



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y DE  
LA VIDA**

**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**“RETRATAMIENTO DE PRIMER MOLAR SUPERIOR CON  
OBLITERACIÓN AL INGRESO DEL CONDUCTO MV2 BAJO  
MICROSCOPIO OPERATIVO: REPORTE DE UN CASO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**DIANA JIMENA MORENO JACOME**

**TUTOR: DRA. CAROLINA MORILLO**

Quito, 2020

**CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD DEL AUTOR**

Yo, Diana Jimena Moreno Jácome, con C.I.: 1718333378, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado académico o título profesional y que se ha consultado bibliografía necesaria para su elaboración.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, sin restricción especial o de ningún genero.

  
Firma

## **CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD DEL AUTOR**

Yo, Dra. Carolina Morillo certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



---

Firma

## DEDICATORIA

*A mis padres, Rodrigo y Gladys, quienes son el pilar fundamental en mi vida. Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Este logro se los debo a ustedes porque siempre me motivaron para alcanzar mis anhelos.*

*A mi hermana y mi sobrino, quienes a pesar de la distancia siempre han sido una luz en mi camino apoyándome constantemente.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios que me ha permitido seguir adelante cumpliendo con mis metas propuestas, que no ha permitido que desfallezca a mitad del camino, quien me ha dado fuerza y voluntad para seguir de pie ante las dificultades que se me han presentado.*

*A mis padres por que son mi soporte y fortaleza, quienes con su ejemplo y cariño, me han guiado a lo largo de mi vida y camino profesional. Son mi ejemplo de lucha y dedicación.*

*A mi hermana y mi sobrino, quienes siempre me han animado a seguir y no han dudado en ayudarme en cualquier paso o decisión que tome.*

*A Joao Gómez, quien a pesar de las dificultades ha estado presente en todo momento, motivándome a no desfallecer.*

*A mi gran amigo Andrés, quien me ha inspirado a ser cada día mejor y no ha dudado en ayudarme en todo momento.*

*A mi tutora Dra. Carolina Morillo por guiarme y formar parte de otro objetivo alcanzado, quien creyó en mí desde el primer momento y me apoyo con su conocimiento, experiencia, dirección y desarrollo de este trabajo.*

*Agradezco a la Universidad Internacional del Ecuador y a los profesores que estuvieron junto a mí todos estos años, por su esfuerzo y tiempo que nos brindaron para convertirnos en grandes profesionales. Todos mis conocimientos se los debo a ustedes.*

# INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	4
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	5
<b>INDICE GENERAL</b>	6
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	8
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	9
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	9
<b>RESUMEN</b>	10
<b>ABSTRACT</b>	11
<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	14
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	15
<b>OBJETIVOS</b>	16
Objetivo general:	16
Objetivos Específicos:	16
<b>CAPÍTULO 1: PRINCIPIOS DE LA ENDODONCIA</b>	17
1.1 Antecedentes	17
1.1.1 Indicaciones de la terapia endodóntica	18
1.2 Patología pulpar y periapical Según AEA (Asociación Americana De Endodoncia)	19
1.2.1 Diagnósticos Pulpares	19
1.2.2 Diagnósticos Periapicales	20
1.3 Éxito y fracaso endodóntico:	22
1.4 Causas del Fracaso Endodóntico	23
1.5 Retratamiento no Quirúrgico	25
1.5.1 Indicaciones de Retratamiento	26
1.5.2 Contraindicaciones de retratamiento	27
1.6 Retratamiento Endodóntico	28
1.6.1 Apertura cameral	28
1.6.2 Desobturación del conducto radicular	28
1.6.3 Técnicas de desobturación	29
1.6.4 Reinstrumentación	32
1.6.5 Medicación intraconducto	34
1.6.6 Irrigación	35
1.6.7 Obturación	37
1.6.8 Restauración provisional	40
<b>CAPÍTULO 2: PRIMER MOLAR SUPERIOR</b>	41
2.1 Generalidades del Primer Molar Superior	41

<b>2.2</b>	<b>Anatomía externa</b>	<b>41</b>
<b>2.3</b>	<b>Anatomía Interna</b>	<b>43</b>
2.3.1	Cámara pulpar	44
2.3.2	Conductos radiculares	45
2.3.3	Conductos radiculares del Primer Molar Superior	47
<b>2.4</b>	<b>Variaciones Anatómicas</b>	<b>48</b>
<b>2.5</b>	<b>Métodos de Localización de conductos</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO 3. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO Y MICROSCOPIO</b>		<b>54</b>
<b>3.1</b>	<b>Métodos Diagnósticos</b>	<b>54</b>
<b>3.2</b>	<b>Radiografía Periapical</b>	<b>54</b>
3.2.1	Indicaciones	55
<b>3.3</b>	<b>Tomografía</b>	<b>56</b>
3.3.1	Indicaciones	58
3.3.2	Ventajas:	59
3.3.3	Desventajas:	60
<b>3.4</b>	<b>Microscopio Operatorio</b>	<b>60</b>
3.4.1	Antecedentes históricos	60
3.4.2	Partes del Microscopio Operativo	61
3.4.3	Ventajas e Indicaciones	63
3.4.4	Desventajas	64
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL CASO CLINICO</b>		<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>Historia clínica</b>	<b>65</b>
4.1.1	Datos generales	65
4.1.2	Motivo de consulta	65
4.1.3	Enfermedad o Problema actual	65
4.1.4	Antecedentes médicos personales y familiares	65
4.1.5	Signos Vitales	65
<b>4.2</b>	<b>Examen Físico</b>	<b>66</b>
4.2.1	Examen Extraoral	66
4.2.2	Examen Intraoral	66
<b>4.3</b>	<b>Odontograma</b>	<b>68</b>
<b>4.4</b>	<b>Indicadores de Salud Bucal</b>	<b>68</b>
<b>4.5</b>	<b>Índice CPO-ceo</b>	<b>68</b>
<b>4.6</b>	<b>Exámenes Complementarios</b>	<b>69</b>
4.6.1	Radiografía Panorámica	69
4.6.2	Radiografía Periapical	69
4.6.3	Tomografía	70
<b>4.7</b>	<b>Diagnóstico Dental</b>	<b>71</b>
<b>4.8</b>	<b>Plan de Tratamiento</b>	<b>71</b>
<b>4.9</b>	<b>Ejecución del plan de tratamiento</b>	<b>72</b>
4.9.1	Primera cita:	73
5.9.2	Segunda cita	76
5.9.3	Tercera cita	82
5.9.4	Cuarta cita:	83

<b>DISCUSIÓN</b>	85
<b>CONCLUSIONES</b>	87
<b>RECOMENDACIONES</b>	88
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:</b>	89
<b>ANEXOS</b>	98
<b>Anexo 1. Consentimiento Informado de fotografías</b>	98
<b>Anexo 2. Consentimiento informado de procedimientos</b>	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Anatomía interna del primer molar</b>	44
<b>Figura 2. Localizaciones de los orificios del conducto mesiopalatino en un primer molar superior.</b>	45
<b>Figura 3. Configuración de los conductos radiculares según Pucci</b>	47
<b>Figura 4. Clasificación del sistema de conductos radiculares según Vertucci.</b>	50
<b>Figura 5. Disposiciones de los surcos a nivel del piso para localizar el MV2</b>	51
<b>Figura 6. Métodos de localización para el MV2</b>	53
<b>Figura 7: Esquema que muestra los diferentes tamaños de FOV de más pequeño (Izda.) a más grande (Dcha.).</b>	57
<b>Figura 8: Datos obtenidos por el CBCT nos van a permitir realizar un diagnóstico y plan de tratamiento correcto.</b>	59
<b>Figura 9: Vista de un primer molar superior</b>	62
<b>Figura 10. Fotografías extraorales</b>	66
<b>Figura 11. Fotografías Intraorales</b>	67
<b>Figura 13. Radiografía panorámica</b>	69
<b>Figura 14. Radiografía periapical inicial</b>	70
<b>Figura 15. Tomografía</b>	71
<b>Figura 16. Materiales e instrumental</b>	73
<b>Figura 17. Procedimiento para aislamiento absoluto</b>	73
<b>Figura 18. Procedimiento para la conformación del acceso cameral</b>	74
<b>Figura 19. Localización del conducto MV2 bajo microscopia</b>	75
<b>Figura 20. Procedimiento para desobturación</b>	75
<b>Figura 21. Colocación de medicación intracondcuto</b>	76
<b>Figura 22. Restauración provisional</b>	76
<b>Figura 24. Determinación de la longitud de trabajo</b>	77



<b>Figura 25.</b> Instrumental mecanizado _____	78
<b>Figura 26.</b> Instrumentación mecanizada _____	79
<b>Figura 27.</b> Procedimiento de irrigación final _____	80
<b>Figura 28.</b> Procedimiento de conometría _____	80
<b>Figura 29.</b> Procedimiento de obturación termoplastificada _____	81
<b>Figura 32.</b> Procedimiento de cementación _____	83
<b>Figura 33.</b> Fotografía intraoral final _____	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de conductos radiculares según Vertucci _____	50
<b>Tabla 2.</b> Signos vitales _____	66
<b>Tabla 3.</b> Indicadores de salud bucal _____	68
<b>Tabla 4.</b> Índices CPO-ceo _____	69
<b>Tabla 5.</b> Plan de tratamiento _____	72

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Consentimiento Informado de fotografías _____	98
<b>Anexo 2.</b> Consentimiento informado de procedimientos _____	99

## RESUMEN

El retratamiento no quirúrgico es un procedimiento que consiste en retirar el material de obturación de los conductos radiculares, para solucionar las patologías presentes en los tejidos perirradiculares debido a la persistencia de microorganismos derivando a un fracaso endodóntico. Uno de los factores principales que reduce el éxito endodóntico es la omisión de conductos radiculares como el mesiovestibular (MV2) en el primer molar superior debido a que son atrésicos y su orificio está cubierto por una capa de dentina. En el presente caso clínico se trató a un paciente de 31 años que presentaba un tratamiento de conducto previo deficiente, con filtración coronal y una lesión perirradicular. Para su diagnóstico se utilizaron métodos por imagen como el radiográfico y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Puesto que este último permitió visualizar las estructuras anatómicas y la morfología del sistema de conductos en tres dimensiones. Para el retratamiento se usó como herramienta de trabajo el microscopio operativo, gracias al campo de visión más amplio e iluminado facilitó la localización e instrumentación del cuarto conducto. Mediante estos métodos de diagnóstico en conjunto con el conocimiento previo del sistema de conductos radiculares se logró una correcta desinfección química, mecánica y obturación de los cuatro conductos del primer molar superior. El tratamiento fue exitoso en el control inmediato, teniendo en cuenta que para determinar la salud periodontal se requiere un seguimiento clínico y radiográfico a largo plazo.

**Palabras clave:** primer molar maxilar, conducto mesiovestibular, MV2, localización, CBCT.

## **ABSTRACT**

The non-surgical retreatment is a procedure that consists of removing the filling material from the root canals, to solve the pathologies present in the periapical tissues due to the persistence of microorganisms leading to an endodontic failure. One of the main factors that reduce endodontic success is the omission of root canals such as the mesiobuccal (MB2) in the first upper molar because they are atretic and their orifice is covered by a layer of dentin. In the present clinical case, a 31 year old patient was treated with a previous root canal treatment that was deficient, with coronal filtration and a periapical lesion. For its diagnosis, imaging methods such as radiographic and cone beam computed tomography (CBCT) were used. Since the latter allowed visualizing the anatomical structures and morphology of the duct system in three dimensions. For the retreatment, the operating microscope was used as a working tool, all thanks to the wider and more illuminated field of vision that facilitated the location and instrumentation of the fourth duct. By means of these diagnostic methods, together with previous knowledge of the root canal system, a correct chemical and mechanical disinfection and obturation of the four canals of the first upper molar was achieved. The treatment was successful in immediate control, taking into account that long term clinical and radiographic follow up is required to determine periodontal health.

**Key words:** maxillary first molars, mesiobuccal canal, MB2, location, CBCT

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el principal objetivo de la odontología es preservar la mayor cantidad de dientes a lo largo del tiempo, en este sentido, cuando hay una afección en el complejo dentinopulpar se debe realizar tratamientos pulpares. Con la finalidad de evitar la pérdida de dientes, que trae consigo problemas de mal oclusión, estéticos, fonéticos y funcionales (Santos-Junior et al., 2019).

El tratamiento endodóntico abarca, procedimientos que consisten en desbridar la pulpa vital o necrótica, seguido de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares mediante materiales biocompatibles con los tejidos perirradiculares a fin de preservarlos saludables (Fernandes et al., 2019).

La tasa de éxito de la terapia endodóntica puede verse afectada por diversos factores como: complejidad diagnóstica, enfermedades sistémicas, fracturas verticales, oblicuas y horizontales de la raíz, reabsorción, omisión de canales radiculares, variaciones anatómicas, preparación del acceso coronal, alteración del número de raíces, bifurcación del conducto, presencia de calcificaciones pulpares formación de escalones, deficiente desbridamiento de la pulpa, irritantes químicos y mecánicos, inadecuada calidad de obturación, excesivo material en los conductos y perforaciones de furca (Baruwa et al., 2020; Caro et al., 2020; Chaurasiya et al., 2016; Lilian Toledo Reyes & Benítez, 2018).

Los primeros molares maxilares muestran un sistema de conductos complejo. Por lo que generalmente se produce un fracaso en el tratamiento de conducto de estos molares. Este órgano dental presenta tres conductos radiculares. En cuanto a la raíz mesiovestibular, la incidencia de un solo canal es del 30,90%, de dos canales (MV2) es del 62,07%, y de tres canales (MV3) es del 7,03%. En la raíz distovestibular, la incidencia de 2 o más canales es del 1,7%. La raíz palatina, a pesar de tener una incidencia baja en cuanto a variaciones anatómicas, presenta una prevalencia de dos conductos entre 0.4 - 1.4% (Büyükbayram & Kartal, 2018; Fogel & Cunha, 2017; Mordanov et al., 2019; Rocha et al., 2019).

La omisión del MV2 ocurre en un 62.8% de los casos, por esta razón existen diferentes métodos para su localización como la radiografía, tomografía (CBCT), aumento con lupas dentales y el uso de la microscopía. La CBCT es una técnica que permite visualizar de manera tridimensional la anatomía interna, siendo capaz de detectar la presencia de un segundo conducto mesiovestibular en la etapa de diagnóstico (Betancourt et al., 2015; Fernandes et al., 2019).

Por otro lado, la Asociación Americana de endodoncia sugiere el uso del microscopio operativo ya que permite la visualización de estructuras que no se observan a simple vista gracias a los diferentes cambios de magnificación e iluminación (Baruwa et al., 2020; Khalighinejad et al., 2017).

El objetivo de estudio es localizar el MV2, puesto que, es una de las causas del fracaso endodóntico. Para la ejecución del tratamiento se empleará el método diagnóstico del CBCT y el microscopio operativo como herramienta de trabajo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El primer molar superior es uno de los dientes con el sistema de conductos radiculares más complejo debido a las variaciones anatómicas que presentan sus raíces. Junto a la falta de conocimiento y experiencia del operador puede llevar a la omisión de los canales radiculares, por consiguiente, no son tratados derivando en un fracaso endodóntico, de modo que los tejidos perirradiculares se ven afectados (do Carmo et al., 2020; Hargreaves & Berman, 2016)

En la raíz mesio-vestibular el conducto MV2 es el más omitido durante el tratamiento de conductos siendo un 93%, la complejidad para localizarlo se debe a que su orificio está cubierto por una capa de dentina, es atrésico y presenta una inclinación mesiovestibular sobre el suelo cameral (do Carmo et al., 2020)

Además, indicaron que en ciertos grupos dentarios existe mayor variación en el número de conductos radiculares, como los primeros y segundos molares superiores que pueden presentar dos conductos en la raíz mesial (MV2).

Paciente masculino de 30 años, acude a la consulta odontológica, refiere la necesidad de realizarse un tratamiento endodóntico en el molar superior. Anteriormente acudió a un centro odontológico por fractura de la restauración de dicho diente, luego de una evaluación le indicaron que debe realizarse un retratamiento ya que presenta una lesión en los tejidos perirradiculares para una posterior rehabilitación. Actualmente no presenta sintomatología. No refiere antecedentes patológicos personales ni familiares. Los signos vitales se encuentran dentro de los rangos normales.

Después de realizar una valoración clínica en el diente 2.6 se observa una restauración filtrada. A las pruebas de vitalidad pulpar y percusión dieron negativas. En el examen radiográfico se visualiza un tratamiento de conductos radiculares y una lesión en los tejidos circundantes. En la tomografía se observa obliteración en la entrada al cuarto conducto. Se establece como diagnóstico fracaso endodóntico en el diente 2.6 desarrollando una lesión perirradicular debido a la omisión del cuarto conducto o MV2.

## JUSTIFICACIÓN

El tratamiento endodóntico convencional tiene un índice de éxito del 65-95%. Sin embargo, su eficacia se ve reducida en molares de 3 o más conductos, con una anatomía compleja o impredecible (*Flavia Aleida García Báez*, 2014). Dada la complejidad de la anatomía, morfología dental, la falta de conocimiento y de destreza del operador para localizar los conductos radiculares, disminuye considerablemente el éxito de una endodoncia, por tal razón, en la presente investigación se evaluarán las causas del fracaso endodóntico, entre ellos la omisión del MV2.

El campo de trabajo en la cámara pulpar es realmente reducido, lo que dificulta al operador la visualización a detalle de todos los conductos para ser tratados. La literatura indica que el uso de técnicas de magnificación proporciona mayor éxito en los tratamientos de conductos, ya que ofrece ventajas como mejor visibilidad e iluminación del campo operatorio. Por este motivo, el método más eficaz y preciso para la localización es el microscopio operativo. En conjunto con el CBCT, el mismo que proporciona información previa de la anatomía radicular, se logrará establecer un diagnóstico preciso para desarrollar un tratamiento adecuado (Del et al., 2018)

Por tal motivo, la aplicación de estas técnicas beneficiará al operador, puesto que el primer molar superior generalmente presenta obliteración al ingreso del conducto MV2, dificultando su localización y por ende no es tratado, lo cual disminuye considerablemente el pronóstico del tratamiento. Además, se logrará desarrollar el tratamiento de conductos para devolver la salud a los tejidos perirradiculares y junto a una adecuada rehabilitación protésica preservar el diente en la cavidad oral.

En la actualidad la importancia de preservar los dientes en buen estado se ha vuelto una exigencia por parte del paciente, por tal razón, es fundamental tener el conocimiento, habilidad y tecnología disponible para ofrecer al paciente calidad y durabilidad en su tratamiento odontológico. El objetivo del presente caso clínico es localizar el MV2 con ayuda diagnóstica del CBCT y realizar el retratamiento endodóntico bajo microscopio operativo para devolver la salud de los tejidos

perirradiculares, por consiguiente, mantener el diente en boca por mayor tiempo posible.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

- Realizar retratamiento del primer molar superior con obliteración en la entrada del conducto mv2 bajo microscopio operativo.

### **Objetivos Específicos:**

- Conocer las variaciones del sistema de conductos radiculares en el primer molar superior.
- Determinar la eficacia del uso de la microscopía operativa para el tratamiento endodóntico
- Localizar y permeabilizar el segundo conducto mesiovestibular.
- Realizar trabajo químico-mecánico en los conductos radiculares para preservar los tejidos perirradiculares.
- Devolver funcionalidad y morfología al diente tratado endodónticamente mediante una adecuada restauración protésica.



