el fracaso endodóntico,** Según (Romero, 2016) se pueden describir como las principales causas del fracaso del tratamiento de conductos radiculares y su porcentaje de fracaso en; periodontales hablando de un 32%, protésicas/restauradoras siendo un 59.4% y endodónticas con un 8.6%. (60)

Moran (2021), plantea que existen diversos factores asociados al fracaso de este tratamiento; el conocimiento y la derivación apropiada son elementos fundamentales al momento de preservar la pieza dental, sin embargo, su estimación no siempre es realizada de manera coherente.

(Michieli, 2020) indica que la persistencia de bacterias tanto extrarradiculares como intrarradiculares constituyen los factores más frecuentes a los cuales se asocia el fracaso de este tratamiento. Además, indica que las infecciones extrarradiculares debido a la presencia de microorganismos establecidos en el tejido perirradicular puede constituir un elemento clave para no lograr el éxito.

Por su parte (Wahono y Prassetyowati, 2019) consideran fundamental que el paciente obedezca las indicaciones del especialista, siendo estas a someterse a repetidos tratamientos. La desobediencia a completar el tratamiento es un factor preponderante para que el éxito no sea alcanzado, puesto que el procedimiento resulta incompleto.

Michieli (2020) refiere que los factores más frecuentes asociados con el fracaso del tratamiento endodóntico, son debido a la persistencia de bacterias intrarradiculares y extrarradiculares, a la preparación químico mecánica deficiente y la obturación inadecuada del sistema de conductos. (61)

Moran (2021), refiere que dentro de los factores clínicos que se relacionan al fracaso están asociados a la presencia de bacterias como el *E. faecalis*, *Actinomyces israelí* y *Cándida* que tienen la capacidad de resistir en los conductos radiculares previamente tratados, y están relacionados con la presencia de lesiones periapicales persistentes.

**Sobre las alternativas terapéuticas cuando ocurre el fracaso endodóntico**, el retratamiento no quirúrgico es siempre la primera opción en el tratamiento de dientes con signos y síntomas persistentes. Sin embargo, hay algunas limitaciones que restringen la posibilidad de un tratamiento no quirúrgico del conducto radicular. En estos casos la cirugía apical es una opción para el tratamiento de conductos con

lesiones periapicales persistentes. La cirugía apical es una opción para el tratamiento de dientes endodonciados con lesiones periapicales persistentes o la presencia de signos y síntomas. La terapia convencional del conducto radicular siempre debe ser el método preferido, pero hay ocasiones en que puede ser necesario un abordaje quirúrgico. Si el tratamiento por vía coronal no ha logrado resolver la situación, es necesario un enfoque quirúrgico.

Romero (2016), afirma que el retratamiento debe ser realizado como primera opción ante el fracaso endodóntico.

Según Lin et al. (2011). El retratamiento no quirúrgico es la primera opción para el tratamiento de dientes con síntomas y signos, lesiones apicales y tratamiento del conducto radicular previo. Sin embargo, Song et al., (2011), plantea algunas limitaciones que restringen la posibilidad de un retratamiento no quirúrgico del conducto radicular, como cuando la vía del canal se encuentra obstruida, materiales irrecuperables dentro del conducto radicular, síntomas y signos persistentes, como dolor, hinchazón o tracto sinusal.

Serrano-Giménez et al. (2015), quienes afirman que el resultado de la cirugía periapical puede verse gravemente comprometido en los dientes con canales mal tratados, por lo que es esencial realizar un retratamiento endodóntico mediante un abordaje coronal antes del tratamiento quirúrgico.

Finalmente, Romero (2016), plantea que para decidir entre el retratamiento conservador y el quirúrgico, debe tomarse también en cuenta la posibilidad de acceso coronal a los conductos radiculares. Se debe hacer siempre una evaluación previa al



retratamiento de las características del tratamiento de conductos con radiografías en nuevas proyecciones.

**En cuanto a las indicaciones y contraindicaciones de la cirugía endodóntica**, pues los límites, y los fracasos de la terapia endodóntica por vía ortógrada representan el conjunto de las indicaciones para la terapia quirúrgica retrógrada. Según (Chércoles-Ruiz 2017), estas indicaciones se dividen en anatómicas, iatrogénicas y protésicas.