# CAPÍTULO 1: PRINCIPIOS DE LA ENDODONCIA

## 1.1 Antecedentes

La endodoncia es la ciencia que se encarga del estudio integral del diente y de los tejidos circundantes mediante la anatomía, morfología, fisiología y patología. Además, comprende del diagnóstico, tratamiento, retratamiento no quirúrgico y quirúrgico con el fin de preservar el órgano dental en boca (Canalda & Brau, 2019).

La endodoncia surge a partir del siglo XVII, a causa del dolor que presentaban los dientes, en dicha época se creía que este dolor provenía de un gusano, con el objetivo de aliviar el dolor realizaban preparados naturales y los aplicaban en el diente. Incluso, los árabes utilizaban agujas para cauterizar al rojo vivo “el gusano”, también empleaban ácidos fuertes para su eliminación como el arsénico. De esta manera, nace la necesidad de proteger los tejidos de alrededor del diente, es así que usaban un aislante a base de cera, ésta sería la primera mención histórica de lo que llegaría a ser el dique de goma (Castellucci, 2003; Rodríguez-Ponce, 2003).

En el siglo XVIII, Pierre Fauchard quien es considerado fundador de la Odontología moderna, aclaró y rechazó la leyenda del “gusano de los dientes”, describió por primera vez a la pulpa dental y su eliminación, además, propuso el uso del eugenol para los tratamientos de patología pulpar y periapical. Durante esta década, se realizaron varios avances en la Endodoncia para la desvitalización pulpar, se introdujo el óxido nitroso como anestesia, un instrumento para uso dentro del conducto radicular y así eliminar la pulpa, la gutapercha como material de relleno para realizar la obturación junto con un cemento sellador, el uso del dique de goma y de la corriente eléctrica para verificar la vitalidad pulpar, entre otros. Años más tarde surgió el descubrimiento de los rayos X, se empleó técnicas para determinar la longitud de trabajo, el nivel de la instrumentación y obturación (Canalda & Brau, 2019; Ingle, 2004).

Con el objetivo de mejorar la desinfección de los conductos radiculares, Hermann propuso el empleo del hidróxido de calcio para obturar los canales radiculares, por

otro lado, el Dr. Grossman introduce el uso del hipoclorito de sodio como solución irrigadora y la necesidad de estandarizar los instrumentos endodónticos (Canalda & Brau, 2019).

Posteriormente, en el siglo XX, la endodoncia ha tenido gran auge en la tecnología y la investigación científica. Estos avances tecnológicos han proporcionado herramientas de diagnóstico significativas, con el fin de mejorar la elección terapéutica. Es así que, en el siglo XXI la tomografía computarizada de haz de conos permite ver imágenes en tres dimensiones para diagnóstico de lesiones y estructuras anatómicas que pasaban desapercibidas con la radiografía convencional (Canalda & Brau, 2019).

### **1.1.1 Indicaciones de la terapia endodóntica**

La importancia de mantener los dientes en boca, ha permitido incorporar a la endodoncia como tratamiento de elección para evitar las extracciones dentarias, incluso en la odontología moderna es un pilar esencial para los tratamientos restauradores y protésicos. Cualquier diente es apto para recibir una terapia endodóntica, siempre y cuando tenga un soporte periodontal adecuado, además, que cumpla con las condiciones necesarias para ser restaurado, de esta manera, pueda cumplir su funcionalidad en la cavidad oral (Hargreaves & Berman, 2016).

Los tratamientos endodónticos están indicados por varias razones como: en caries extensa o traumas severos donde se afecta el complejo dentino-pulpar ocasionando una pulpitis irreversible o necrosis pulpar, en abscesos alveolares, granulomas periapicales, quistes periapicales, incluso, por razones protésicas si así lo requiere el diente pilar para recibir una corona, puente o prótesis. De este modo, para realizar un tratamiento de conducto es importante realizar todos los métodos diagnósticos necesarios para determinar si se debe o no realizar del tratamiento (Hargreaves & Berman, 2016).

## **1.2 Patología pulpar y periapical Según AEA (Asociación Americana De Endodencia)**

### **1.2.1 Diagnósticos Pulpaes**

**Pulpa Normal:** La pulpa no presenta síntomas y responde a las pruebas de vitalidad pulpar con normalidad, no experimenta manifestaciones radiográficas (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Pulpitis Reversible:** Se basa en hallazgos objetivos y subjetivos. Entre los factores etiológicos se encuentra: caries, restauraciones fracturadas o desadaptadas, abrasión, trauma, recesión gingival. La sintomatología se manifiesta como dolor térmico de corta duración o dolor espontáneo. A las pruebas de vitalidad pulpar responde positivo ya que se encuentra la pulpa irritada, regresando a la normalidad cuando se elimina el agente causal. No presenta cambios radiográficos, sin embargo, se puede evidenciar caries y restauraciones profundas sin compromiso pulpar (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Pulpitis Irreversible Sintomática:** Basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que el tejido pulpar vital inflamado es incapaz de cicatrizar. Entre lo factores etiológicos se encuentran, obturaciones profundas, caries extensas, recubrimiento pulpar directo y atrición. A las pruebas de vitalidad pulpar dan positivos siendo persistentes y de tiempo prolongado, a la prueba térmica de frío suele ser la más intensa. Además, el dolor puede ser referido y espontáneo relacionándose con cambios posturales y de aparición nocturna. Radiográficamente se asocia al factor etiológico, existe la posibilidad de engrosamiento del espacio del ligamento periodontal (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Pulpitis Irreversible Asintomática:** Presenta factores etiológicos similares a la pulpitis irreversible sintomática, sin presentar sintomatología clínica. A la imagen radiográfica, no presenta cambios en zona periapical.(American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Necrosis Pulpar:** En esta categoría de diagnóstico nos indica que la pulpa se ha desvitalizado a causa de una vascularización nula. No presenta sintomatología ya que la pulpa se encuentra totalmente necrosada. Clínicamente puede presentar translucidez dental alterada por hemólisis de glóbulos rojos durante el proceso de licuefacción del tejido pulpar, en algunos casos se manifiesta cambios de tonalidad en la corona. Normalmente asintomática, puede presentar respuesta leve a estímulos de calor. Las pruebas de vitalidad pulpar son negativas, sin embargo, existe la posibilidad de dar falsos positivos en dientes multirradiculares ya que la necrosis puede ser parcial o total por fibras nerviosas remanentes en apical. Radiográficamente se puede observar desde un engrosamiento del espacio del ligamento periodontal hasta el aspecto de una lesión radiolúcida en apical (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Tratamiento Previamente Iniciado:** Clínicamente se observa que el diente ha sido anteriormente tratado mediante una terapia endodóntica parcial como la pulpotomía o una terapia endodóntica total como la pulpectomía. De modo que, al momento de realizar el tratamiento de conducto el diagnóstico pulpar puede variar ya que se ha eliminado parte o la totalidad del tejido pulpar (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Diente Previamente Realizado:** Indica un diagnóstico clínico en el cual el diente ya presenta un tratamiento de conductos, siendo obturados con diferentes tipos de materiales. Mediante la imagen radiográfica, que evidenciará el estado del tratamiento endodóntico previo, además de signos y síntomas que presenta el diente se evaluará si se requiere nuevamente un retratamiento de conductos. En el mayor de los casos no responderá a las pruebas de vitalidad ya que no habrá tejido pulpar vital o necrótico (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

### 1.2.2 Diagnósticos Periapicales

**Tejidos Apicales Normales:** El diente presenta los tejidos perirradiculares sin alteración, dando como resultado a las pruebas de percusión y palpación con normalidad. En la imagen radiográfica el espacio del ligamento periodontal se

encuentra dentro de los parámetros normales (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Periodontitis Apical Sintomática:** Inflamación del periodonto apical en el cual el periodonto se puede ver afectado por factores irritantes de origen pulpar. A las pruebas de percusión y palpación, el dolor puede ir desde una molestia leve a un dolor intenso, los cuales se encuentran asociados a actividades funcionales de la cavidad oral. Radiográficamente puede o no estar asociado a una sombra radiolúcida perirradicular. (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Periodontitis Apical Asintomática:** El tejido periodontal se encuentra afectado puesto que existen patologías pulpares previas sin haber sido solucionadas. Está caracterizado por ser asintomático, pero a la percusión el paciente puede sentir una leve molestia. A la imagen radiográfica en el ápice radicular una sombra radiolúcida, la cual, varía de tamaño según su actividad osteoclástica (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Absceso Apical Agudo:** Se origina como una reacción inflamatoria a causa de una infección y necrosis pulpar, generalmente se produce exudado purulento en los tejidos circundantes. Presenta dolor severo, constante y espontáneo. El paciente puede tener sensación de extracción del diente. Las pruebas de vitalidad pulpar son negativas, a las de percusión y palpación son positivas generando un dolor intenso. Dependiendo del grado de destrucción ósea puede presentar diferentes tipos de movilidad. Frecuentemente existe tumefacción, el paciente presenta fiebre y los ganglios linfáticos son sensibles a la palpación. Al examen radiográfico el espacio del ligamento periodontal puede verse ensanchado, además, puede existir una lesión radiolúcida periapical, su extensión va a depender del tiempo de evolución (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Absceso Apical Crónico:** Es una reacción inflamatoria a la infección bacteriana y necrosis pulpar, normalmente no presenta sintomatología. Presenta un tracto sinusal por donde drenará el exudado hacia el exterior. Las pruebas de vitalidad pulpar y percusión son negativas, en ocasiones el paciente puede presentar una molestia

leve. A la imagen radiográfica presenta una sombra radiolúcida en el ápice, el tamaño dependerá de la actividad osteoclástica (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

**Osteítis Condensante:** Radiográficamente se caracteriza por presentar una imagen radiopaca difusa en el periápice que representa una reacción ósea localizada a una inflamación de bajo grado estímulo generalmente visto en el ápice del diente. (American Association of Endodontists, 2013; Marroquín & García, 2015).

### **1.3 Éxito y fracaso endodóntico:**

Santos-Junior et al., (2019), indican que, la tasa de éxito de un tratamiento endodóntico es alta, entre un porcentaje del 85 y 95%, especialmente cuando se trata de biopulpectomía.

Para que un tratamiento de endodoncia se considere exitoso, el diente en cuestión debe ser funcional, además, es importante realizar un seguimiento del paciente control a distancia cada 6 meses, de manera clínica y mediante imagen radiográfica (Tabassum & Khan, 2016). Aunque un tratamiento de endodoncia tiene altas tasas de éxito, existen situaciones en las que puede verse afectada por diferentes factores como: diagnóstico incorrecto, persistencia de microorganismos, técnica operatoria deficiente, inadecuada desinfección y obturación de canales radiculares, omisión de canales, complicación en la instrumentación y sellado coronal inadecuado (Santos-Junior et al., 2019).

Por otro lado, cuando existe la necesidad de realizar un retratamiento endodóntico no quirúrgico las tasas de éxito son más bajas, aproximadamente del 66%. Esto se debe a que un diente indicado para retratamiento puede tener factores iatrogénicos previos o una limitada posibilidad de eliminar microorganismos persistentes (Santos-Junior et al., 2019).

Para evaluar el éxito de un tratamiento endodóntico, se debe realizar una valoración clínica intraoral y extraoral. Es importante tener en cuenta los signos y síntomas tanto clínicos como radiográficos o la ausencia de ellos. De modo que, si

verificamos salud en los tejidos periodontales o a vez la lesión ha disminuido podemos afirmar que el tratamiento ha dado resultados exitosos, por otro lado, si el diente presenta una lesión aumentada de tamaño o ha desarrollado una nueva lesión el tratamiento ha fracasado. Por tal razón, es importante realizar seguimiento al paciente posterior al tratamiento. Se sugiere realizar radiografías de control en un periodo de dos a cuatro años, ya que el objetivo principal de una endodoncia es mantener los tejidos perirradiculares sanos y la funcionalidad del diente en boca (Monardes, Lolas, et al., 2016).

#### **1.4 Causas del Fracaso Endodóntico**

El fracaso endodóntico es considerado una situación clínica, en la cual no se ha logrado devolver la funcionalidad del diente en la cavidad oral, debido a los signos y síntomas clínicos, y radiográficos que este presenta (Galiana et al., 2018).

Alrahabi et al., (2019), plantea que, los motivos de fracasos endodónticos incluyen a factores preoperatorios e intraoperatorios, lo cual conlleva a errores en los protocolos técnicos del tratamiento endodóntico dando como resultado una infección persistente.

Las causas más frecuentes de fracaso endodóntico que reporta la literatura son las siguientes:

- **Errores diagnósticos:** Un diagnóstico incorrecto es el resultado de una mala evaluación clínica e interpretación radiográfica. Si no se realiza las pruebas térmicas, inspección de mucosas, sondaje periodontal, diferentes tomas radiográficas, etc., no se identificará al diente con la afección pulpar, lo cual conducirá al tratamiento inadecuado. Además, es importante evaluar todos los dientes que posiblemente estén afectados y sean la causa de dolor para determinar el diagnóstico. (Alrahabi et al., 2019).
- **Aislamiento:** El no usar un correcto aislamiento absoluto con el dique de goma da origen a infecciones cruzadas, permitiendo el ingreso de saliva y bacterias orales sin mantener la asepsia que requiere el tratamiento endodóntico. Además,

aumenta el riesgo de aspiración de instrumentos en la faringe o esófago. (Alrahabi et al., 2019)

- **Fracasos relacionados con la apertura cameral:** El acceso cameral es el procedimiento clínico que nos permite despejar interferencias en la entrada del conducto. Cuando realizamos aperturas camerales reducidas existirán problemas al momento de la localización de los conductos dificultando la instrumentación, ya que las limas no ingresarán de manera paralela al canal radicular. Por otra parte, si realizamos cavidades poco conservadoras favorecemos el fracaso de la restauración final por debilitamiento coronario (Alrahabi et al., 2019)
- **Canales sin tratar y su localización:** La complejidad de la anatomía del sistema de conductos radiculares junto a la falta de conocimiento del operador puede llevar a la omisión de los canales y por consiguiente no son tratados. En este sentido, Tabassum & Khan, (2016) en un estudio, informaron que la incidencia de conductos perdidos fue del 42%. Además, indicaron que en ciertos grupos dentarios existe mayor variación en el número de conductos radiculares, como los primeros y segundos molares superiores que pueden presentar dos conductos en la raíz mesial (MV2).
- **Complicaciones en la instrumentación:** En esta etapa el operador puede realizar iatrogenias como perforaciones, escalones, deformación del conducto, sub instrumentación, sobre instrumentación, incluso fractura de los instrumentos dentro de los canales radiculares, tendiendo un efecto negativo sobre el pronóstico del tratamiento endodóntico (Alrahabi et al., 2019).
- **Obturación inadecuada:** Tabassum & Khan, (2016), mencionan que, el 65% de fracasos endodónticos presentaban una obturación de mala calidad. Por otro lado, si la obturación está dentro de 0 a 2 mm el éxito clínico aumenta del 68 o 76%. Incluso, si se respeta estos límites de obturación durante los retratamientos el éxito es del 67%. Además del límite de obturación también es importante que el operador realice una correcta condensación del material obturador.
- **Persistencia bacteriana:** La permanencia de microorganismos en los conductos radiculares durante la obturación es una de las causas principales de la falla endodóntica. Durante el procedimiento de desinfección tanto química



como mecánica, estos microorganismos se pueden localizar en los túbulos dentinarios, istmos y ramificaciones, produciendo inflamación de los tejidos perirradiculares a mediano o largo plazo. (Lilian Toledo Reyes & Benítez, 2018)

- **Sellado coronal incorrecto:** La microfiltración coronal permite la entrada de microorganismos presentes en el medio bucal siendo este un factor determinante para dar como resultado una falla endodóntica (Olcay et al., 2018). Es así que, Monardes et al., (2016), afirma que, la incidencia de la periodontitis apical aumenta en un 97%, si hay una combinación inadecuada entre la obturación radicular y el sellado coronal.

### 1.5 Retratamiento no Quirúrgico

El retratamiento no quirúrgico es un procedimiento que consiste en retirar el material de obturación de los conductos radiculares, con el objetivo de resolver las deficiencias del tratamiento previo. Este es el método mas conservador para mantener la funcionalidad del diente en la cavidad oral, puesto que los índices de éxito oscilan entre el 74 y 98%, por esta razón, se recomienda realizarlo como primera opción siempre y cuando sea posible. (Monardes, Lara, et al., 2016).

Con este tratamiento endodóntico se pretende recuperar el acceso al foramen apical y la permeabilidad del canal, eliminando completamente los materiales de obturación que se encuentran en el conducto radicular para limpiar, conformar y obturar nuevamente con un material biológicamente compatible, de esta manera obtener un tratamiento exitoso (Hargreaves & Berman, 2016; Monardes, Lara, et al., 2016).

Se propuso el término “enfermedad post tratamiento” para describir la etiología de los fracasos endodónticos, entre ellos la infección persistente en el interior y exterior del conducto lo cual produce sintomatología clínica (Hargreaves & Berman, 2016). Razón por la cual, se requiere realizar un retratamiento endodóntico no quirúrgico en dientes que anteriormente han recibido una terapia endodóntica convencional y así solucionar las deficiencias ocasionadas inicialmente, para

reparar defectos patológicos o iatrogénicos (Jara-Chalco & Zubiato-Meza, 2011; Olcay et al., 2018).

### 1.5.1 Indicaciones de Retratamiento

Valorar distintos factores del diente como: la porción coronario radicular, tejidos perirradiculares y tejidos blandos, determinará si un diente es viable para realizar un retratamiento no quirúrgico, tomando en cuenta que solo se realizará en dientes que puedan recuperar su utilidad funcional y estética (Makkar, 2020).

- **Sintomatología:** si existe dolor al morder, sensibilidad a la percusión, dolor a la palpación de la zona apical, fístulas o inflamación de los tejidos blandos, puede deberse a una enfermedad endodóntica persistente (Makkar, 2020).
- **Signos radiográficos:** En la imagen radiográfica se debe observar si se desarrolló una lesión apical que se presentará como una sombra radiolúcida. Además, debemos verificar si el espacio del ligamento periodontal está ensanchado (Torabinejad et al., 2014).
- **Obturación radicular deficiente:** Cuando el material de obturación presenta defectos como espacios vacíos a lo largo de la pared del conducto radicular o a nivel del tercio apical, es decir, la obturación no se encuentra en la longitud de trabajo deseada, manifestándose como una sobre extensión, sub extensión, sobre obturación o una sub obturación en las radiografías, por lo cual, se debe tratar para controlar la infección y mejorar el sellado tridimensional del conducto radicular (Makkar, 2020).
- **Desbridamiento incompleto o conducto sin tratar:** Si no se ha retirado completamente el tejido pulpar la calidad de la obturación será deficiente o si existen conductos calcificados que no ha sido posible su permeabilización. Estos restos pulpares que no han sido tratados puede dar síntomas posteriores al tratamiento de conductos (Galiana et al., 2018).
- **Instrumentos fracturados:** Si no se logra una adecuada limpieza y desinfección en sentido apical al fragmento fracturado con el tratamiento inicial, con certeza se desarrollará fracaso a largo plazo. Además, si no se

consigue extraer el fragmento o sobrepasarlo lateralmente es necesario realizar un retratamiento quirúrgico (Galiana et al., 2018).

- **Protésico restauradoras.** Cuando el diente vaya a incluirse en un tratamiento protésico y su obturación radicular sea deficiente, el tratamiento está indicado para evitar complicaciones futuras de infecciones radiculares (Olcay et al., 2018).