Se exponen las principales indicaciones de retratamiento planteando la necesidad del mismo, no sólo en aquellos casos en los que existan inequívocos síntomas de fracaso, sino también en aquellos dientes que estando asintomáticos y con un tratamiento de conductos dudoso, vayan a necesitar un nuevo tratamiento protésico o restaurador.(50)

Según plantea (Romero, 2016) la apicectomía está indicada en dientes con procesos periapicales, siempre que se den las siguientes circunstancias: El fracaso del tratamiento radicular, en dientes con dilaceraciones que hagan inaccesible el ápice radicular, en dientes que presentan falsos conductos, en dientes cuyos conductos se han fracturado y alojado un instrumento de endodoncia, Y en dientes portadores de pivots, jacket-crowns u otras obturaciones que imposibilitan la extracción de las mismas para efectuar un nuevo tratamiento radicular; en ese caso, deberá realizarse la apicectomía y la obturación retrógrada del conducto con amalgama.

Según dice (Duarte, C 2020) no existen contraindicaciones absolutas a la hora de la realización de una cirugía endodóntica. Pero si hay una serie de circunstancias que deben tenerse en cuenta al planificar dicha cirugía. Como lo es una correcta historia clínica del paciente, la cual permitirá detectar factores de riesgo que pudieran afectar a la realización y al resultado del tratamiento quirúrgico. Como lo son; alteraciones

sistémicas, tratamientos quirúrgicos previos, factores asociados al paciente (sociales, físicos y psicológicos), anatómicos, condición de salud bucal general.

Torabinejad (2021), plantea que no hay muchas contraindicaciones para la cirugía perirradicular. Estas pueden estar divididas en factores generales y locales. (50)

También, Romero (2016), refiere que la intervención está contraindicada en procesos agudos debido a que la congestión impide la anemia necesaria para que la sangre no moleste al acto operatorio; la anestesia local, en estos casos, es siempre insuficiente. Además, agrega que no se recomienda en: Dientes portadores de procesos apicales, que han destruido el hueso, hasta las proximidades de la mitad de su raíz. En paradentosis avanzadas, con destrucción ósea hasta su tercio radicular o en las lesiones paradenciales y apicales combinadas. En caso de destrucción masiva de la porción radicular. Si existe proximidad peligrosa con el seno maxilar. (60)

**En cuanto a las complicaciones de la cirugía endodóntica**, estas surgen por factores como un diagnóstico inadecuado o incorrecta elección de tratamiento y en aquellas relacionadas con el operador y/o implementación satisfactoria de la técnica quirúrgica, como aseguran (Kohli et al. 2018) (46). También, se destaca la clasificación propuesta por Ingle de las complicaciones endodónticas, que incluye a los relacionados con la instrumentación, dentro de los cuales están las perforaciones en la porción cervical del conducto y los percances que se presentan relacionados con la obturación, entre las cuales están las obturaciones de los conductos radiculares sobreextendidas o subextendidas, enfatizan (Terrazas et al. 2021)(62). El paciente, puede llegar a tener complicaciones relacionadas con el dolor, edema, equimosis y hematoma, hemorragia,

parestesia, queilitis e infección, como nueva vez aseguran (Kohli et al. 2016) (46) y también (Perero, 2021) (63).

**Cuando hablamos de las técnicas y materiales más utilizados para la realización de la cirugía endodóntica**, se distinguen varios biomateriales para la obturación retrógrada. Aunque, sostienen los autores (Gómez-Carrillo et al. 2011) (23), que durante mucho tiempo fue la amalgama de plata. Pero, poco después, a finales de la década de 1990, comenzaron a surgir refinamientos de la técnica que mejoraron drásticamente los resultados y consideraba cuestiones estéticas, como afirma (Zabala Mostajo, 2021) (59). Además, han surgido los materiales biocerámicos empleados en muchas ocasiones para la regeneración ósea, plantean (Sarmiento-Cárdena, 2021) (60). En este sentido, se destaca el Biodentine, el cual se ha observado que cuando se aplica directamente sobre el tejido pulpar, pues aumenta la proliferación, la migración y la adhesión de las células pulpares madre, lo que confirma sus características bioactivas y de biocompatibilidad, de acuerdo con (Luo et al. 2021) (61). Cabe destacar, que una definición clara y concisa de biomaterial es la presentada por (Lázaro, 2020) (64), la cual la define como un material diseñado para estar en contacto e interactuar con los sistemas biológicos, con el fin de tratar, evaluar, aumentar, reparar o reemplazar alguna función tisular. En cuanto a las técnicas, cada día van avanzando, pero siempre con el propósito de tener buenos resultados con respecto al tratamiento de lesiones endodónticas con patrones de curación predecibles, como desarrollan (Von Arx et al., 2021) (38)