### 1.5.2 Contraindicaciones de retratamiento

- **Soporte periodontal insuficiente:** Para valorar los tejidos periodontales del diente se usa una sonda periodontal, si su pérdida es excesiva, o presenta movilidad grado 3 se dice que la condición periodontal es baja, por tanto, no se recomienda realizar un retratamiento ya que el pronóstico es desfavorable (de Lima Machado, 2016).
- **Resorción interna:** Cuando un diente presenta una excesiva reabsorción interna, las paredes se vuelven muy frágiles, por lo cual no resistirá el tratamiento endodóntico ni protésico (Torabinejad et al., 2014).
- **Fractura vertical radicular:** Si la fractura es completa y se extiende hasta apical afectando al esmalte, dentina, cemento y pulpa del diente, imposibilita el retratamiento. Si se los trata, su pronóstico será bastante reservado ya que puede tener éxito temporal con mucha tendencia la fracaso (Medina & Navarro, 2015)
- **Proporción corona-raíz:** Los dientes que tienen una relación corona-raíz insuficientes se los considera no aptos para soportar cargas al periodonto (Olcay et al., 2018).
- **Perforaciones:** Si la perforación se presenta en la cara palatina de la raíz, el pronóstico es desfavorable, debido a su difícil acceso. Por otro lado, si la perforación se encuentra a nivel de la cresta ósea en la pared distal o media, como consecuencia se produce una destrucción ósea grave, dando fracasos en el retratamiento (de Lima Machado, 2016).

## **1.6 Retratamiento Endodóntico**

### **1.6.1 Apertura cameral**

Generalmente, en un retratamiento endodóntico, suele haber poco remanente dentario especialmente cuando el diente a tratar ha sido rehabilitado con una corona. Para tener acceso hacia los conductos radiculares se requiere la eliminación de materiales protésicos y de restauración. El objetivo de la preparación del acceso cameral consiste en establecer el ingreso en línea recta al sistema de conductos radiculares, conservando tanta estructura dental como sea posible. La preparación de un acceso ideal permite introducir los instrumentos en los conductos sin que se desvíen a causa de las paredes de la cavidad de acceso (Hargreaves & Berman, 2016).

### **1.6.2 Desobturación del conducto radicular**

Según, Mario Zoulo, (2012) define, como un procedimiento que consiste en el retiro parcial o total del material obturador del sistema de conductos, ya que por varios factores no permite el éxito del tratamiento. Se debe tener conocimiento teórico y práctico para minimizar los riesgos iatrogénicos que se pueden ocasionar durante el procedimiento, ya que esto llevaría a la extracción del diente. Para realizar el procedimiento de desobturación hay que tener en cuenta el material de relleno del conducto radicular presente, ya que a lo largo de la historia se han utilizado diferentes materiales que se pueden clasificar como sólidos, semisólidos, cementos y pastas (Galiana et al., 2018).

- **Hidróxido de Calcio con Óxido de Zinc (Pasta F.S)**

Esta pasta de obturación contiene eugenolato de zinc e hidróxido de calcio, entre sus características se adhiere con facilidad a las paredes del canal radicular adaptándose a la morfología del conducto, y así, obturándolo en toda su longitud y amplitud. Es un material con un bajo índice de infiltración marginal. Además, tiene la capacidad de reabsorberse rápidamente cuando se extruye del ápice. (Trejo & Cuevas, 2014)

### **1.6.3 Técnicas de desobturación**

Para elegir la técnica de desobturación se debe tomar en cuenta la anatomía del sistema de conductos, ya que pueden conducir a accidentes operatorios como perforación, desviaciones, escalones, fracturas de instrumentos, que comprometería la preparación químico-mecánica y pronóstico del diente. El proceso de eliminación del material obturador requiere una preparación mecánica adicional, es decir, una reinstrumentación. Por tal motivo, la anatomía del conducto puede modificarse (Galiana et al., 2018).

Existen diferentes técnicas para realizar la remoción de la gutapercha:

#### **Eliminación mediante ultrasonidos**

El ultrasonido es un instrumento activado que genera calor y reblandece la gutapercha de manera rápida con efecto de plastificación térmica, creando un espacio entre el material de obturación en el cual se introducirá instrumentos de ultrasonido que son transportados hacia el interior de los canales radiculares desplazando la gutapercha hacia coronal (Galiana et al., 2018; Hargreaves & Berman, 2016).

#### **Eliminación mediante calor**

Los sistemas más utilizados para esta técnica son el Touch'n Heat o el System B como fuente de calor para ablandar la gutapercha en la parte coronal del conducto, permitiendo el ingreso del instrumento al rojo vivo. Una vez dentro se desactiva el transportador de calor y se deja enfriar para que el material se adhiera a la porción terminal del instrumento facilitando su extracción, por ende, la penetración de instrumentos y solventes (Martins et al., 2018).

#### **Eliminación mediante instrumentos y calor**

Este método consiste en colocar un instrumento caliente en la gutapercha para reblandecerla, se retira de inmediato y se ingresa una lima Hedström de calibre 35, 40 o 45, se realiza un movimiento giratorio de manera rápida pero suave en la

gutapercha blanda. La gutapercha se enfría y quedará sujeta a las estrías de la lima. Es posible que al retirar la lima se elimine completamente la gutapercha. Esta técnica es útil en los casos en que la gutapercha está más allá del foramen (Guadalupe & Granados, 2008) (Machado, 2016).

### **Eliminación con limas rotatorias:**

La literatura indica que los instrumentos mecanizados son más eficientes para extraer el material de obturación de los conductos radiculares, ya que cortan mecánicamente la gutapercha y el sellador. La fricción que se produce, genera calor lo cual reblandece la gutapercha termoplastificándola, y así, facilitando la eliminación en sentido coronal.

Existen varios tipos de sistemas rotatorios como el ProFile, el canal Finder para la extracción de la gutapercha, incluso instrumentos creados específicamente para el retratamiento como GPX, ProTaper Retreatment y Mtwo R. Además, la literatura indica que se puede utilizar sistemas reciprocantes como el Protaper Gold y Reciproc Blue (Hargreaves & Berman, 2016; Ibrahim et al., 2018).

### **Sustancias químicas:**

Los solventes son sustancias químicas utilizadas durante el retratamiento, el objetivo de estas sustancias es reblandecer la gutapercha y otros materiales utilizados en la obturación como el cemento sellador, facilitando la permeabilización de los conductos. Para que un solvente sea ideal se debe buscar un equilibrio entre toxicidad y efectividad, además debe tener propiedades antimicrobianas. Los solventes más utilizados en endodoncia son los siguientes: cloroformo, xilol, eucaliptol, halotano y aceites esenciales como el de naranja (de Lima Machado, 2016; Hargreaves & Berman, 2016).

- El *cloroformo* es el solvente más rápido y eficaz, pero presenta un efecto tóxico y carcinogénico, por lo que para la gutapercha se han empleado otros solventes con efecto aceptable.

- El *xilol*, a pesar de ser un solvente efectivo, también presenta efectos adversos cuando hay contacto con las mucosas, causando irritación. Además, facilita la instrumentación sin presión, pero en grandes cantidades desde el inicio hasta el final puede hacer que las paredes dentinarias del conducto radicular queden contaminadas.
- El *eucaliptol*, sustancia que proviene del árbol de eucalipto, tiene efectos antimicrobianos y propiedades antiinflamatorias, sin embargo, es un débil disolvente de gutapercha, para incrementar su efectividad se recomienda calentar la sustancia.
- El *aceite de naranja*, es un disolvente de acción rápida, no presenta toxicidad, no irrita los tejidos adyacentes, de bajo costo, volátil y aromático

Sin embargo, los solventes presentan inconvenientes como: dificultad para eliminar los restos de gutapercha de la pared de la zona apical, además, a los pocos minutos de su uso disminuye la dureza de la dentina y esmalte que podría tener importancia en dientes con escasa estructura remanente (Canalda & Brau, 2019).

Existen técnicas donde se combinan los solventes químicos con instrumentos como los siguientes:

- **Eliminación con limas:** Esta técnica es de tipo secuencial que consiste en colocar la sustancia química de elección dentro de la cavidad pulpar para reblandecer la gutapercha, de esta manera facilitar el ingreso de una lima tipo K #10 o 15 para el tercio coronal. La lima ingresa en la gutapercha blanda creando un espacio suficiente para las limas de mayor calibre que van a extraer toda de la gutapercha del tercio coronal. Se sigue el mismo procedimiento para el tercio medio y apical. (Chaurasiya et al., 2016)
- **Conos de papel:** Se coloca la sustancia química en el conducto radicular, mediante puntas de papel absorbibles se arrastra al exterior el material disuelto. Posteriormente se irriga con alcohol al 70% y se seca nuevamente facilitando la extracción de los residuos de gutapercha reblandecidos.
- **Eliminación mediante instrumentos mecanizados:** Es usada para la desobturación total de conductos, utilizando la técnica mecanizada

combinada con solventes. Una vez que la gutapercha se encuentra reblandecida, se utiliza sistemas mecanizados como Protaper de Retratamiento y Twisted File (Hidalgo Suasnavas et al., 2017).

#### **1.6.4 Reinstrumentación**

La técnica manual utilizada para la reinstrumentación del conducto radicular es la crown-down, ya que permite una limpieza previa del tercio cervical y medio antes de llegar a la región apical. La preparación previa de estos dos tercios, además de extraer el material de obturación, permite que los microorganismos no sean llevados en dirección a los tejidos perirradiculares, evitando una respuesta inflamatoria. Además, reduce la extrusión de la gutapercha y el contenido bacteriano de la parte del conducto radicular no instrumentado (Canalda & Brau, 2019; Comparin et al., 2017).

Se debe tener presente que, en la reinstrumentación el diámetro debe ser mayor al de la preparación anterior. Además, es importante intentar mantener la anatomía original mientras se conforma y limpia los conductos (Jara Chalco & Zubiata Meza, 2011) (De Lima Machado, 2016).

##### **1.6.4.1 Sistemas recíprocantes (Reciproc Blue)**

Inicialmente no se crearon para eliminar los materiales de obturación, sin embargo, debido a su alta eficacia de corte y capacidad para avanzar hacia el ápice demostraron que son igual de efectivos en la extracción del material. El instrumento Reciproc Blue es un sistema con una sola lima y de uso único, de modo que, estudios recientes indicaron que las técnicas de reciprocidad de un solo instrumento son efectivas como los sistemas recíprocante u osilatorio de retratamiento para la eliminación de gutapercha y sellador, pero de una manera más rápida logrando la reinstrumentación simultáneamente. (Campos et al., 2018; Comparin et al., 2017; Coronel et al., 2018).

**Características:**



Estos instrumentos están marcados con colores de acuerdo a las especificaciones ISO:

- “El instrumento R25 tiene un diámetro inicial (D1) de 0,25mm y una conicidad de .08 en los primeros 5 milímetros”.
- “El instrumento R40 tiene un D1 de 0,4mm y una conicidad de .06 en los primeros 5 milímetros”.
- “El instrumento R50 tiene un D1 de 0,50mm y una conicidad de .05 en los primeros 5 milímetros” (de Lima Machado, 2016)

El instrumento posee dos ángulos de corte en forma de “S” invertida. Están elaborados mediante tratamiento térmico con una aleación de níquel-titanio conocida como M-Wire. Esta nueva tecnología otorga al instrumento una mayor resistencia a la fatiga cíclica y mayor flexibilidad. Tiene un mango es de 11mm, lo cual facilita la instrumentación en molares.

#### **Técnica:**

Para iniciar la instrumentación mecanizada, se debe verificar la permeabilidad del conducto radicular una lima 10 o 15. Es importante irrigar de manera abundante y constante durante la instrumentación. Estos instrumentos trabajan con movimientos recíprocantes, es decir, con rotación de 150° en sentido anti horario, en este movimiento se enlaza y corta la dentina; y un movimiento más corto de 30° en sentido horario desprendiéndose de la dentina. Se utilizan con un movimiento de cepillado contra las paredes laterales del canal para eliminar cualquier material de obturación. Al finalizar nuevamente se debe verificar su viabilidad con una lima número 10 (de Lima Machado, 2016; Galiana et al., 2018)

#### **Ventajas:**

Entre sus beneficios es el menor tiempo de trabajo empleado y reducción en los pasos del procedimiento, puesto que se usa un solo instrumento. Además, está indicado en conductos radiculares estrechos, con calcificaciones, curvos y para retratamiento (Galiana et al., 2018).

### 1.6.5 Medicación intraconducto

El retratamiento requiere el uso de medicamentos intracanales que eliminen simultáneamente las bacterias persistentes en los conductos tras su preparación. Puesto que, los dientes con tratamiento previo presentan una carga bacteriana alta en la que predominan las bacterias como el *E. Faecalis*. El medicamento, además, tiene como finalidad reducir la inflamación de los tejidos periapicales y disminuir los exudados que se encuentran en toda la zona apical. También, previene la proliferación de los microorganismos, actuando como una barrera mecánica ante la posible filtración temporal (Canalda & Brau, 2019).

Uno de los medicamentos intraconductos ampliamente utilizado es el hidróxido de calcio para el retratamiento en aquellos casos en los que la endodoncia ha fracasado. Tiene un importante efecto bactericida por su elevado pH que oscila alrededor de los 12.4 y 12.8, cuando entra en contacto con los tejidos del organismo se solubiliza en ellos de forma lenta (Pedraza Maquera, 2020).

El hidróxido de calcio se puede mezclar con diversos vehículos teniendo como objetivo mejorar su fluidez, manteniendo sus propiedades biológicas; esta mezcla da como resultado una pasta alcalina usándola como medicación temporal en el tratamiento de los conductos. Sus principales características son las siguientes: no endurecen, se solubilizan y absorben en los tejidos vitales a mayor o menor velocidad según el vehículo con el que están preparadas, y están asociadas a otras sustancias para mejorar sus propiedades físicas y químicas (Pedraza Maquera, 2020; Rahimi et al., 2014)

Se han buscado medicamentos intracanal alternativos para mejorar la erradicación de bacterias antes de la obturación. El gluconato de clorhexidina (CHX) es demostrado ser eficaz contra algunas cepas resistentes al hidróxido de calcio. Estudios recientes han sugerido que la CHX podría usarse en combinación con hidróxido de calcio para mejorar la eficacia antimicrobiana (Rahimi et al., 2014). En las dos últimas décadas la Clorhexidina ha sido propuesta como un irrigante y una medicación intra conducto por su amplio espectro bacteriano. La combinación

de ambos es un buen método antibacteriano y recomendable en infecciones primarias, pero sobre todo para el uso de retratamientos (Saatchi et al., 2014).

### **1.6.6 Irrigación**

La irrigación es uno de los pasos más importantes de la preparación de conductos, con el objetivo de reducir la carga bacteriana, teniendo en cuenta que uno de los principales factores del fracaso endodóntico es la recurrencia de la infección. El proceso de irrigación consiste en el lavado y aspiración mediante el uso de agentes químicos aislados o combinados, para eliminar el barrillo dentinario presente en el interior del sistema de conductos generado por la preparación mecánica. Su objetivo es disminuir las bacterias presentes, además, facilitar la limpieza, el modelado y el desbridamiento adecuado mediante los instrumentos endodónticos. También, mantienen hidratadas las paredes del conducto y ejercen la acción de lubricante (Alamo-Palomino et al., 2015; Dotto et al., 2020).

Existen diferentes tipos de irrigantes para el tratamiento en endodoncia, sin embargo, ninguno es considerado como un irrigante ideal ya que no cumplen con todos los requisitos (Hargreaves & Berman, 2016). Las propiedades que debe cumplir un irrigante son: eliminar completamente el barrillo dentinario, tener un amplio espectro y diluir los restos de tejido pulpar. Algunas soluciones de irrigación pueden influir en las propiedades mecánicas de la estructura dental, de modo que para abordar ciertas desventajas se recomienda combinar soluciones de irrigación o alternar con quelantes (Dotto et al., 2020).

Entre los distintos irrigantes tenemos:

#### **Hipoclorito de sodio**

Es la sustancia más antigua y más común que se usa en endodoncia para limpiar los conductos radiculares y así facilitar la instrumentación biomecánica. El NaOCl también se utiliza para la desinfección de conos de gutapercha. Su concentración varía entre 0.5% a 5.25%, las cuales pueden ser usadas de una dilución o de forma directa. Es reconocido por su amplio espectro de actividad antibacteriana contra

microorganismos difíciles de erradicar y biopelículas de especies como *Enterococcus*, *Actinomyces* y *Candida*, gran disolución de tejidos vitales y necróticos, bajo costo y fácil disponibilidad. Uno de los inconvenientes de NaOCl es la falta de sustentividad, es un irritante potencial de los tejidos periapicales, además altera de manera negativa las propiedades mecánicas de la dentina radicular (Dotto et al., 2020; Mohammadi et al., 2017; Rahimi et al., 2014). Se ha propuesto la combinación de NaOCl y CHX para aumentar su acción antibacteriana, usando siempre un irrigante intermedio como suero fisiológico o EDTA (Mohammadi et al., 2017).

### **Clorhexidina**

La clorhexidina (CHX) tiene dos concentraciones de 0,12% y 2%, es una solución antimicrobiana efectiva contra bacterias gram negativas y positivas, que puede tener efectos bactericidas a concentraciones altas y bacteriostáticas a concentraciones bajas. Tiene un amplio espectro de acción, sustentividad, actividad antibacteriana prolongada, es poco tóxico debido a la baja absorción, es menos citotóxico para los tejidos periapicales, pero su desventaja es que no puede disolver los desechos orgánicos (Carbajal Mejía, 2013; Dotto et al., 2020; Mohammadi et al., 2017).

### **EDTA**

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) es una sustancia descalcificante que se usa en concentraciones del 15 al 17% para eliminar la capa de barrillo dentinario. Su acción es necesaria ya que va a abrir y exponer los túbulos dentinarios para la penetración de irrigantes y medicamento intracanal en la estructura. Debe ser utilizado por períodos cortos de hasta 2 minutos. Por lo tanto, si se usa después de la preparación mecánica / química como paso final para que sirva como agente desmineralizante, tendrán beneficios sin influir de manera drástica en las propiedades mecánicas de los dientes. (Dotto et al., 2020). Esta solución no puede eliminar los componentes orgánicos del barrillo dentinario si no se combina con otra solución como el hipoclorito de sodio (Mohammadi et al., 2017).

### 1.6.6.1 Técnicas para la irrigación final del conducto

En la actualidad la importancia de realizar una irrigación final, tras la instrumentación manual y mecanizada, radica en aumentar la desinfección y eliminación de barillo dentinario, de esta manera se ha propuesto activar las soluciones de irrigación para eliminar las bacterias aun presentes en el conducto radicular.

Los sistemas y técnicas más relevantes son los siguientes:

- a) **Manuales:** Entre estas tenemos: las agujas calibre 30 con orificio de salida lateral, cepillos con cerdas laterales como Endo Brushh, Navitip (Ultradent) es aguja calibre 30 recubierta por cerdas como un cepillo o la técnica de agitación manual de la solución con una punta de gutapercha de calibre del calibre del cono maestro (Canalda & Brau, 2019)
- b) **Mecánicos:** Cepillos rotatorios como Canal Brush accionados de modo mecánico. Irrigación de manera continua con el sistema Quantec-E. Métodos sónicos: como el sistema endoActivador que funciona una punta de polímero fuerte, flexible, y no cortante para agitar ya activar la solución. (de Lima Machado, 2016). Finalmente, los métodos ultrasónicos: mediante una lima 15 ultrasónica por agitación pasiva, activada por ultrasonido como el dispositivo ProUltra PiezoFlow o el VPro (Canalda & Brau, 2019)

### 1.6.7 Obturación

La obturación es la última fase del tratamiento de conductos radiculares. Como se mencionó anteriormente está demostrado que la mayoría de fracasos en endodoncia se relacionan con obturaciones deficientes, debido a que no cumplen los principios básicos de una óptima obturación. Una vez preparado el sistema de conductos químico-mecánica, se debe proceder a obturar y sellar tridimensionalmente con un material biocompatible, respetando su morfología original. Con el sellado hermético se debe conseguir bloquear el paso de fluidos y la supervivencia de microorganismos al tercio apical, de lo contrario la endodoncia fracasará como

tratamiento ya que se puede producir una reinfección (Flores & Pastenes Orellana, 2018).

En estas dos últimas décadas las técnicas y sistemas de obturación han evolucionado de tal manera que se puede conseguir un sellado homogéneo. La obturación tiene dos objetivos, un mecánico, en el cual se debe conseguir un relleno lo más hermético posible en los conductos radiculares sin sobrepasar los límites establecidos; y un biológico que es la reparación de los tejidos ya que no llegaran los productos tóxicos al periápice. La técnica o sistema que empleemos va a depender de la anatomía de los conductos en la que trabajemos, la destreza y nuestros conocimientos (Vishwanath & Rao, 2019).

La *gutapercha* es el material más usado en la actualidad para la obturación, ya que presenta ciertas ventajas como: mínima toxicidad, es un material biocompatible, radiopaco de fácil manipulación, además son estables ya que no se contraen ni se expanden cuando están dentro del conducto, permite su fácil eliminación de los tejidos ya que se pueden reblandecer y plastificar mediante calor y solventes. Por otro lado, presenta ciertas desventajas ya que puede sobre extenderse más allá de la constricción apical debido a su visco elasticidad (Galiana et al., 2018).

### **Técnicas de obturación:**

- I. **Técnica de condensación lateral en frío:** es la técnica mas usada debido al empleo de un instrumental simple lo cual permite que la técnica sea mas sencilla, además facilita el control del límite apical. Se introduce un cono maestro con cemento sellador acorde al diámetro de la lima usada hasta la longitud de trabajo determinado, se realiza la condensación lateral con el espaciador generando una brecha para los conos auxiliares con el respectivo sellador (Flores & Pastenes Orellana, 2018).
- II. **Técnica de condensación vertical de gutapercha caliente:** En la primera fase denominada Downpack, se realiza la obturación del tercio apical colocando el cono principal con el cemento dentro del interior del conducto. Se secciona con un instrumento caliente y con el lado de mayor grosor se realiza la compactación vertical. Así se logra obtener una distribución de la gutapercha obturando

pequeñas ramificaciones y posibles deltas apicales. Para el tercio medio y coronal se utiliza una cánula de inyección con gutapercha caliente (Flores & Pastenes Orellana, 2018).

- III. **Técnica de condensación vertical de onda continua:** "Es la evolución de la técnica de condensación vertical de gutapercha caliente" (Flores & Pastenes Orellana, 2018), primero se realiza la obturación del tercio apical aplicando cemento sellador en las paredes del conducto radicular, después el cono maestro se lleva a longitud de trabajo, se introduce la pieza de mano a 3-4 mm de la longitud de trabajo, se desactiva la punta y en frío se realiza la condensación vertical. Una vez que se ha enfriado la gutapercha, se activa el calor por un segundo para poder retirar la punta del condensador. Para el tercio medio y coronal se utiliza una cánula de inyección con gutapercha caliente.
- IV. **Técnicas de inyección de gutapercha plastificada:** Es una variación de las técnicas termoplastificadas. Se calienta la gutapercha a temperaturas que oscilan entre los 160C° y los 200C° con el objetivo de reblandecer la gutapercha para luego ser expulsada a presión desde la jeringa hasta el conducto a través de agujas calibre 20 o 23. Tiene como finalidad adaptarse a las irregularidades de la anatomía interna del diente. Existen sistemas como Obtura III y Calamus Dual (Flores & Pastenes Orellana, 2018).
- V. **Técnicas de gutapercha termoplastificada con núcleo sólido:** Se utiliza un horno para calentar los vástagos plásticos recubiertos de gutapercha reblandeciéndola y así poder obturar el conducto radicular en un solo paso. Se debe colocar cemento sellador al momento de introducir este sistema (Flores & Pastenes Orellana, 2018).
- VI. **Técnica de termocompactación de la gutapercha:** consiste en compactar y plastificar la gutapercha dentro del conducto radicular mediante la acción mecánica de instrumentos apropiados adaptados a un contraángulo de baja velocidad girando en sentido horario (Flores & Pastenes Orellana, 2018).
- VII. **Técnica Híbrida de Tagger:** se introduce el cono principal y con un condensador fino se condensa lateralmente a nivel apical, en el espacio creado se coloca un cono auxiliar, entre los conos de gutapercha se introduce el compactador termomecánico Engine Plugger utilizado en un contrángulo de

baja rotación la cual se combina con la condensación lateral activa en frío a nivel apical, seguida de la termocompactación en los tercios medio y cervical (Flores & Pastenes Orellana, 2018).

### **1.6.8 Restauración provisional**

La restauración provisional es un factor crucial durante y al finalizar el tratamiento endodóntico puesto que es susceptible a recontaminación microbiana. El objetivo de estas restauraciones es disminuir y evitar la contaminación del sistema de conductos radiculares hasta que se termine el tratamiento y se coloque la restauración definitiva. Además, permite mantener la forma y función del diente.

Para la selección del material de restauración es importante tener en cuenta la cantidad de estructura dentaria remanente, puesto que factores como las fuerzas oclusales y el tiempo que transcurre entre una cita y otra, puede generar fracturas considerables en la estructura dentaria si se somete a una carga masticatoria extensa. Otro factor importante es el grosor del material, ya que determinará el sellado hermético. (Atreya & Patel, 2016)

Entre las propiedades básicas que debe cumplir un material provisional son: el correcto sellado de los márgenes gingivales, que no presenten porosidad, resistencia a los cambios de temperatura, de fácil manipulación al colocar y retirar, biocompatible con el diente y materiales intraconducto, ser lo más hermético posible. (Prado et al., 2020). Los materiales más usados en endodoncia son cementosa base de óxido de zinc y eugenol, fosfato de zinc, ionómero de vidrio, resinosos polimerizables y materiales que se endurecen con la humedad.

Una vez finalizada la endodoncia la restauración protésica del diente debe hacerse a la brevedad posible, principalmente, para evitar el ingreso de fluidos y bacterias del medio bucal en el conducto que ha sido previamente desinfectado. Si por algún motivo la restauración definitiva debe aplazarse, se debe colocar una obturación provisional hermética con la capacidad de asegurar el sellado hasta el momento de la restauración final, la cual no debe sobrepasar los 30 días después de la obturación final (Canalda & Brau, 2019).



## CAPÍTULO 2: PRIMER MOLAR SUPERIOR

### 2.1 Generalidades del Primer Molar Superior

El primer molar superior permanente es el diente con mayor volumen de la arcada. Su edad de erupción oscila entre los 6 y 7 años y su calcificación entre los 9 y 10 años. La inclinación promedio en la arcada es de 0° en sentido mesio-distal y 15° en sentido vestibulo-palatino. La longitud promedio es de 22 mm (Hargreaves & Berman, 2016; Szwom et al., 2019).

Las cúspides presentan forma tetracuspidea debido al volumen de las mismas. Tomando en cuenta esta característica una de sus principales funciones es masticar y triturar los alimentos. Su anatomía presenta crestas y surcos bien definidos, es así que, tiende a alojarse gran cantidad de placa bacteriana, siendo un factor en el desarrollo de caries en edades tempranas. En cuanto a su morfología de conductos y raíces es compleja, siendo así un verdadero reto para el operador en los tratamientos de conducto (Mufadhhal et al., 2019)

### 2.2 Anatomía externa

La anatomía externa del primer molar superior se divide en dos porciones, una coronal y otra radicular:

**Porción coronal:** Tiene una forma romboidal, corta pero bastante voluminosa, presenta mayor dimensión vestibulo-palatina y una menor dimensión mesio-distal. Los ángulos mesiobucal y distopalatino conforman el mayor diámetro de la corona (Stanley J. Nelson, DDS, 2015)

- **Cara vestibular:** Es de forma trapezoidal con la base mayor en oclusal y base menor en cervical. Su mayor dimensión es mesio-distal y la menor de cervical a oclusal. Su superficie es convexa, pudiéndose visualizar el borde de las dos cúspides vestibulares. Presenta un surco ocluso-vestibular, generalmente se cruza con otro surco más pequeño transversal formando una pequeña cruz, y en un gran porcentaje de los casos se forma caries (Scheid, 2017).

- **Cara Palatina:** Presenta forma trapezoidal de menor superficie que la cara vestibular. Tiene un surco que va de oclusal a palatino que divide la superficie en dos convexidades, mesial y distal. En la unión de cara palatina con la mesial se puede encontrar una pequeña cúspide accesoria de tamaño variable, que se denomina tubérculo de Carabelli, esta cúspide puede estar bien desarrollada o limitarse a una serie de surcos, depresiones y fosas (Stanley J. Nelson, DDS, 2015).
- **Cara mesial:** Es de forma cuadrilátera, de mayor dimensión vestibulo-palatino, en el tercio cervical se puede apreciar una depresión donde se alojará la papila gingival (Scheid, 2017).
- **Cara distal:** Su forma geométrica es trapezoide con base en cervical. Su superficie es muy similar a la cara mesial, sin embargo, hay dos diferencias importantes: la cara distal es más pequeña y más convexa en su superficie (Scheid, 2017).
- **Cara oclusal:** Tiene cuatro cúspides: mesio-vestibular y disto-vestibular, éstas son de tamaño pequeño y similar; y dos palatinas, donde la mesio palatina es la más prominente y la cúspide disto palatina de menor tamaño. Las tres cúspides principales: la mesio-palatina y las dos vestibulares junto con la unión de las puntas de estas cúspides, la cresta marginal mesial y la cresta oblicua de la cara oclusal, dan como resultado el triángulo cuspeo primario que es característico de los molares maxilares. Dentro de las características morfológicas se puede apreciar, dos fosas mayores, central y distal; dos fosas menores, fosa triangular mesial y fosa triangular distal. En ocasiones, la cúspide mesio-palatina conecta con la disto-vestibular por una cresta que si está desarrollada se llama cresta oblicua; si no, predomina el surco de desarrollo central (Obón & Whyte, 2016; Stanley J. Nelson, DDS, 2015).

**Porción Radicular:** El conocimiento de la curvatura apical de la raíz es un factor importante que debe evaluarse adecuadamente antes del tratamiento de conducto, puesto que esto permitirá realizar un tratamiento dental seguro y eficiente mediante la selección de instrumentos (Mufadhal et al., 2019).

Este diente normalmente presenta tres raíces: dos vestibulares y una palatina. La literatura indica que en diferentes poblaciones se han informado que la mayoría de los primeros molares superiores presentaban tres raíces separadas, sin embargo, existe una prevalencia muy baja de dos raíces (1,8%), cuatro raíces (0,3%) y una sola raíz (0,2%) (Mufadhal et al., 2019).

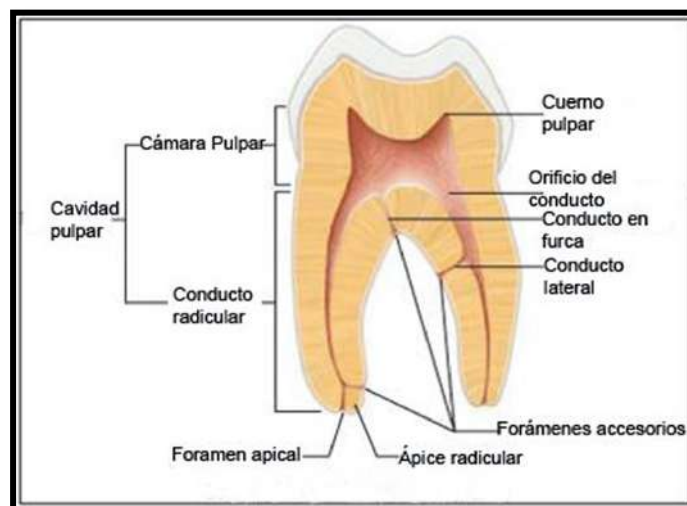
- La raíz **mesiovestibular** es de forma ovoide. Mayor en sentido vestibulo-palatino y bastante achatada en sentido mesio-distal, motivo por el cual pueden presentarse dos conductos, uno hacia vestibular y el otro hacia palatino. La raíz mesio-vestibular es la más variable en la configuración de sus dos conductos. Su longitud promedio es de 12.9 mm (Mufadhal et al., 2019). La raíz se inclina mesio bucalmente en los dos tercios coronales y distalmente en el tercio apical. Según Versiani et al.,( 2019) manifestó que el 78% de las raíces mesio-bucales presentaban curvaturas en apical hacia distal, por otro lado, el 21% eran rectas y el 1% restante eran forma de S.
- La raíz **disto-vestibular** es más pequeña que la mesio-vestibular y tiene forma cónica. Su sección transversal es aproximadamente circular. Es la más pequeña y se inclina disto-bucalmente hacia el tercio apical donde puede curvarse mesialmente o hacia distal tomando forma de S o bayoneta, sin embargo, la mayoría de estas raíces son rectas sin presentar curvaturas muy acentuadas. Su longitud promedio es de 12.2 mm (Mufadhal et al., 2019).
- La raíz **palatina** es la más voluminosa, de forma achatada o circular. Puede ser recta, pero si presenta curvatura, generalmente se dirige en sentido vestibular. Su longitud promedio es de 13.7 mm (Cardona Castro & Fernández, 2015; Mufadhal et al., 2019).

### 2.3 Anatomía Interna

La cavidad pulpar es el espacio existente en el interior del diente en el cual se aloja la pulpa dental. Se divide en dos partes: *pulpa coronal*, que contiene a la cámara pulpar y los cuernos pulpares; y *pulpa radicular*, que se comunica con el ligamento periodontal de manera directa por el foramen apical y en ocasiones por conductos laterales (de Lima Machado, 2016).

El primer elemento, va a depender de la forma y el tamaño de la superficie dental y se puede ver modificada por varios factores tanto fisiológicos como patológicos: edad, traumas físicos, hábitos, problemas oclusales, caries, enfermedades periodontales, preparaciones cavitarias, restauraciones profundas y traumatismos (de Lima Machado, 2016) Es así que, en pacientes de edad avanzada se puede observar una cámara pulpar aplanada en forma de disco, trayendo consecuencias como la dificultad para preparar de la cavidad de acceso y la localización de los conductos durante el tratamiento endodóntico (Mufadhhal et al., 2019).

El segundo elemento mencionado, es la continuación de la cámara pulpar, la cual su diámetro se va estrechando a medida que se direcciona al ápice, pueden presentar diversas formas como convergentes, redondos, elípticos, delgados (Hargreaves & Berman, 2016).



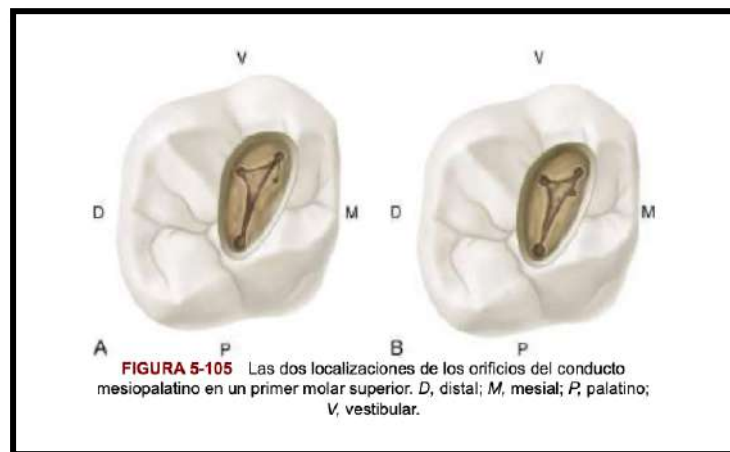
**Figura 1.** Anatomía interna del primer molar

**Fuente:** (Rivas Muñoz, 2018)

### 2.3.1 Cámara pulpar

La cámara pulpar es amplia y mayor en sentido vestibulo-palatino con un ligero achatamiento en sentido mesio-distal. Su forma es similar a la superficie externa, presenta las siguientes partes:

- **Pared oclusal o techo:** presenta concavidades correspondientes a los cuernos pulpares que se relacionan directamente con las cúspides presentes en la anatomía externa.
- **Pared cervical o piso:** es de forma triangular o trapezoidal tiene forma convexa y de aspecto regular; aquí encuentran las líneas demarcatorias que entrelazan los orificios a la entrada de los conductos radiculares que se aprecia de un color más oscuro, se denomina "Rostrum Canaliun", generalmente son los siguientes: palatino, mesio-vestibular (MV1), mesio-vestibular 2 (MV2) y disto-vestibular (Hargreaves & Berman, 2016)
- **Pared mesial, distal, vestibular y palatina:** Corresponde a la dentina de la cámara pulpar que rodea la pulpa dental. Estas paredes, especialmente las proximales, son convexas.



**Figura 2.** Localizaciones de los orificios del conducto mesio-palatino en un primer molar superior.

D, distal; M, mesial; P, palatino; V, vestibular.

**Fuente:** (Hargreaves & Berman, 2016)

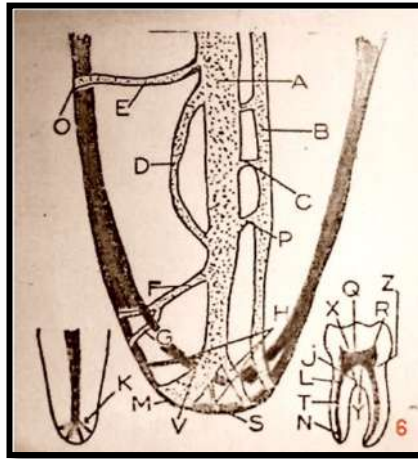
### 2.3.2 Conductos radiculares

El conducto radicular se encuentra ubicado en el interior de las raíces, donde su anatomía interna se verá reflejada por la anatomía externa de las raíces, se divide en tres tercios: cervical, medio y apical. Está conformado por el conducto dentario, que es largo y se dirige a la cámara pulpar, y el conducto cementario, el cual es corto y mide de 0,5 a 3 mm, dirigiéndose a la región apical, la unión de los dos

conductos recibe el nombre de límite cemento-dentina-conducto (CDC), que se encuentra en promedio de 0,5 a 0,75 mm a partir del ápice anatómico dental

El conducto radicular principal puede llegar a presentar ramificaciones y de acuerdo a su disposición, estas reciben las siguientes denominaciones:

- a. **Conducto principal:** contiene a la pulpa radicular desde el tercio cervical hasta el tercio apical.
- b. **Conducto Lateral:** parte del conducto principal en dirección hacia la superficie externa del diente, es decir, hacia el periodonto, generalmente por encima del tercio apical.
- c. **Interconducto:** es un conducto pequeño que une conductos principales entre sí, o uno principal y uno bifurcado, es decir, mantienen sus relaciones con la dentina, pero no con el cemento ni el periodonto.
- d. **Conducto secundario:** se origina del conducto principal a nivel del tercio apical, dirigiéndose hacia el ligamento periodontal.
- e. **Conducto accesorio:** proviene de un conducto secundario y termina hacia en el cemento radicular.
- f. **Conducto colateral o bifurcado:** este conducto se dirige en dirección paralela al principal, hasta alcanzar el ligamento periodontal de forma independiente, de menor diámetro que el principal.
- g. **Conducto cavo:** este conducto se origina en el piso de la cámara pulpar de un diente multirradicular, se dirige hacia el periodonto en zona de la furca.
- h. **Conducto recurrente:** proviene del conducto principal, continua con un trayecto independiente para luego unirse nuevamente al conducto principal antes de llegar al tercio apical.
- i. **Delta apical:** son múltiples ramificaciones o derivaciones terminales del conducto radicular principal, dando origen a varias foraminas a nivel del ápice radicular, siendo más frecuentes en el tercio apical.