**En cuanto al nivel de éxito de la cirugía endodóntica** se estima que la incidencia de afección periapical se halla en 2.9% en la población general y un 80-90% de estos casos se resuelven satisfactoriamente a través de una endodoncia, los pacientes en los que fracasa la endodoncia a pesar de haber recibido una indicación correcta, constituyen la población que potencialmente puede beneficiarse de la cirugía endodóntica. No es necesario explicar las enormes repercusiones socio sanitarias que tiene el hecho de recuperar la cirugía predecible y el impresionante número de piezas dentales que pueden beneficiarse de ella.

En la actualidad, para algunos odontólogos esta cirugía es un tema enigmático porque la consideran muy complicada e invasiva y no tiene mucho éxito clínico, involucrando un campo reducido, nervios importantes y estructuras anatómicas. Su objetivo es preservar la pieza dentaria mediante el acceso quirúrgico.

(Reyes Vela, 2015) en un trabajo de la universidad internacional de Ecuador, presentó una cirugía apical con regeneración ósea guiada para eliminar la lesión y devolver las condiciones normales a los tejidos periapicales.

En un estudio realizado por (Martínez Agudelo, Marín Zuluaga, Suárez Rueda, & García Guerrero, 2015) con el tema Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica. El análisis se efectuó con una población elegible que estuvo conformada por pacientes adultos pertenecientes al posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia, el cual realizó una observación de 61 dientes evaluados, 43 (70,5 %) presentaron cicatrización completa 12 meses después de la ME. Ocho dientes (13,11 %) se localizaron en la categoría de cicatrización en proceso, ya que presentaron una

disminución, más no eliminación total del tamaño hipodenso de la patología periapical observada en la imagen CBCT. Finalmente, 10 dientes (16,39 %) se localizaron en la categoría de fracaso. Los pacientes fueron en su mayoría mujeres (57,4 %). La distribución por sexo muestra que el 71,4 % de las mujeres y el 69,2 % de los hombres presentaron cicatrización completa.

De acuerdo a Von Arx, Pañarrocha y Jensen (2010), quienes realizaron un estudio clínico prospectivo no aleatorio en 353 casos. Distribuido en dos grupos, el primer grupo de 178 con obturación MTA y en el grupo 2 con 175 con Retroplast. Tras un seguimiento de un año se evalúa con criterios clínicos y RX. La tasa de éxito con MTA (91.3%) y Retroplast (79.5%). El Retroplast fracasa más en premolares. Recomendando el uso de MTA independientemente del diente tratado.

Así mismo, Christiansen, Kirkevang, Horsted-Bindslev, Wenzel, 2009), hicieron un estudio de casos a doble ciego, con 46 dientes divididos en dos grupos. En el grupo 1 con un número de 18 fueron obturados con MTA, y grupo 2 con 18, no hicieron preparación de la cavidad retrógrada y solo bruñieron la gutapercha. Seguimiento a 1 año, con criterios clínicos y Rx (Rud). Tasa de éxitos MTA (96%) y del grupo con bruñido de la gutapercha (52%). Importancia de hacer cavidad retrógrada y poner un material de obturación después de la resección apical.

Cuando la lesión periapical no ha resultado con la endodoncia pueden quedar dos alternativas que son la exodoncia del diente y la cirugía apical. La exodoncia tiene una ventaja que es curativa en casi todos sus casos, la desventaja es la pérdida de la pieza dentaria, pero se puede restaurar mediante implantes, puentes o prótesis. En la cirugía

apical se puede conservar el diente, aunque no es curativa en todos los casos, porque si no se detiene la infección, ahí la alternativa de realizar una extracción del diente.