**Figura 3.** Configuración de los conductos radiculares según Pucci

**Fuente:** (Rivas Muñoz, 2008)

### 2.3.3 Conductos radiculares del Primer Molar Superior

El primer molar superior generalmente puede presentar tres o cuatro conductos, sin embargo, la literatura hace referencias que puede existir más de cuatro conductos radiculares en raras ocasiones (Hargreaves & Berman, 2016)

- **Palatino:** se encuentra bajo la cúspide mesio-palatina, siendo de fácil acceso y visualización debido a que presenta gran amplitud. Posee una sección circular o algo ovoide. La literatura ha reportado que la incidencia de dos conductos independientes oscila entre 0.4 y 1.4% (Rocha et al., 2019)
- **Disto-Vestibular:** este conducto no está relacionado con la cúspide disto-vestibular, a pesar de ser de menor diámetro su acceso es más fácil que el mesio-vestibular (Szwom et al., 2019). La incidencia de 2 o más conductos en esta raíz es del 1,7% (Fogel & Cunha, 2017).
- **Mesio-Vestibular:** Se encuentra debajo de la cúspide mesio-vestibular, siendo el más difícil de abordar debido a su ubicación. En un corte transversal del tercio apical se visualiza de distintas formas: elíptica, en lágrima, en ocho, siendo el aspecto bucal más grande que el palatino. El achatamiento mesio-distal determina la existencia de dos conductos, un mesio-vestibular (MV1) y un mesio-palatino (MV2), en un porcentaje

elevado que oscila entre el 10 y el 95%. Este porcentaje varía dependiendo el método de estudio, además influye los factores étnicos y demográficos relacionados con la población estudiada que puede incluir región geográfica, edad y género (Mufadhhal et al., 2019).

Los porcentajes de incidencia del MV2 lo confirmaron, Caro et al., (2020), en un estudio de cuatro técnicas ex vivo, en una población Chilena, donde encontraron la presencia de dos conductos en la raíz mesio-vestibular en un 81,18 % de la muestra estudiada. Estos porcentajes son similares a los que hizo referencia Martins et al., (2018), en un análisis mundial sobre la prevalencia del MV2, establecieron un promedio de 73,8 %. Y esto a su vez son similares a otros países de Latinoamérica como Brasil (82,4 %) y México (84 %). Por otro lado, la incidencia del conducto MV2 en primeros molares que fueron omitidos o canales no tratados durante un tratamiento inicial fue del 66%.

Los conductos mesio-vestibulares son atrésicos y de difícil tratamiento. Especialmente el **MV2** ya que su orificio está cubierto por una capa de dentina, por otra parte, presenta una inclinación mesio-vestibular sobre el suelo cameral. El operador debe tener en cuenta que el MV2 se encuentra directamente sobre una línea dibujada entre el conducto mesio-vestibular y palatino, a menos de 3,5 mm en sentido palatino y a 2mm en sentido mesial del MV1. Estos conductos mesio-vestibulares pueden unirse en distintas zonas de la raíz, para terminar en un foramen único; o a su vez presentan trayectos independientes hasta el ápice con forámenes separados (Hargreaves & Berman, 2016; Martins et al., 2020; Szwom et al., 2019).

## **2.4 Variaciones Anatómicas**

Vertucci en 1984, presentó una clasificación para la configuración de los conductos radiculares de uso frecuente, convirtiéndose desde entonces es el sistema de clasificación más aceptado en este campo (Briseño-Marroquín et al., 2015).

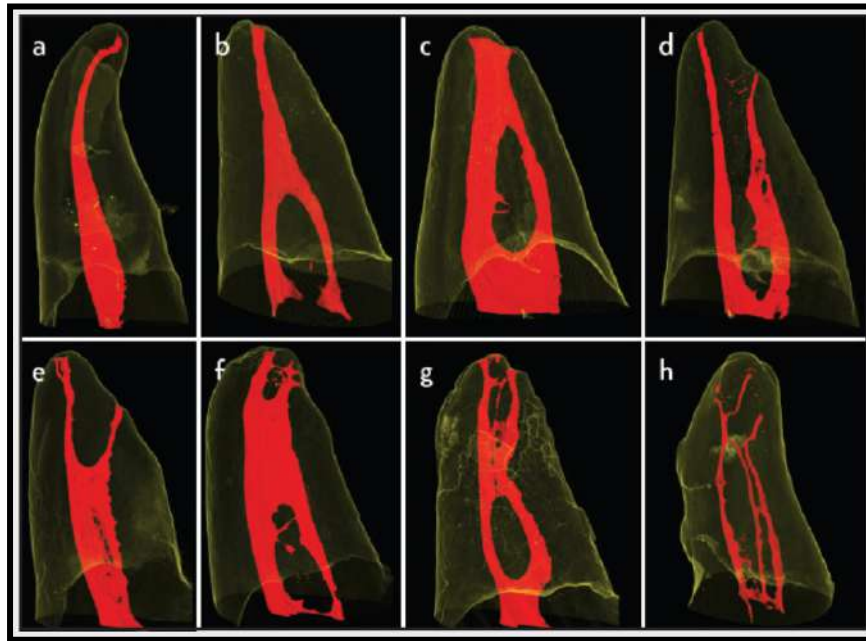


<b>Clasificación</b>	<b>Características</b>
<b>Tipo I (1)</b>	Un conducto único se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice de forma independiente.
<b>Tipo II (2,1)</b>	Dos conductos independientes parten de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice en forma de un solo conducto.
<b>Tipo III (1,2,1)</b>	Un conducto se origina de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; posteriormente estos dos conductos se juntan para salir como conducto único.
<b>Tipo IV (2)</b>	Dos conductos independientes y separados parten de la cámara pulpar hasta el ápice.
<b>Tipo V (1,2)</b>	Un conducto se origina de la cámara pulpar y se divide en el ápice en dos conductos diferentes con agujeros apicales separados.
<b>Tipo VI (2,1,2)</b>	Dos conductos independientes parten de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y nuevamente se separan cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.
<b>Tipo VII (1,2,1,2)</b>	Un conducto único sale de la cámara pulpar, se divide en dos, después vuelve a unirse formando un conducto, y finalmente se divide otra vez en dos conductos distintos con salidas independientes.
<b>Tipo VIII (3)</b>	Tres conductos independientes y separados emergen de la cámara pulpar hasta el ápice.

**Tabla 1.** Clasificación de conductos radiculares según Vertucci

**Elaborado por:** Diana Moreno

**Fuente:** (Barrón-plata & Sánchez-huerta, 2019)



**Figura 4.** Clasificación del sistema de conductos radiculares según Vertucci.

(a) Tipo I. (b) tipo II (c) tipo III. (d) tipo IV. (e) tipo V. (f) tipo VI. (g) tipo VII.  
(h) tipo VIII.

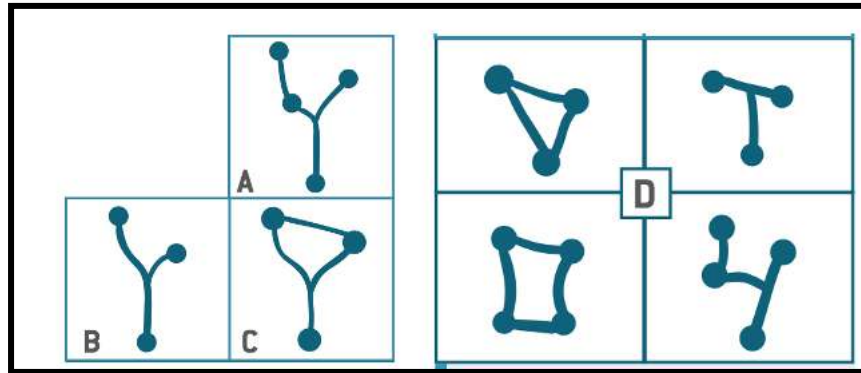
**Fuente:** (Camargo Dos Santos et al., 2020)

**Morfología del sistema de conductos de la raíz MV:** De acuerdo a los análisis de las mediante tomografía y cortes radiculares *ex vivo*, las morfologías más frecuentes del sistema de conductos radiculares de la raíz mesio-vestibular fueron 36 % de la clase II, seguido del 19 % de la clase I y en un 16 % el tipo IV según la clasificación de Vertucci (Caro et al., 2020).

## 2.5 Métodos de Localización de conductos

Después de realizar una correcta cavidad de acceso teniendo en cuenta las dimensiones máximas de la cara oclusal debe permitir el ingreso del explorador sin interferencias, por consiguiente, podremos ejecutar varias pruebas para localizar el

canal MV2. Para encontrar este conducto es importante seguir dos etapas: en primer lugar, debemos encontrar todos los conductos principales del primer molar superior. La segunda etapa es identificar la ubicación del orificio del canal MV2 teniendo en cuenta la distancia mencionada anteriormente hacia palatino. Además, se debe considerar las diferentes disposiciones de los surcos a nivel del piso (Figura 4.)



**Figura 5.** Disposiciones de los surcos a nivel del piso para localizar el MV2  
A. Depresiones en forma de Y con entrada a tres conductos B. Surcos uniendo el orificio MB con DB, C. Orificios individuales unidos por un surco, D. Otras formas con menor frecuencia.

**Fuente:** (Espinosa et al., 2015)

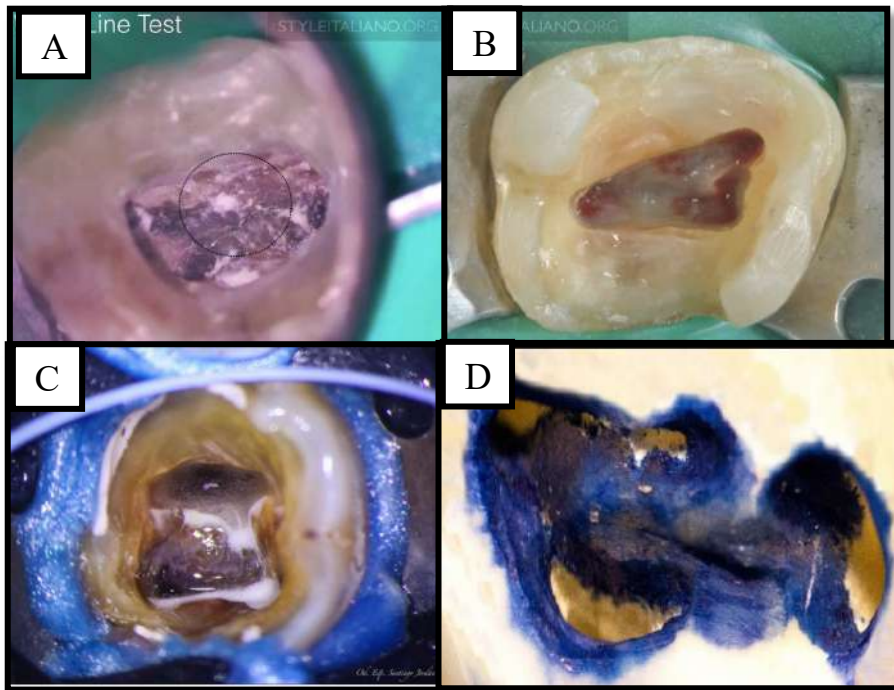
Para facilitar la localización de los conductos radiculares, la unión cemento esmalte (UCE) es un punto de referencia anatómico para ubicar la cámara pulpar y por ende los orificios de los conductos, por tal razón, Krasner y Rankow, propusieron leyes para facilitar la determinación de número y localización de la entrada de los conductos radiculares (Hargreaves & Berman, 2016).

Las leyes y métodos mencionados a continuación son aplicables para la localización del MV2:

1. **Ley de centralidad:** el piso de la cámara pulpar siempre se encuentra en el centro del diente al nivel de la unión amelocementaria (Versiani et al., 2019).

2. **Ley de concetricidad:** las paredes de la cámara pulpar son siempre concéntricas a la superficie externa del diente al nivel de la UCE, es decir, la anatomía de la superficie radicular externa refleja la anatomía interna de la cámara pulpar (Versiani et al., 2019).
  3. **Ley de la UCE:** indica que la distancia de la zona externa de la corona clínica con la cámara pulpar es la misma distancia en toda la circunferencia del diente, es el punto de referencia más consistente y repetible para ubicar la posición de la cámara pulpar (Versiani et al., 2019).
  4. **Ley de cambio de color:** el color del piso cameral siempre es más oscuro que las paredes dentinarias (Versiani et al., 2019).
  5. **Primera ley de localización del orificio:** la entrada de los conductos radiculares está ubicada en la unión de las paredes y el piso (Versiani et al., 2019).
  6. **Segunda ley de localización del orificio:** indica que se localizan en los ángulos de la unión de piso cameral con la pared (Versiani et al., 2019).
  7. **Tercera ley de localización del orificio:** se localizan al final de las líneas de fusión del desarrollo de las raíces (Versiani et al., 2019).
- a) **Prueba de línea blanca:** Esta técnica se utiliza para dientes necróticos. Al momento de realizar el acceso con la fresa o usando el ultrasonido, se produce smear layer de color blanco, este residuo puede ingresar en espacios anatómicos como los surcos, creando una imagen de una "línea blanca" la cual ayudará a encontrar el otro conducto (Sutedjo, 2017).
  - b) **Prueba de línea roja:** Usada para dientes vitales y necróticos. Cuando se realiza el acceso y se elimina el tejido pulpar de la cámara, se puede ver una gota de sangre procedente de un surco, este es un indicador para encontrar más conductos (Sutedjo, 2017).
  - c) **Prueba de burbujas:** En esta prueba se usa el hipoclorito de sodio en la cámara pulpar, mediante su acción química liberará oxígeno libre al momento de entrar en contacto con tejido orgánico, dando como resultado la presencia de burbujas en el piso de la cámara, de esta manera ayuda a visualizar la presencia de tejido no instrumentado ni desinfectado. Esta burbuja solo se puede observar a través del microscopio (Sutedjo, 2017).

d) **Prueba de tinte:** Se coloca unas gotas de tinte como el azul de metileno en la cámara pulpar, después se lava con agua y se seca. El tinte ingresará en fisuras y surcos (Sutedjo, 2017).



**Figura 6.** Métodos de localización para el MV2

A) Prueba de línea blanca, B) Prueba de línea roja, C) Prueba de burbujas, D) Prueba de tinte.

**Fuente:** (Sutedjo, 2017)

# **CAPÍTULO 3. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO Y MICROSCOPIO**

## **3.1 Métodos Diagnósticos**

La información diagnóstica obtenida mediante la historia clínica, así como los exámenes complementarios, ayudan a determinar un correcto plan de tratamiento. Las radiografías periapicales preoperatorias son parte indispensable de los procedimientos de diagnóstico en el tratamiento del conducto radicular y desempeñan funciones específicas dentro del tratamiento endodóntico, sin embargo, éstas presentan ciertas limitaciones en la representación de sus imágenes, ya que se visualiza una sombra bidimensional de un objeto tridimensional. Por este motivo, se ha implementado la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) en la práctica endodóntica, este es un método de imagen que supera algunas de las limitaciones de la radiografía periapical convencional, tales como la distorsión geométrica y superposición de estructuras (Canalda & Brau, 2019).

Por otro lado, para desarrollar el tratamiento endodóntico de primeros molares superiores, debemos tener en cuenta las herramientas que nos ayudan a la localización de conductos radiculares. El microscopio óptico (MO) ha sido reconocido como una herramienta importante en tratamientos de endodoncia quirúrgicos y no quirúrgicos, debido a sus ventajas como: mejor visualización, mayor calidad del tratamiento, mejora de la ergonomía para el operador, además permite documentar los casos clínicos a través de la cámara para fotografías o grabaciones de video, incluso permite ubicar conductos omitidos en tratamientos previos (Alrejaie et al., 2015).

## **3.2 Radiografía Periapical**

La radiografía es el método de obtención de imágenes más empleado en la actualidad en la odontología, ya que permite visualizar una imagen tridimensional de forma bidimensional. Su objetivo es aportar información necesaria para realizar la prevención, diagnóstico, pronóstico, así como también un correcto plan de

tratamiento. La imagen radiográfica es utilizada en traumatismos dentales, alteraciones de los tejidos dentarios como caries, procesos que interrumpen el crecimiento de la raíz o ápice abierto, así como en las alteraciones provocadas por infecciones de origen periodontal y óseo. En casos con terapia endodóntica previa, la radiografía es muy útil en la evaluación de caries recidivante, restauración defectuosa, salud periodontal, calidad de la obturación, existencia de canales omitidos, patología perirradicular, perforaciones, fracturas, reabsorción y anatomía del canal (Canalda & Brau, 2019; Hargreaves & Berman, 2016).

En endodoncia, la radiografía es un método que no puede sustituirse por otro, ya que tiene varias utilidades durante todo el procedimiento. En el área de *diagnóstico* es empleado como un método complementario para identificar la patología pulpar y periodontal, así como también su anatomía (dirección de las curvaturas de las raíces), características y diferenciación de otras estructuras normales. Sin embargo, el potencial diagnóstico de las radiografías periapicales es limitado, ya que la información puede ser difícil de interpretar, especialmente cuando la anatomía es compleja. Durante el *tratamiento* la imagen radiográfica tiene aplicaciones específicas como la determinación de la longitud de trabajo, desplazamiento de las estructuras, conometría y control de la obturación final. En el *pronóstico* se realizan radiografías para evaluar la reparación de los tejidos periapicales o a su vez si existe una variación de la lesión, de esta manera se verifica el éxito del tratamiento después de meses, incluso años de haber terminado el tratamiento endodóntico. (Canalda & Brau, 2019; Monardes, Lolas, et al., 2016)

### **3.2.1 Indicaciones**

1. Verificar la ubicación, forma, tamaño, dirección de las raíces y conductos radiculares para tratamientos de endodoncia convencional o cirugía periapical.
2. Determinar la conductometría antes de la instrumentación de la zona apical del conducto, siempre y cuando se la confirme con un localizador apical.
3. Ayudar a localizar la pulpa en casos de calcificación de la entrada de los conductos.

4. Confirmar la posición y adaptación en apical del cono maestro de gutapercha o del material de obturación utilizado en cada situación clínica.
5. Evaluar la calidad de la obturación final del conducto radicular, especialmente verificar si se logró un sellado tridimensional del conducto y extensión adecuada del material de obturación. Además del control inmediato del tratamiento realizado.
6. Guía a la localización de cuerpos extraños dentro del canal radicular como: limas fracturadas, fragmento de amalgama o postes intrarradiculares.
7. Determinar el éxito o fracaso a lo largo del tiempo del tratamiento endodóntico (Canalda & Brau, 2019)

### **3.3 Tomografía**

En la actualidad, se ha introducido nuevos sistemas de imágenes radiográficas para su uso en odontología. Entre ellas tenemos a la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). La tomografía se empleó por primera vez en el área de odontología en 1998, haciendo posible la observación e identificación de las estructuras dentarias, el esqueleto maxilofacial y la relación de los reparos anatómicos en tres dimensiones. Esta herramienta de diagnóstico proporciona informaciones clínicamente relevantes en sus imágenes, las cuales no se pueden visualizar en una radiografía periapical. Dada esta situación el CBCT tiene una mejor precisión diagnóstica que la radiografía periapical y panorámica, incluso es considerada como el “estándar de oro” en el diagnóstico por imagen (Balasundaram et al., 2012; de Lima Machado, 2016)

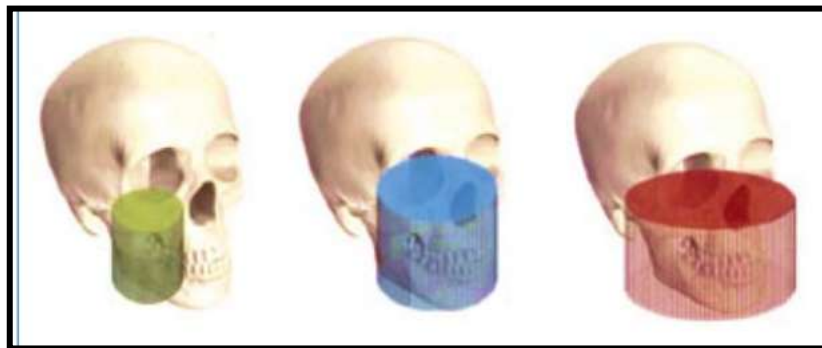
Los equipos de CBCT se diferencian de las radiografías convencionales en la visualización de las imágenes, puesto que esta permite una identificación de las estructuras tridimensionales en imágenes tridimensionales, ya que estas están constituidas por vóxeles y su tamaño es el que va a determinar su resolución. El tamaño del vóxel generalmente es de 0,1–0,2 mm, sin embargo, los más utilizados en endodoncia poseen un tamaño entre 0,215 mm y 0,25 mm lo que ofrece una resolución más alta y una mayor utilidad. En este sentido, para la obtener una mejor resolución de imagen se deberá usar los menores vóxeles que el equipo pueda



ofrecer. Por otro lado, la pérdida de la calidad de la imagen es llamada “ruido”, esto produce granulaciones no deseadas que compromete el diagnóstico de las alteraciones endodónticos, es decir, vóxeles menores favorecen la reducción del ruido, por lo tanto, mejoran la totalidad de la imagen (de Lima Machado, 2016)

El CBCT permite observar las estructuras en diferentes cortes, los mismos que son del tamaño del vóxel y se representa en tres planos como son: axial, sagital y coronal. La imagen que transmite la tomografía se la visualiza en la computadora, donde podemos mover las imágenes 3D simultáneamente en todos los planos, permitiendo visualizar las estructuras anatómicas de manera dinámica en tiempo real (Hargreaves & Berman, 2016)

Las unidades de CBCT se pueden clasificar acorde al volumen de imagen o campo de visión (FOV). De acuerdo al FOV, si este es mayor obtendremos mayor exposición de radiación, por lo que el área de la imagen será más extensa, sin embargo, la resolución es menor. Por otro lado, si el FOV es menor, se obtendrá una mayor resolución con menor dosis de radiación, ya que el área de imagen es más reducida, por esta razón, en endodoncia se requiere equipos con menor FOV siendo 5x5, ya que se visualiza la imagen a mejor detalle del diente como el sistema de conductos radiculares y sus estructuras vecinas. Por lo tanto, el diagnóstico será más certero y por ende se ejecutará un correcto plan de tratamiento (Hargreaves & Berman, 2016; Lenguas Silva et al., 2010)



**Figura 7:** Esquema que muestra los diferentes tamaños de FOV de más pequeño (Izda.) a más grande (Dcha.).

**Fuente:** (Lenguas Silva et al., 2010)

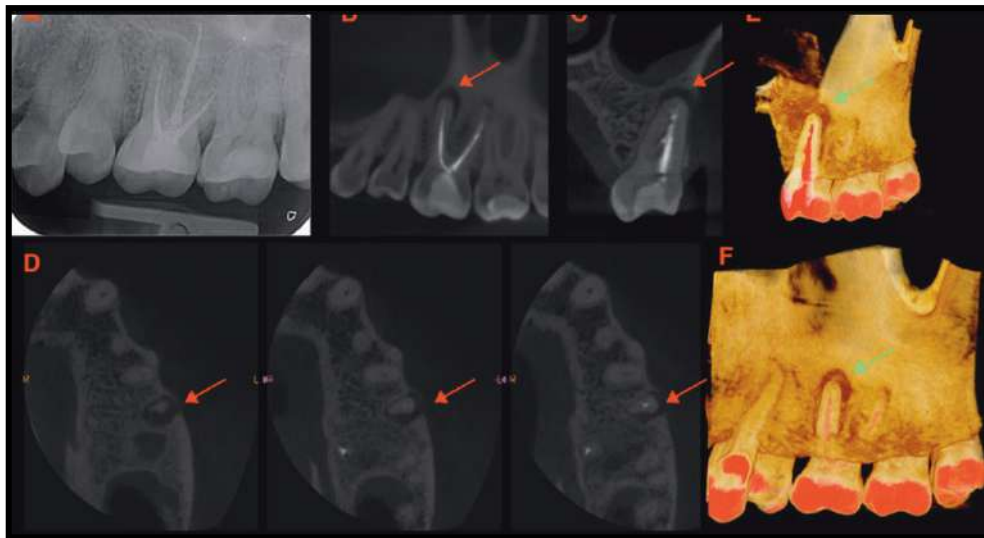
En el 2015, la Asociación Americana de Endodoncistas y la Academia Estadounidense de Radiología Oral y Maxilofacial publicó una declaración de posición conjunta actualizada sobre el uso de CBCT en el tratamiento de endodoncia. La declaración actualizada aborda las posibles aplicaciones y recomendaciones para el uso del FOV en CBCT en diferentes fases del tratamiento, siendo una de ellas para el tratamiento inicial de dientes con posibilidad de presentar conductos adicionales y sospecha de sistema de conductos compleja como en los primeros molares superiores (Aza et al., 2019; Hargreaves & Berman, 2016)

### 3.3.1 Indicaciones

El CBCT en la actualidad se considera un examen exploratorio complementario, sin embargo, no sustituye al uso de la radiografía periapical en dos dimensiones, se utiliza para:

1. **Morfología** de los conductos y estructuras adyacentes (Aza et al., 2019).
2. **Diagnóstico** de la patología periapical, plan de tratamiento y complicaciones (Aza et al., 2019).
3. **Reabsorción radicular.** La reabsorción puede presentarse de manera interna o externa del diente. La radiografía convencional tiene sus limitantes por ser una imagen 2D y no puede dar certeza del lugar de la reabsorción, razón por la cual el CBCT nos indica exactamente la zona afectada (Aza et al., 2019).
4. **Cirugía endodóncica.** Es útil para una correcta planificación quirúrgica, puesto que nos permite observar de manera clara y precisa los reparos anatómicos cercanos al diente a tratar con cirugía apical (Aza et al., 2019).
5. **Traumatología dentoalveolar.** Posterior a una radiografía convencional, el CBCT permite una mejor visualización de la posición del diente traumatizado sin la sobre posición de imágenes, puesto que puede presentar fracturas horizontales, incluso desplazamiento de fragmentos fracturados (Aza et al., 2019).
6. **Evaluación postoperatoria** del tratamiento de endodoncia a corto y largo plazo. (Canalda & Brau, 2019; de Lima Machado, 2016)

7. **Visualización del sistema de conductos radiculares:** Mediante un equipo de CBCT podemos visualizar todos los conductos radiculares, así como su angulación y curvatura tanto sentido mesio-distal como vestibulo-palatino o vestibulo-lingual, de esta manera comparar con la radiografía periapical (Aza et al., 2019).
8. **Retratamiento endodóntico no quirúrgico:** Nos ayuda en la evaluación de dientes tratados previamente, para verificar el estado de la obturación, el sellado tridimensional, sobre extensiones o sobre obturaciones. Además, realizar una tomografía previa a un retratamiento prevé al operador de mucha información para la decisión de ejecutar o no el tratamiento (Aza et al., 2019).



**Figura 8:** Datos obtenidos por el CBCT nos van a permitir realizar un diagnóstico y plan de tratamiento correcto.

**Fuente:** (Aza et al., 2019)

### 3.3.2 Ventajas:

- Mayor precisión en el diagnóstico endodóntico
- Mejor resolución, debido al uso de uso de equipos con menor FOV, lo cual permite visualizar una buena área anatómica para un correcto diagnóstico
- Menor campo de escaneo y dosis de radiación.

- No hay superposición de estructuras anatómicas adyacentes.
- Permite la ampliación de las imágenes y mejora la observación de los niveles de escala de grises, grado de contraste y brillo (de Lima Machado, 2016).

### **3.3.3 Desventajas:**

Si se utiliza un equipo erróneo, es decir, con FOV mayor la desventaja es que el tamaño del área irradiada es más extensa, por lo que la calidad de la resolución de las imágenes disminuye, dificultando al operador la fidelidad del diagnóstico (de Lima Machado, 2016).

## **3.4 Microscopio Operatorio**

### **3.4.1 Antecedentes históricos**

La necesidad de los odontólogos de ver las estructuras dentales con un campo visual amplio y a mejor resolución para obtener mayor calidad en el tratamiento endodóntico. Es así que la falta de magnificación ha llevado al desarrollo de dispositivos ópticos, iniciándose con el uso de lupas con aumentos de 2,5 veces, de lámparas frontales en banda sobre la cabeza o telescopios quirúrgicos convencionales ya que los procedimientos endodónticos requiere alto grado de precisión porque son desarrollados en un área de trabajo reducida y oscura (de Lima Machado, 2016)

Durante muchos años los Cirujanos Dentistas usaron lupas como auxiliares para procedimientos de operatoria dental. En 1957, un médico otorrinolaringólogo y Cirujano dentista introdujo el uso del microscopio en el área médica, en 1977 realizó la primera publicación sobre la utilización del microscopio óptico (MO) en odontología indicando los beneficios que aporta para la endodoncia como: la precisión en el diagnóstico, tratamiento y mejora en la ergonomía del profesional. (Moradas Estrada, 2017)

En 1978, diseñaron el primer MO, en odontología. Sin embargo, más tarde en 1991, Gary Carr creó un equipo de MO ergonómico que tenía la capacidad de aumento

hasta 5 etapas, binóculos angulares y además de cámaras de video de 35mm. Estos nuevos descubrimientos dieron a estos profesionales mayores ventajas en endodoncia convencional, incluso en cirugía oral, para ampliar e iluminar su campo operatorio, con el objetivo de resolver de manera más práctica y en menor tiempo posible los tratamientos odontológicos (de Lima Machado, 2016)

En 1995, la Asociación Americana de Endodoncia determinó la importancia de la enseñanza del MO en la formación de especialistas en esta área de odontología, por tal razón, la Comisión de Acreditación Dental de la Asociación Dental Americana (CODA), incluyó el entrenamiento de la microscopía que va más allá de los lentes de aumentos, en los estándares educativos (de Lima Machado, 2016)

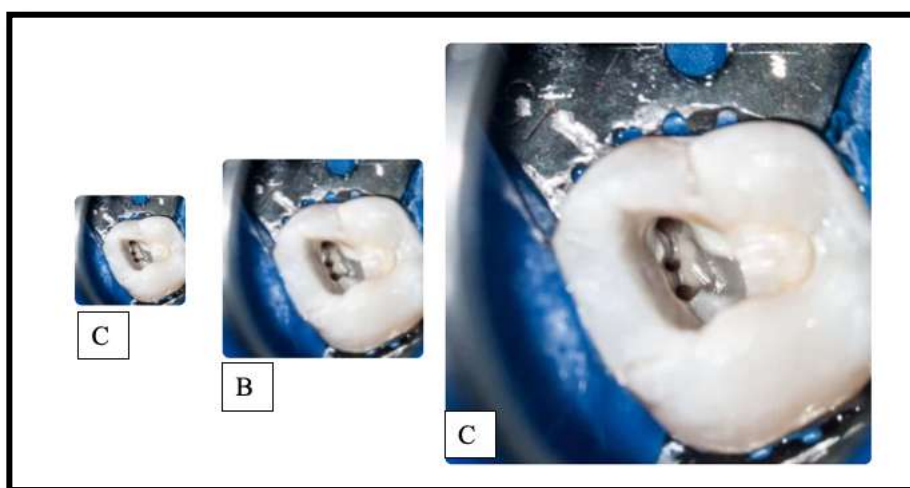
### 3.4.2 Partes del Microscopio Operativo

El MO está diseñado por 3 componentes primarios para mejorar el campo visual, se debe tomar en cuenta: magnificación, iluminación, accesorios y documentación. (Makkar, 2020).

1. **Estructura de soporte:** La estructura de soporte puede ser instalada en el suelo, techo o pared, de esta manera se garantiza la estabilidad del microscopio permitiendo maniobrar con facilidad y precisión el mismo durante el procedimiento clínico (Moradas Estrada, 2017).
2. **Cuerpo del microscopio:** es el elemento más importante del MO, consta de oculares, binoculares, factor de cambio de aumento y la lente del objetivo.
  - a) **Ocular:** Los oculares suelen estar disponibles en potencias de 10x, 12,5x, 16x y 20x, permitiendo así, ampliar el campo de visión operatorio. Además, presenta reguladores dióptricos que van desde -5 a + 5 dioptrías, estos nos sirven para enfocar el cristalino ocular al ojo humano (Moradas Estrada, 2017).
  - b) **Binocular:** Los binoculares son tubos rectos, inclinados o inclinables, estos últimos son preferibles puesto que permiten al operador situarse en una posición de trabajo ergonómica. La ventaja de los binoculares

inclinables es que pueden ajustarse hasta 180 grados, lo cual permite cambiar el ángulo del segmento del binocular sin cambiar el ángulo de visión de la lente (Moradas Estrada, 2017).

- c) **Cambiador de aumento:** este elemento se encuentra dentro del cabezal del microscopio que tiene lentes conectadas a un disco giratorio, que se encuentra a un lado del microscopio. Para el uso del microscopio dental se requiere un mínimo de aumento de 3×. Sin embargo, existe la disponibilidad de cambiadores de aumento para conseguir una magnificación de 40× (Moradas Estrada, 2017).



**Figura 9:** Vista de un primer molar superior

A. Ojo desnudo 1x, B. Lupas 3x, C. Microscopio 15x.

Referencia: American Association of Endodontists (2016)

- d) **Lente objetivo:** Este elemento óptico, establece la distancia focal que es la distancia de trabajo entre el microscopio y el campo quirúrgico. Esta distancia puede variar de 100 mm a 400 mm. Generalmente para endodoncia es apropiado la distancia focal de 200 mm, la misma que permite tener aproximadamente 20 cm de distancia de trabajo, (Singla et al., 2018)
3. **Fuente de Luz:** Es un componente clave del MO, puesto que es el responsable de la iluminación para trabajar en campos operativos pequeños

y profundos como la cámara pulpar y los conductos radiculares. La fuente de luz del MO puede ser led o xenón, esta se transmite de manera paralela a la línea de visión siendo una luz coaxial, es decir, se transmite por el sitio donde observamos. Esta característica confiere al operador un campo de trabajo perfectamente iluminado por muy profunda oscura que sea, de esta manera también se evita el reflejo de sombras dentro de la cámara pulpar. Además, este tipo de iluminación evita la fatiga ocular ya que los ojos se mantienen en reposo. (Alcalá Barbosa et al., 2018; Moradas Estrada, 2017)

4. **Accesorios:** Existen otros elementos que sirven de completo para el MO, como el equipo de videograbación y cámaras fotográficas que permiten ver la intervención en un monitor para la documentación clínica (Moradas Estrada, 2017)

### 3.4.3 Ventajas e Indicaciones

El uso del MO está indicado para realizar los siguientes actos operatorios:

- Para el diagnóstico de fisuras y fracturas finas en la cámara coronal, así como también de la estructura de la raíz (Moradas Estrada, 2017).
- Visualizar reabsorciones calcificaciones en la cámara pulpar (Moradas Estrada, 2017).
- Para la conformación de accesos conservadores (Moradas Estrada, 2017).
- Evaluación cuidadosa de la biomecánica que permite una limpieza y desinfección más completas de los sistemas de conductos radiculares, así como también verificar que haya un completo secado del conducto antes de obturar (Moradas Estrada, 2017).
- Localización de conductos calcificados, conductos accesorios, istmos, bifurcaciones, anastomosis y conductos en C (Moradas Estrada, 2017).
- Diagnosticar y resolver accidentes iatrogénicos; como perforaciones, transportaciones, escalones e instrumentos fracturados (Moradas Estrada, 2017).
- Para retirar pernos y postes intrarradiculares (Moradas Estrada, 2017).

- Resolución de retratamientos que debido a la anatomía compleja han fracasado anteriormente (Moradas Estrada, 2017).
- Durante el retratamiento quirúrgico para controlar la angulación del bisel, obturación retrograda y realizar osteotomías más pequeñas (Moradas Estrada, 2017).
- Facilita la eliminación de la dentina que se encuentra en la entrada a los conductos radiculares, como es el caso del MV2. El éxito de los sistemas de conductos radiculares no tratados aumenta significativamente con el uso del MO. Esto lo demostró Mufadhal et al., (2019). donde evaluó la incidencia del MV2 en un estudio clínico mediante el uso del MO, llago a la conclusión que el 71,1% de los primeros molares superiores tratados en localizó el cuarto conducto.
- También se puede incorporar al tratamiento endodóntico microinstrumentos que permitan adaptarse al campo de visión aumentado que ofrece el MO. Esto nos da mejores resultados en cuanto a los tratamientos ya que serán de mejor calidad, menos invasivos y más duraderos (Moradas Estrada, 2017).
- La magnificación del campo operatorio junto a la iluminación, permite observar áreas que a la vista humana es difícil o imposible de apreciar (Moradas Estrada, 2017).

#### **3.4.4 Desventajas**

- El equipo es voluminoso, esto nos ocupa mucho espacio en la clínica y se complica a la hora de transportarlo.
- Requiere una curva de aprendizaje y practica para su manejo adecuado, este periodo puede durar de ocho meses a un año.
- La posición del operador es limitada a los binoculares del MO.
- La adquisición de estos quipos tiene un costo elevado.
- Para un correcto funcionamiento se debe realizar un mantenimiento adecuado de forma periódica.



## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL CASO CLINICO**

### **4.1 Historia clínica**

#### **4.1.1 Datos generales**

- Nombre:
- Edad: 31 años
- Género: Masculino
- Ocupación: Ingeniero de Marketing
- Nacionalidad: Ecuatoriana
- Lugar de Nacimiento: Quito
- Fecha de Nacimiento: 14 de Octubre de 1989
- Residencia: Sangolquí

#### **4.1.2 Motivo de consulta**

“Quiero hacerme la endodoncia de un diente”

#### **4.1.3 Enfermedad o Problema actual**

Actualmente no presenta sintomatología. Paciente refiere la necesidad de realizarse un tratamiento endodóntico en el molar superior, ya que, anteriormente acudió a un centro odontológico por fractura de la restauración de dicho diente. Después de una valoración clínica y de tomografía le indicaron que debe realizarse un retratamiento ya que presenta una lesión en los tejidos perirradiculares para una posterior rehabilitación.

#### **4.1.4 Antecedentes médicos personales y familiares**

Paciente no refiere antecedentes patológicos personales ni familiares.