Finalmente, lo más reciente es la utilización de la técnica convencional muy conocida con la aplicación de tratamiento ultrasónicos y láser que han sido un valioso aporte a la tecnología, nos ayudarían en dar soluciones a las lesiones apicales con beneficios adicionales.

## 7. CONCLUSIÓN

- Los factores asociados con el fracaso del tratamiento endodóntico, son debido a la persistencia de bacterias intrarradiculares y extrarradiculares, debido a la preparación químico-mecánica deficiente y/o a la obturación inadecuada de los conductos radiculares.
- Cuando la enfermedad persiste, con o sin síntomas en una raíz previamente obturada, donde el retratamiento no puede llevarse a cabo o ha fracasado, el tratamiento quirúrgico o endodoncia quirúrgica está indicado/a. Esta presenta la opción ante la extracción dental para la corrección de errores iatrogénicos, eliminación y recuperación de material de obturación extruido, remoción de instrumentos fracturados, limitaciones anatómicas, protésicas, traumatismos y lesiones quísticas.
- La cirugía endodóntica está indicada como el último recurso disponible para resolver los procesos inflamatorios en la zona periapical y perirradicular, después del fracaso en el tratamiento y retratamiento endodóntico.
- En la cirugía endodóntica se pueden presentar las mismas complicaciones que suelen ocurrir en cualquier procedimiento quirúrgico; estas suelen variar su magnitud dependiendo del manejo/ experiencia del operador.
- La mejoría en las técnicas, los instrumentos y los materiales han establecido la cirugía endodóntica como un método de vanguardia, con los microscopios quirúrgicos, métodos de diagnóstico como las imágenes tridimensionales (3D)

que permiten planificar con más precisión el tratamiento quirúrgico, así como también el uso de instrumental ultrasonido y laser. Finalmente se dispone de un material obturador como el agregado trióxido mineral (MTA) que permite un buen sellado, siendo otro beneficio adicional.

- El nivel de éxito de la cirugía endodóntica varía dependiendo de un diagnóstico certero y selección del caso, es decir que esta sea indicada correctamente, e implementada con las técnicas y materiales óptimos. Respetando los protocolos establecidos.



## 8. RECOMENDACIONES

Después de haber hecho esta revisión de la literatura, se recomienda :

- La cirugía endodóntica como un procedimiento poco invasivo, utilizado como el último recurso ante el fracaso endodóntico y retratamiento endodóntico.
- El retratamiento como el plan de primera elección ante el fracaso endodóntico, debido a que su pronóstico es favorable y el tiempo de recuperación es relativamente corto.
- El uso del ultrasonido, porque ofrece la ventaja de que sus puntas no rotan, dando seguridad, y control haciendo el corte más eficaz.
- El láser cuál es aconsejado por algunos autores, ya que la reparación ósea es más rápida siempre que se utilice.
- Se recomienda el MTA como material para la obturación retrógrada, porque a pesar de que es el más costoso y tarda en fraguar, es el que produce mejor sellado, sin ser tóxico ni corrosivo.

## 9. PROSPECTIVA DEL ESTUDIO

Considerando los datos obtenidos sobre el uso de la cirugía endodóntica como alternativa eficaz ante el fracaso endodóntico.

Como prospectiva se plantea a los estudiantes de postgrado de Unibe endodoncia/ cirugía indagar para proponer la implementación de la utilización de láser, ya que, es un elemento de vanguardia en este tipo de cirugía y tienen muchos beneficios en cuanto a la precisión de corte y el proceso de cicatrización.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guiterrez Vargas V, León Manco R, Castillo Andamayo D. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. Rev Estomatol Hered [Internet]. 2015 [citado 23 de septiembre de 2021];25(3):179-86. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n3/a02v25n3>
2. Martí-Bowen E, Peñarrocha M. Actualización en cirugía periapical. Cirugía Bucal Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2006 [citado 15 de noviembre de 2021];11(2):503-12. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i6/medoralv11i6p503e.pdf>
3. Osorio-Cabarcas G, Quintero-Ricardo E, Covo-Morales E, José Díaz-Caballero A, Ángel Simancas-Pallares M. Análisis radiográfico de las lesiones periapicales en pacientes sometidos a tratamiento de conducto. Rev Nac Odontol [Internet]. 30 de junio de 2014 [citado 15 de noviembre de 2021];10(18):41-8. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/720>
4. Pineda Vélez E, Segura Cardona ÁM. FACTORES ASOCIADOS A LA SUPERVIVENCIA DEL DIENTE CON ENDODONCIA EN PACIENTES MAYORES DE 20 AÑOS, ATENDIDOS EN UNA IPS PRIVADA EN EL PERIODO 2006 a 2012. Rev Fac Odontol Univ Antioquia [Internet]. 2014 [citado 22 de noviembre de 2021];25(2):283-98. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.phpscript=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2014000100004&lng=en&nrm=iso&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000100004&lng=en&nrm=iso&lng=es)
5. Hupp JR, Tucker MR, Ellis E. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea . 7.ª ed. Vol. 1. Elsevier; 2020. 1-720 p.

6. Krastev B, Filipov I. Periapical Surgery. Epidemiology, indications and contraindications. Review. J IMAB – Annu Proceeding Sci Pap. 4 de mayo de 2020;26(2):3114-21.
7. Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto FE. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. Medicentro. 11 de julio de 2016;20(3):202-8.
8. Jara Chalco LB, Zubiarte Meza JA. Retratamiento endodóntico no quirúrgico. Rev Estomatológica Hered [Internet]. 2011 [citado 15 de noviembre de 2021];21(4):231-6. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539366009.pdf>
9. Pineda Mejia ME. Retratamiento no quirúrgico de fracasos endodónticos: Parte I. Revista UNMSM - Odontol Sanmarquina. 2003;6(11):35-40.
10. Seguel N, Quezada-Aguiluz M, González-Rocha G, Bello-Toledo H, Sánchez-Sanhueza G. Antibiotic Resistance of Enterococcus faecalis from Persistent Endodontic Infections. Int J Odontostomatol. 2020;14(3):448-56.
11. Quiñones A, Martínez F, González GI. Prevalencia de fracaso en endodoncia. Rev Mex Estomatol [Internet]. 31 de diciembre de 2017 [citado 15 de noviembre de 2021];4(2):72-3. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/163/301>
12. Llarena Peña C. Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo . Gac Dent . mayo de 2013;3(2):114-28.
13. Vázquez C, García F, Reyes V, Jach M. Fracasos del tratamiento endodóntico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas. Medimay

- [Internet]. 5 de enero de 2015 [citado 4 de octubre de 2021];20(2):219-30.  
Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
14. Benjamin KA, Dowson J. Incidence of two root canals in human mandibular incisor teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1974 [citado 15 de noviembre de 2021];38(1):122-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4525678/>
  15. Henry Polanco S. Errores comunes en endodoncia. *Rev Mex Odontol Clin* [Internet]. 2008 [citado 15 de noviembre de 2021];3(2):10-4. Disponible en: [http://www.nobleseguros.com/ARTICULOS\\_SEGURIDAD\\_DEL\\_PACIENTE/28.pdf](http://www.nobleseguros.com/ARTICULOS_SEGURIDAD_DEL_PACIENTE/28.pdf)
  16. Giudice García A, Torres Navarro J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2011 [citado 15 de noviembre de 2021];21(3):166-74. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539365009.pdf>
  17. Wong AWY, Zhang S, Li SKY, Zhang C, Chu CH. Clinical studies on core-carrier obturation: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* [Internet]. 29 de diciembre de 2017 [citado 15 de noviembre de 2021];17(1):1-10. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-017-0459-1>
  18. Forsberg J. A comparison of the paralleling and bisectin-angle radiographic techniques in endodontics. *Int Endod J* [Internet]. 1 de julio de 1987 [citado 15 de noviembre de 2021];20(4):177-82. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2591.1987.tb00611.x>
  19. Carbo Vistin CK Tesis [Internet]. 2019-09-11 [citado el 6 de Diciembre de 2021]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44296>