#### **4.1.5 Signos Vitales**

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Frecuencia respiratoria (respiraciones/min.)</b>	<b>Frecuencia cardiaca (latidos/min.)</b>	<b>Presión arterial (mmHg)</b>
36.8 °C	18 rpm	76 lpm	125/85 mmHg

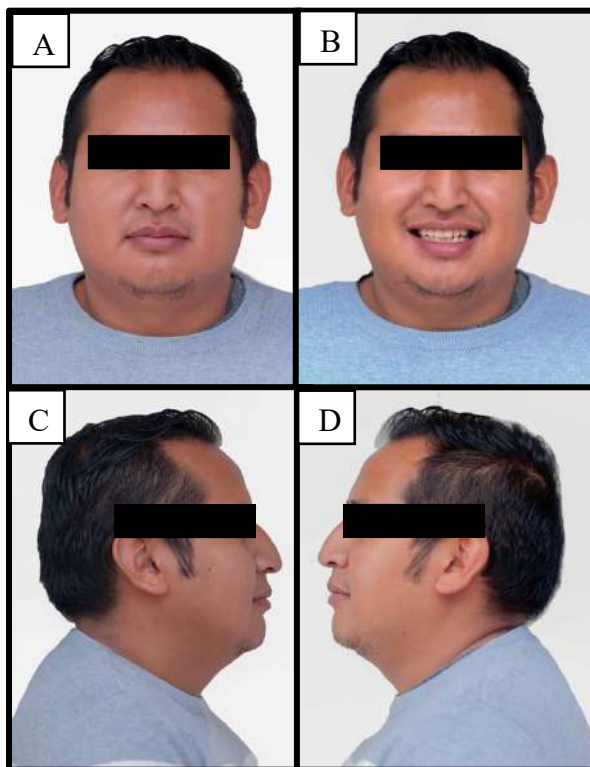
**Tabla 2.** Signos vitales

**Elaborado por:** Diana Moreno

## **4.2 Examen Físico**

### **4.2.1 Examen Extraoral**

Al examen extraoral el paciente presenta un biotipo craneal braquifacial, a la palpación de la ATM se encuentra normal, tejidos blandos saludables, buena musculatura masticatoria, ganglios, labios y mejillas sin patología aparente. Además, presenta la línea media dentaria superior e inferior desviada con respecto a la línea media facial, presentando una asimetría facial.



**Figura 10.** Fotografías extraorales

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

A. Fotografía frontal B. Fotografía frontal en sonrisa C. Fotografía lateral derecha

D. Fotografía lateral izquierda

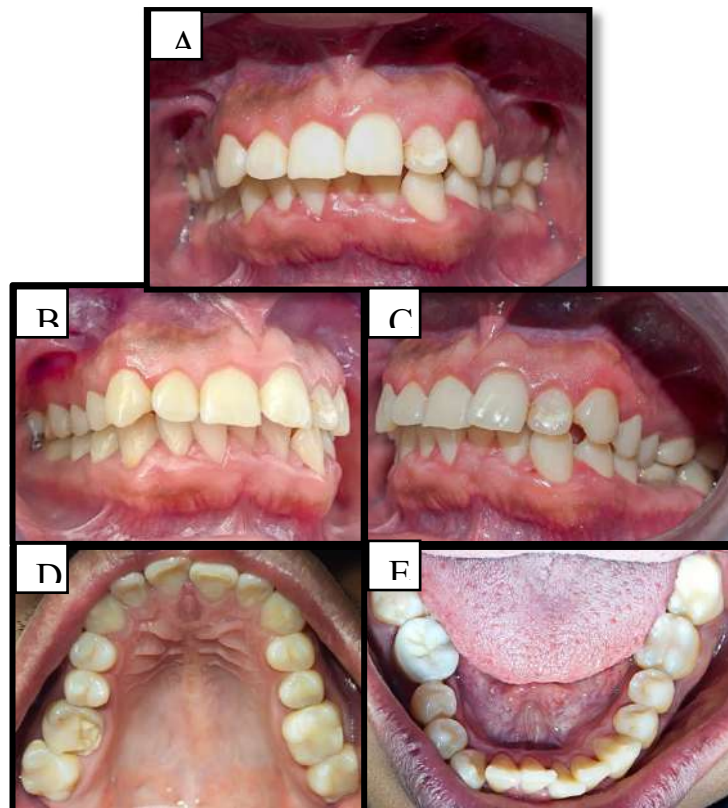
### **4.2.2 Examen Intraoral**

Al examen intraoral se observa carillos y paladar de profundidad normal. La mucosa de revestimiento en la zona vestibular tanto maxilar como mandibular

presenta pigmentaciones melánicas en estado normal. Durante la evaluación de la lengua se observaron fisuras de profundidad corta, indoloras, el paciente refiere que ha tenido siempre. Piso de la boca, glándulas salivales, orofaringe y paladar blando normales. En los dientes anteriores se observa desgaste en los bordes incisales.

En la arcada superior e inferior el paciente presenta un fenotipo periodontal grueso, la presencia de frenillo central de inserción normal, encías con tono rosa coral y con textura parecida a la cáscara de naranja, presencia de placa bacteriana generalizada, y cálculos supragingivales en los molares superiores. El frenillo lingual es de inserción corta leve por lo tanto no interfiere en las funciones de la lengua.

Presenta clase de angle tipo II, con protrusión de los incisivos superiores y apiñamiento en los incisivos inferiores.



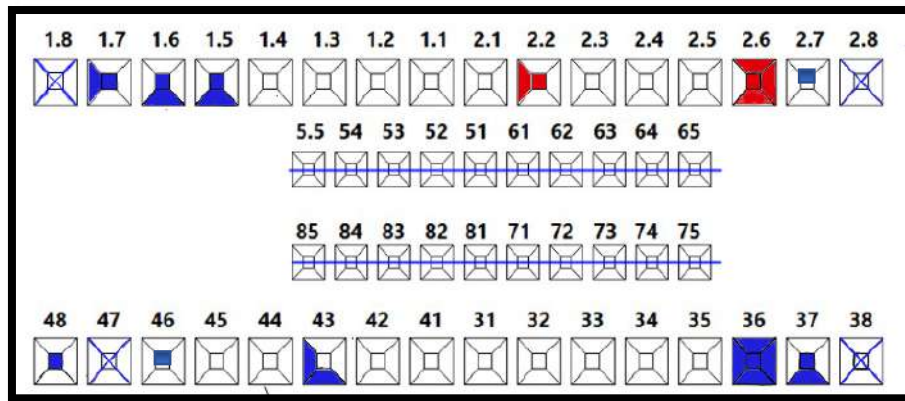
**Figura 11.** Fotografías Intraorales

A. Frontal en oclusión B. Lateral derecha C. Lateral izquierda D. Oclusal superior E. Oclusal inferior

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

### 4.3 Odontograma

- **Cuadrante I:** presenta restauraciones en dientes # 17 OD, # 16 OP, #15 OP,
- **Cuadrante II:** caries en el diente #22, 26 y presenta una restauración en 27 O.
- **Cuadrante III:** presenta restauración en diente # 37 OV y overlay #36
- **Cuadrante IV:** presenta restauraciones en dientes # 43 VD, 46 O y 48 O.



**Figura 12.** Odontograma

**Elaborado por:** Diana Moreno

### 4.4 Indicadores de Salud Bucal

Indica el estado de salud bucal del paciente.

INDICADORES DE SALUD BUCAL													
HIGIENE ORAL SIMPLIFICADA							ENFERMEDAD PERIODONTAL		MAL OCLUSIÓN		FLUOROSIS		
PIEZAS DENTALES					PLACA 0-1-2-3	CALCULO 0-1-2-3	GINGIVITIS 0-1	LEVE	-	ANGLE I		LEVE	-
-	X	17		55	1	1	0	MODERADA	-	ANGLE II	x	MODRADA	-
11	X	21		51	1	0	0	SEVERA	-	ANGLE III		SEVERA	-
26	X	27		65	1	1	0						
36	X	37		75	1	0	0						
31	X	41		71	1	0	0						
46	X	47		85	1	0	0						
TOTALES					1	0,33	0						

**Tabla 3.** Indicadores de salud bucal

**Elaborado por:** Diana Moreno

### 4.5 Índice CPO-ceo

Permite hacer un análisis del estado de las piezas dentarias y los ausentes

ÍNDICES CPO-ceo				
D	C	P	O	TOTAL
	2	4	7	13
d	c	e	o	TOTAL
	-	-	-	-

**Tabla 4.** Índices CPO-ceo

**Elaborado por:** Diana Moreno

## 4.6 Exámenes Complementarios

### 4.6.1 Radiografía Panorámica

Se realizó al paciente una radiografía panorámica para observar el estado de las estructuras: se evidenció sombras radiopacas en los dientes #26 y 36 compatibles con tratamiento de conducto. Tanto en el maxilar como en la mandíbula no se evidencian imágenes que den sospecha de lesiones tumorales o quísticas. En los incisivos centrales maxilares y en molares mandibulares se observa pérdida horizontal de cristas óseas.



**Figura 13.** Radiografía panorámica

### 4.6.2 Radiografía Periapical

En la radiografía periapical inicial se verificó el estado de las raíces del diente #26, en la cual se observó una sombra radiolúcida compatible con una lesión en los

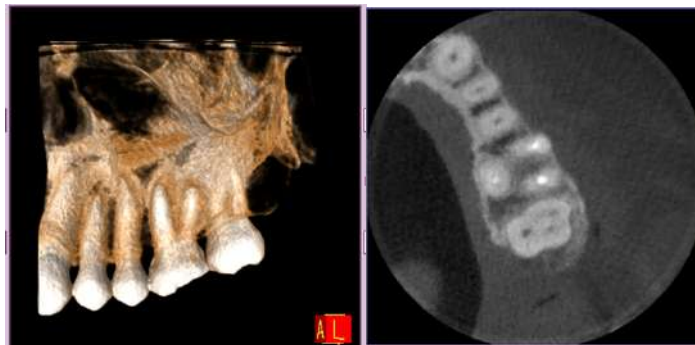
tejidos perirradiculares, además una sombra radiopaca compatible con un tratamiento endodóntico deficiente.

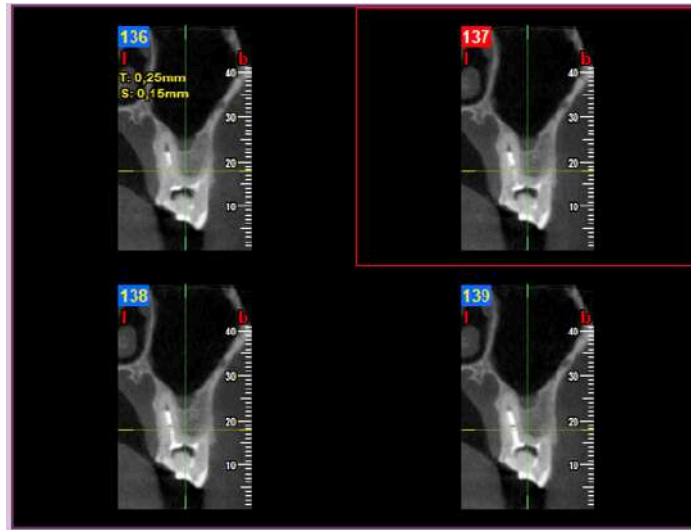


**Figura 14.** Radiografía periapical inicial

#### **4.6.3 Tomografía**

Mediante la tomografía computarizada de haz cónico, se observó la presencia del conducto no tratado durante la endodoncia previa. Además, se apreció el estado de la obturación de los conductos radiculares y su longitud, así como la extensión de lesión en los tejidos perirradiculares.





**Figura 15.** Tomografía

A. Visualización de tomografía en 3D B. Corte axial de molar C. Corte sagital de molar

#### 4.7 Diagnóstico Dental

- a) Diagnóstico Pulpar: Diente previamente Tratado
- b) Diagnóstico Periapical: Periodontitis Apical Asintomática

#### 4.8 Plan de Tratamiento

ETAPAS EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO	
<b>Resolución de Urgencias</b>	No requiere
<b>Control de la infección y reinfección bucal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación y fisioterapia oral</li> <li>• Profilaxis</li> <li>• Flúor en gel acidulado</li> <li>• Técnica de cepillado de Bass modificado con cepillo de cerdas suaves, uso de hilo dental y enjuague bucal.</li> </ul>
<b>Control del medio condicionante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el consumo de azúcar y ácidos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuir el consumo de bebidas carbonatadas y aumentar el consumo agua.</li> </ul>
<b>Refuerzo o modificación del huésped</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No requiere preguntar aguiera</li> </ul>
<b>Control de las infecciones no resueltas como urgencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endodoncia diente #26</li> </ul>
<b>Rehabilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Overlay diente #26</li> <li>Resina compuesta #22</li> </ul>
<b>Monitoreo</b>	<p>Inmediato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 días después de haber colocado la medicación intraconducto</li> </ul> <p>Mediato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A los tres meses para evaluación clínica y radiográfica del retratamiento.</li> </ul>

**Tabla 5.** Plan de tratamiento

**Elaborado por:** Diana Moreno

## 4.9 Ejecución del plan de tratamiento

**Aislamiento:**



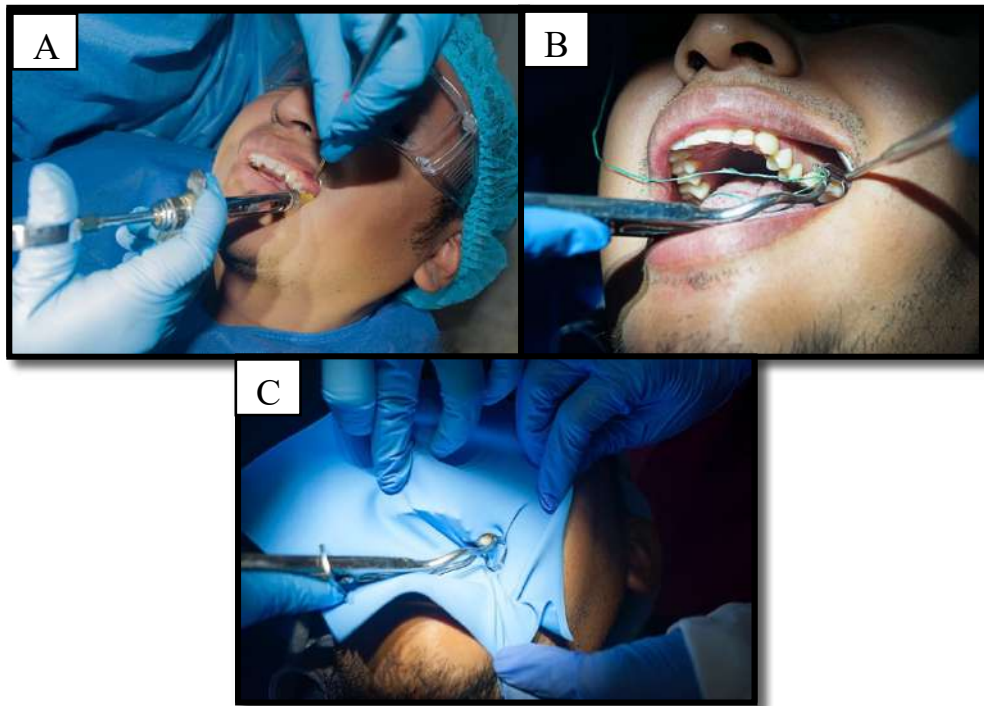


**Figura 16. Materiales e instrumental**

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

**4.9.1 Primera cita:**

1. Se colocó anestesia con vasoconstrictor con aguja larga, con la técnica infiltrativa supraperióstica, la cual se punciona en el fondo del surco vestibular colocando la aguja a 45°, con lo cual se va a lograr anestesiarse nervios alveolares posterosuperior por vestibular y ramificaciones del palatino anterior por palatino. Se procede a probar la grapa adecuada para el diente que se va a tratar, y se realiza el aislamiento a cuatro manos en dos pasos en el diente 2.6 por medio de grapa 12A, dique de goma y arco de Young (Canalda & Brau, 2019).



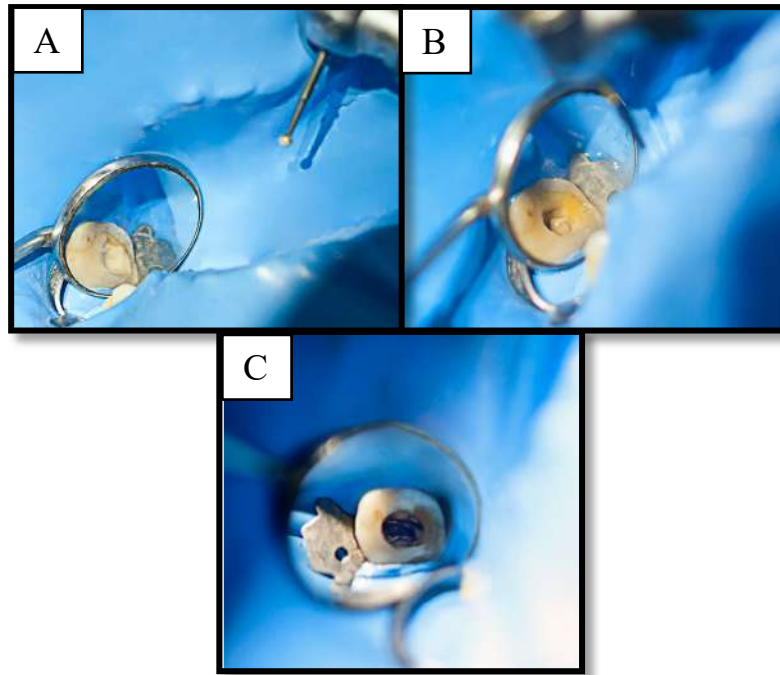
**Figura 17. Procedimiento para aislamiento absoluto**

- A.** Anestesia infiltrativa **B.** Prueba de grapa 12A **C.** Colocación del dique de goma

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

2. Para la conformación de acceso cameral, se inició con una fresa redonda N° 801 una vez identificado el piso de la cámara pulpar, se cambió de fresa a una endo Z para la paralelización de las paredes de la cámara. Con el

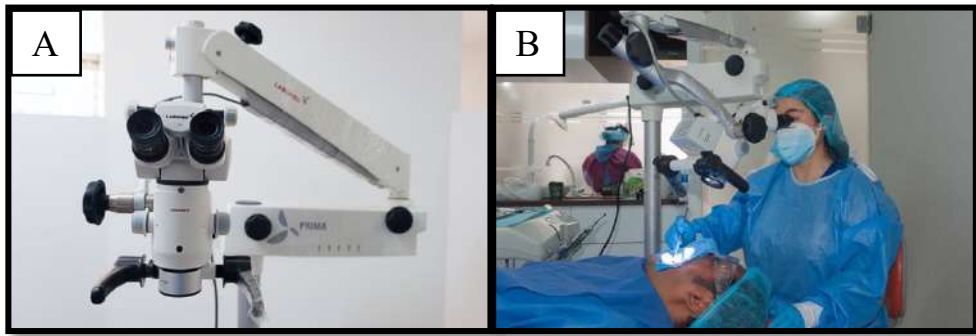
explorador DG-16 se localizó los conductos radiculares (Hargreaves & Berman, 2016).



**Figura 18.** Procedimiento para la conformación del acceso cameral  
**A.** Eliminación de la restauración **B.** Conformación del acceso **C.** Piso  
cameral

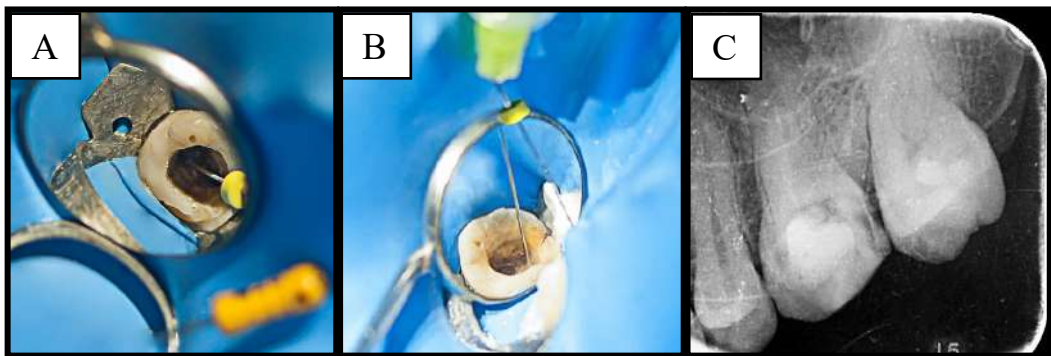
**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

3. Una vez localizados los conductos obturados, se observó que el material de obturación era una pasta a base óxido de zinc, eugenol e hidróxido de calcio. Se procedió a la desobturación con limas manuales tipo K N°25, 20, 15, 10, 08 y 06 para eliminar esta pasta. Se irrigó con abundante alcohol durante la eliminación del material de obturación. Con ayuda del microscopio electrónico se localizó el conducto MV2, se patentizó con limas tipo K N°6, 8, 10 y 15 (Hargreaves & Berman, 2016).