20. Altare L. Reparación apical y periapical post tratamiento endodontico. Electron J Endod Rosario [Internet]. 2010 [citado 24 de noviembre de 2021];19(2):11-7. Disponible en: <http://rephip.unr.edu.ar/xmlui/handle/2133/1694>
21. Lvm LI, I GF, Marcello Cohello GI, Santos I DD, I MA, I F-AR. The aesthetics in removable prostheses [Internet]. Vol. 47, Revista Cubana de Estomatología. 2010 [citado 8 de junio de 2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
22. Campos Jiménez JC. Cirugía endodóntica apical. Endod Actual [Internet]. 2012 [citado 15 de noviembre de 2021];7(1):20-2. Disponible en: <http://amecee.org/wp-content/uploads/2019/06/EndodonciaVol07Num1Feb2012.pdf#page=22>
23. Gómez-Carrillo V, Giner Díaz J, Maniegas Lozano L, Gaité Ballesta JJ, Castro Bustamante A, Ruiz Cruz JA, et al. Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac. 1 de abril de 2011;33(2):61-6.
24. Rodriguez PA, Lenarduzzi AL, Fernandez-Solano J, Elverdin JC. Utilización de membrana de fascia lata y hueso en polvo liofilizado en cirugía apical: caso clínico. Rev Fac Odon UBA [Internet]. 2012 [citado 22 de noviembre de 2021];27(62):11-5. Disponible en: [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol27\\_n62\\_2012\\_art2.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol27_n62_2012_art2.pdf)
25. Salguero Calderón R. Fracaso del tratamiento endodóntico de un absceso periapical crónico [Internet]. [Guayaquil ]: Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2012 [citado 22 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2953>
26. Sarabia S-M, Vigil-Escalera D, Quevedo M, González G, Segura-Mori Sarabia LL,

- Vigil-Escalera DJ, et al. Carga inmediata: situación actual Immediate loading: current situation. Vol. 11, RCOE. 2006.
27. Hargreaves K, Berman L. Cohen. Vías de la Pulpa [Internet]. XI. Chicago : Elseiver; 2016 [citado 22 de noviembre de 2021]. 1-920 p. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/cohen-vias-de-la-pulpa/hargreaves/978-84-9113-056-7>
  28. Gimenez ML, Cagnone GR, Garcia C. Actualidad Científica de la cirugía ... - gimenezdelarco.com [Internet]. [cited 2021Dec6]. Available from: [http://gimenezdelarco.com/public/docs/canal\\_abierto.pdf](http://gimenezdelarco.com/public/docs/canal_abierto.pdf)
  29. Canalda Sahli C, Brau Aguade E. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas [Internet]. IV. Barcelona: Elseiver; 2019 [citado 22 de noviembre de 2021]. 1-272 p. Disponible en: [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=eASWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=endodoncia+quirúrgica&ots=Xi1kFwCoZ-&sig=RLpCnYe\\_2mmCcwYJDEMWfO-\\_ywQ#v=onepage&q=endodoncia+quirúrgica&f=false](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=eASWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=endodoncia+quirúrgica&ots=Xi1kFwCoZ-&sig=RLpCnYe_2mmCcwYJDEMWfO-_ywQ#v=onepage&q=endodoncia+quirúrgica&f=false)
  30. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. J Endod [Internet]. 1 de mayo de 2017 [citado 24 de noviembre de 2021];43(5):679-86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28343928/>
  31. Giménez del Arco M, Cagnone G, García Puente C. De la Cirugía Apical a la Microcirugía Endodóntica: Estado Actual. Actual Científica. 2018;18(9):2-12.
  32. Batista de Faria-Junior N, Tanomaru-Filho M, Guerreiro-Tanomaru JM, de Toledo Leonardo R, Camargo Villela Berbert FL. Evaluation of ultrasonic and ErCr:YSGG

- laser retrograde cavity preparation. J Endod [Internet]. mayo de 2009 [citado 24 de noviembre de 2021];35(5):741-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19410096/>
33. Rivera Ortega F. Cirugia apical y formas de tratamiento [Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología; 2018 [citado 24 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29627>
  34. Padrón EJ. Ultrasonido en Endodoncia . Carlos Bóveda [Internet]. 2006 [citado 24 de noviembre de 2021];12(4):19-21. Disponible en: [https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.htm](https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm)
  35. Vilchis Rodríguez SA, Gurria Mena A, Rodríguez Sepúlveda AG. Efecto antibacteriano del láser en el tratamiento de conductos. Rev Mex Estomatol [Internet]. 24 de febrero de 2020 [citado 24 de noviembre de 2021];6(2):9-13. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/280/510>
  36. Palma Cardenas A, Sanchez Aguilera F. Técnicas en ayuda odontológica y estomatológica. II. Madrid : Ediciones Paraninfo; 2013. 1-462 p.
  37. Sánchez Giménez F. Manual básico de cirugía oral para el odontólogo novel [Internet]. I. Alicante: 3 Ciencias; 2016. 112 p. Disponible en: <file:///C:/Users/Christian/Downloads/Dialnet-ManualBasicoDeCirugiaOralParaElOdontologoNovel-660570.pdf>
  38. von Arx T. Apical surgery: A review of current techniques and outcome. Saudi



- Dent J [Internet]. enero de 2011 [citado 15 de noviembre de 2021];23(1):15.  
Disponible en: /pmc/articles/PMC3770245/
39. Camargo S. El efecto antibacteriano del láser en endodoncia. Dent Trib Hisp Lat Am. 2015;12(4):18-23.
  40. Matencio Torres LE. Apicectomía en el sector anterior superior reporte de un caso clínico [Internet]. Universidad Peruana Los Andes. [ Huancayo]: Universidad Peruana Los Andes; 2020 [citado 24 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1682>
  41. Diaz C, Alarcon R, Mardones I, Moreno G. Quiste radicular inflamatorio en diente con sensibilidad conservada. Reporte de un caso. Anu Soc Radiol Oral Maxilofacial Chile. 2018;21(1):54-6.
  42. Sirvent Encinas F, Baca Pérez-Bryan R, Donado Rodríguez M. Diferentes tipos de MTA como materiales de obturación a retro. BVS. 2010;153-66.
  43. Armas Torres F. APICECTOMÍA [Internet]. Universidad Peruana de los Andes; 2021. Disponible en: [http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2615/TRABAJO\\_DE\\_SUFICIENCIA\\_PROFESIONAL .pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2615/TRABAJO_DE_SUFICIENCIA_PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  44. Von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S. Prognostic Factors in Apical Surgery with Root-end Filling: A Meta-analysis. J Endod. 1 de junio de 2010;36(6):957-73.
  45. Kohli MR, Berenji H, Setzer FC, Lee SM, Karabucak B. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 3: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with 2 Different Root-end Filling Materials. J Endod. 1 de junio de 2018;44(6):923-31.

46. Tawil PZ, Arnarsdottir EK, Phillips C, Saemundsson SR. Periapical Microsurgery: Do Root Canal–retreated Teeth Have More Dentinal Defects? *J Endod.* 1 de octubre de 2018;44(10):1487-91.
47. Chong BS, Rhodes JS. Endodontic surgery. *Br Dent J [Internet].* 21 de marzo de 2014 [citado 24 de noviembre de 2021];216(6):281-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24651333/>
48. Anderson J, Wealleans J, Ray J. Endodontic applications of 3D printing. *Int Endod J [Internet].* 1 de septiembre de 2018 [citado 24 de noviembre de 2021];51(9):1005-18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29486052/>
49. Torabinejad M, White SN. Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: Alternatives to single-tooth implants. *J Am Dent Assoc [Internet].* 1 de marzo de 2016 [citado 24 de noviembre de 2021];147(3):214-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26778004/>
50. Zafar K, Jamal S, Ghafoor R. Bio-active cements-mineral trioxide aggregate based calcium silicate materials: A narrative review. *J Pak Med Assoc.* 2020;70(3):497-504.
51. Al-Haddad A, Aziz ZACA. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *Int J Biomater [Internet].* 2016 [citado 24 de noviembre de 2021];2016. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27242904/>
52. Candeiro GT de M, Lavor AB, Lima IT de F, Vasconcelos BC de, Gomes NV, Iglecias EF, et al. Penetration of bioceramic and epoxy-resin endodontic cements into lateral canals. *Braz Oral Res [Internet].* 2019 [citado 24 de noviembre de 2021];33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31141039/>

53. Chalakkal P, Akkara F, Ataide IDN De, Pavaskar R. Apicoectomy Versus Apexification. J Clin Diagn Res [Internet]. 1 de febrero de 2015 [citado 31 de octubre de 2021];9(2):ZD01. Disponible en: /pmc/articles/PMC4378812/
54. Murrillo J. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL. Academia [Internet]. 2011 [citado 3 de noviembre de 2021];3(4):3-34. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55568285/Experimental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1635950607&Signature=etKDn32U9v6FI-2Wt1GeTakFyCMngzYMeA3OAFYQwmvQ6Pf6t0wlsUybugxYKivAA~6c78C3nIckYpQvirj4wM4EiGUecXn3PbSB0jGk02-GJ7oUtMw0lyGtagzS3Ur-uJk14UzVgnOKVAc71HPURysW3LpnHcRlbr-ztU6CUGBw4NF3aG1wQ-qpU-06dRQyS-bgbWYXoWVuVCuyRekBTcSd36hsu0zh7UrScoOxE2wNMR8y~EI~h7ByU-GxAkjiptkABO2r-cmJL0nnkgTOlw6QsXvqdfS4DSH9KFNYd4TllexelJQBe6L32XxujGjP0IJCywCW0LNASsEujY2oHg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55568285/Experimental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1635950607&Signature=etKDn32U9v6FI-2Wt1GeTakFyCMngzYMeA3OAFYQwmvQ6Pf6t0wlsUybugxYKivAA~6c78C3nIckYpQvirj4wM4EiGUecXn3PbSB0jGk02-GJ7oUtMw0lyGtagzS3Ur-uJk14UzVgnOKVAc71HPURysW3LpnHcRlbr-ztU6CUGBw4NF3aG1wQ-qpU-06dRQyS-bgbWYXoWVuVCuyRekBTcSd36hsu0zh7UrScoOxE2wNMR8y~EI~h7ByU-GxAkjiptkABO2r-cmJL0nnkgTOlw6QsXvqdfS4DSH9KFNYd4TllexelJQBe6L32XxujGjP0IJCywCW0LNASsEujY2oHg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
55. Soler V. Estudio exploratorio de títulos de tesis doctorales redactados en lengua española. Leb Sprachen [Internet]. 25 de octubre de 2018 [citado 3 de noviembre de 2021];63(2):374-92. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/les-2018-0022/html>
56. Veiga de Cabo J, de la Fuente Diez E, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Med Secur Trab (Madr) [Internet]. 2008 [citado 3 de noviembre de 2021];54(2010):81-8. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?>

script=sci\_arttext&pid=S0465-546X20080001001

57. Herrera Riveros LK. EL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ECONOMÍA, CRITICAS A LA CIENTIFICIDAD ECONÓMICA. Academia. 2015;1(3):1-13.
58. Molina Betancur S. El método de análisis y síntesis y el descubrimiento de Neptuno. Estud Filos. diciembre de 2016;(54):30-53.
59. Mostajo Zabala PE. EL AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA) EN ENDODONCIA. Odontol Actual [Internet]. 2017 [citado 2 de diciembre de 2021];2(3):11-7. Disponible en: <http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/92>
60. Sarmiento-Cárdenas A. Cemento biocerámico como barrera apical en diente permanente no vital con ápice inmaduro. Odontol Act Rev Científica [Internet]. 30 de diciembre de 2021 [citado 23 de noviembre de 2021];6(1):51-8. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/471>
61. Luo Z, Li D, Kohli MR, Yu Q, Kim S, He WX. Effect of Biodentine™ on the proliferation, migration and adhesion of human dental pulp stem cells. J Dent [Internet]. 2014 [citado 2 de diciembre de 2021];42(4):490-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24440605/>
62. Terrazas Ríos T, González Pérez G, Liñán Fernández M, Ortiz Villagómez M. Accidentes de procedimiento endodóntico. Presentación de un caso. Rev Odontológica Mex [Internet]. 2021 [citado 2 de diciembre de 2021];15:183-8. Disponible en: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
63. Perero Sumba D. Complicaciones operatorias durante la reintervención endodóntica [Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de

Odontología; 2021 [citado 2 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51668>

64. Lázaro Naranjo FM. Biomateriales en cirugía apical. UNIVERSIDAD DE SEVILLA; 2020.