**Figura 19.** Localización del conducto MV2 bajo microscopia

A. Microscopio operativo B. Uso del microscopio

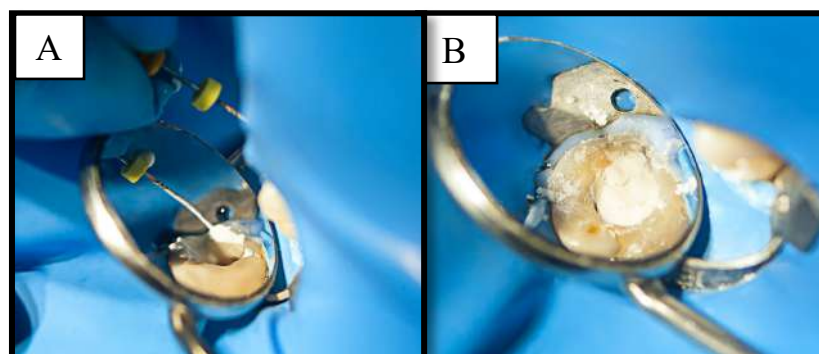


**Figura 20.** Procedimiento para desobturación

A. Desobturación con limas manuales B. Irrigación con hipoclorito de sodio C. Radiografía de desobturación

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

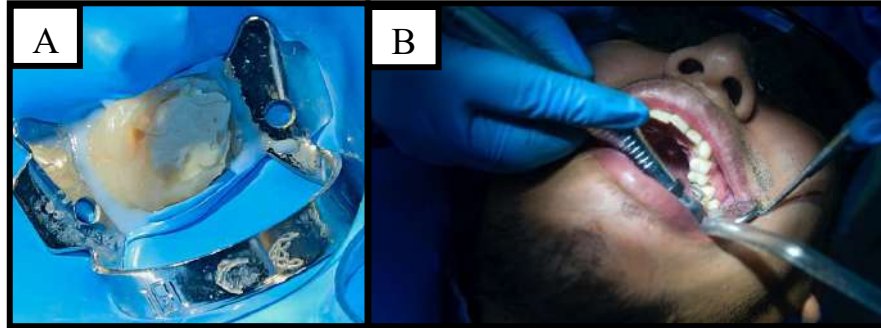
- Terminada la desobturación, se colocó hidróxido de calcio con suero fisiológico como medicación intraconducto con la lima k N° 20 y se protegió con una bolita de teflón estéril hasta la siguiente cita (Hargreaves & Berman, 2016).



**Figura 21.** Colocación de medicación intracondcuto

A. Colocación de hidróxido de calcio B. Bolita de teflón

5. Como restauración provisional se usó Ionómero de Vidrio (Ketac Molar) y se realizó ajuste oclusal.



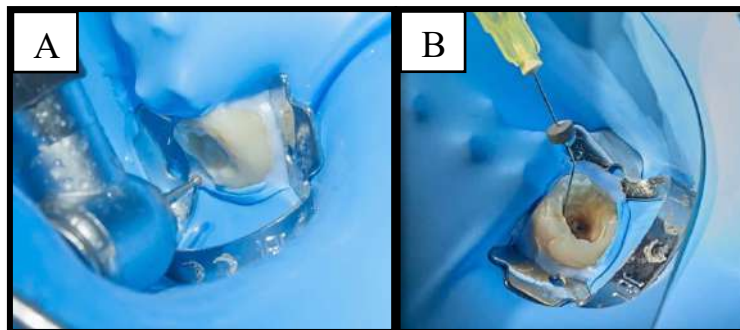
**Figura 22.** Restauración provisional

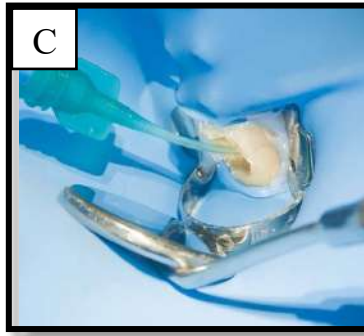
A. Colocación de ionómero de vidrio B. Ajuste oclusal

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

**5.9.2 Segunda cita**

1. Una vez retirado la restauración provisional, se irrigó con abundante hipoclorito de sodio, suero fisiológico y EDTA para eliminar la medicación intraconduto, y a la vez desinfectar los conductos radiculares (Hargreaves & Berman, 2016)



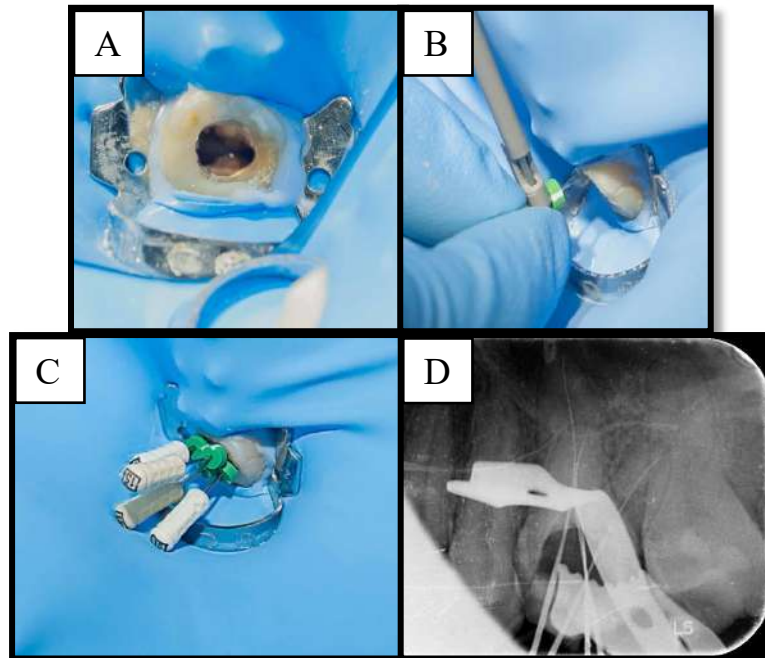


**Figura 23.** Eliminación de la medicación intraconducto

- A. Retiro de la restauración provisional B. Irrigación con hipoclorito de sodio C. Capillary Tips

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

2. Terminada la desobturación se procedió a tomar la longitud de trabajo con limas K N° 15 mediante la ayuda de un localizador apical. Para verificar se procedió a tomar una radiografía periapical (Hargreaves & Berman, 2016).



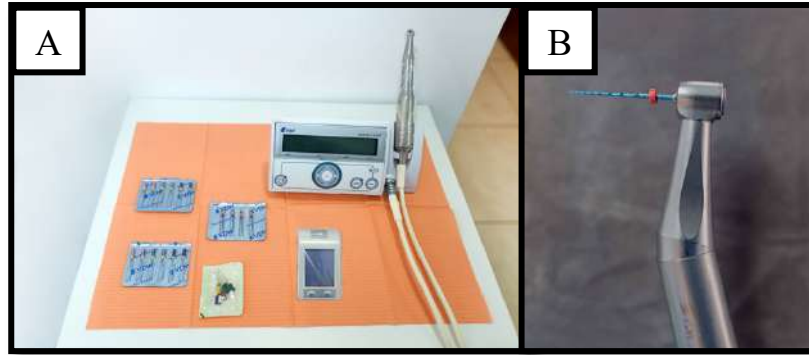
**Figura 24.** Determinación de la longitud de trabajo

- A. Conductos desobturados B. Uso de localizador apical C. Longitud de trabajo de los cuatro conductos D. Radiografía de longitud de trabajo

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome



3. Establecido la longitud de trabajo, se realizó la técnica de instrumentación mecanizada recíprocante con Reciproc blue. Se colocó hipoclorito de sodio como irrigante y se procedió a realizar la instrumentación con la lima R25 (de Lima Machado, 2016).

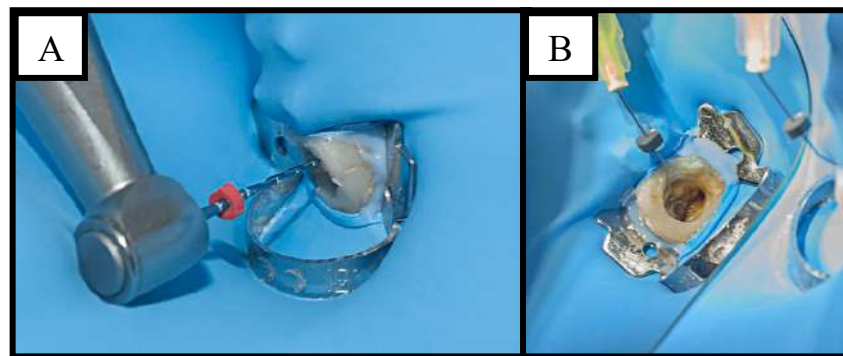


**Figura 25.** Instrumental mecanizado

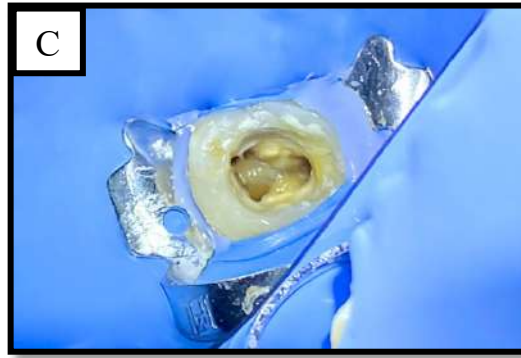
A. Motor DVW B. Contrángulo con Reciproc Blue R25

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

4. Se introdujo la lima en el conducto radicular antes de activar el motor y se



realizó ligeros movimientos hacia apical y hacia coronal. Para ir avanzando se presionó ligeramente el instrumento. Se realizó movimientos de “picoteo” hasta llegar a longitud de trabajo, también movimientos de pincelado o barrido lateral de manera que el instrumento pueda trabajar y limpiar todas las paredes del conducto radicular (de Lima Machado, 2016).

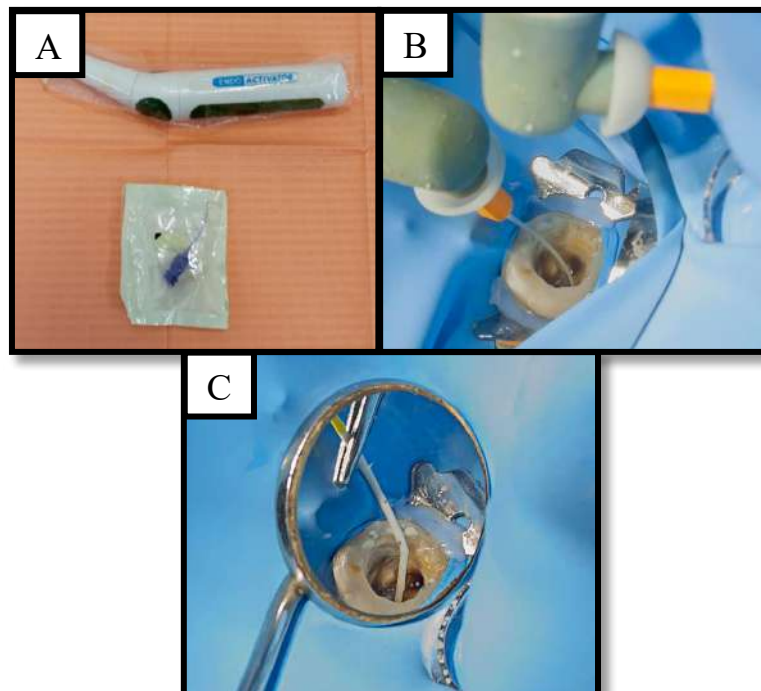


**Figura 26.** Instrumentación mecanizada

A. Instrumentación recíproca B. Irrigación con hipoclorito de sodio C. Visualización de los cuatro conductos instrumentados

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

5. Para la irrigación final se usó el sistema endoActivador (Dentsply Maillefer), con la punta proporcionada por el fabricante se agitó la solución de hipoclorito de sodio. De esta manera mejoramos significativamente la desinfección en todo el conducto radicular. Se secó con puntas de papel estériles todos los conductos radiculares (Canalda & Brau, 2019)

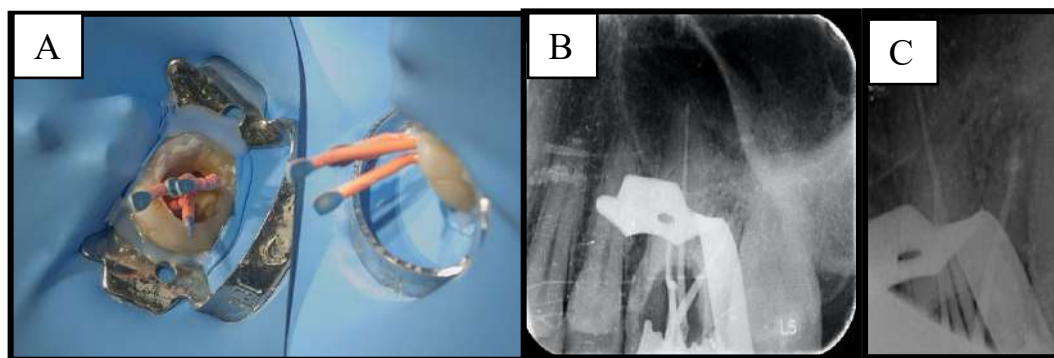


### Figura 27. Procedimiento de irrigación final

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

A. EndoActivador B. Activación del irrigante C. Secado de conductos radiculares

6. Se colocó los conos maestros de gutapercha en cada conducto radicular para verificar su ajuste a longitud de trabajo mediante radiografía. Una vez que se encuentren ubicados correctamente, los conos de gutapercha se desinfectaron en hipoclorito de sodio. Se procedió a realizar una irrigación final que consiste en: Solución de hipoclorito sódico al 5.25 %, suero fisiológico, EDTA al 17%, suero fisiológico y clorhexidina al 2% (de Lima Machado, 2016).



### Figura 28. Procedimiento de conometría

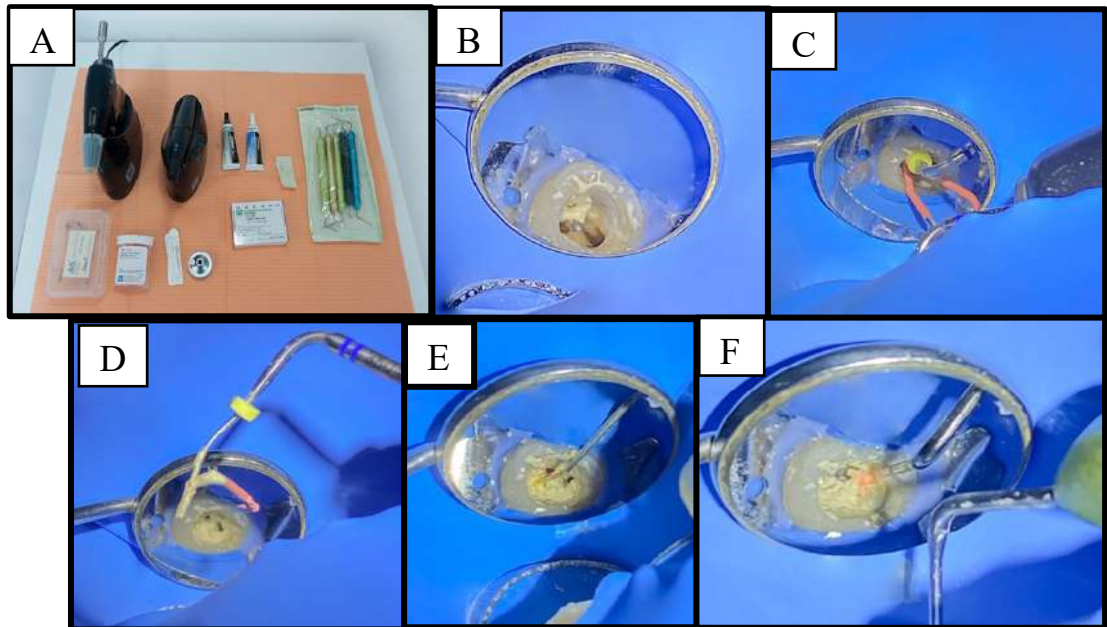
A. Colocación de conos maestros B y C. Control radiográfico de la conometría

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

7. Para la obturación final se usó la técnica de inyección de gutapercha termoplastificada. En las paredes del conducto con una lima se colocó el cemento sellador a base de hidróxido de calcio (Sealapex), los conos de gutapercha listos, se van introduciendo de uno a uno en los conductos radiculares a 1mm de la longitud de trabajo. Primero se realiza la obturación del tercio apical, se colocó el cemento sellado a base hidróxido de calcio en las paredes del conducto con una lima, se introdujo el cono maestro a 1 mm de la longitud de trabajo, posteriormente se introdujo la pieza de mano a 3 o 4 mm de la longitud de trabajo para cortar el cono de gutapercha, se desactiva la punta



y en frío se realiza la condensación vertical. Para el tercio medio y coronal se utiliza una cánula de inyección con gutapercha termoplastificada, se retira la cánula y se procede a la condensación vertical manual (Flores & Pastenes Orellana, 2018)

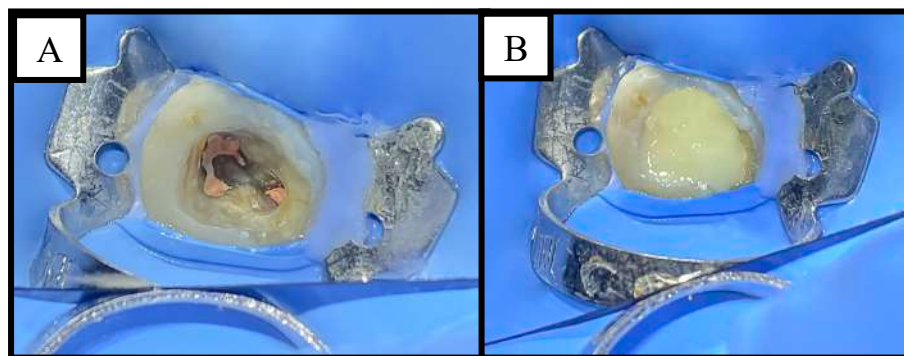


**Figura 29.** Procedimiento de obturación termoplastificada

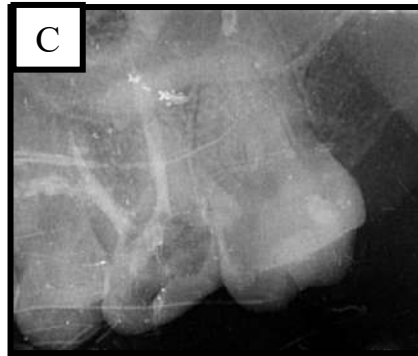
- A. Materiales para obturación B. Colocación de cemento sellador C. Obturación apical D. Corte de gutapercha E. Obturación del tercio medio y cervical F. Condensación vertical

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

8. Se limpió la cámara pulpar con alcohol. Después colocamos una bolita estéril de algodón, seguido de ionómero de vidrio como restauración



provisonal. e realizó una radiografía final para valorar el tratamiento de endodoncia.



**Figura 30.** Procedimiento final

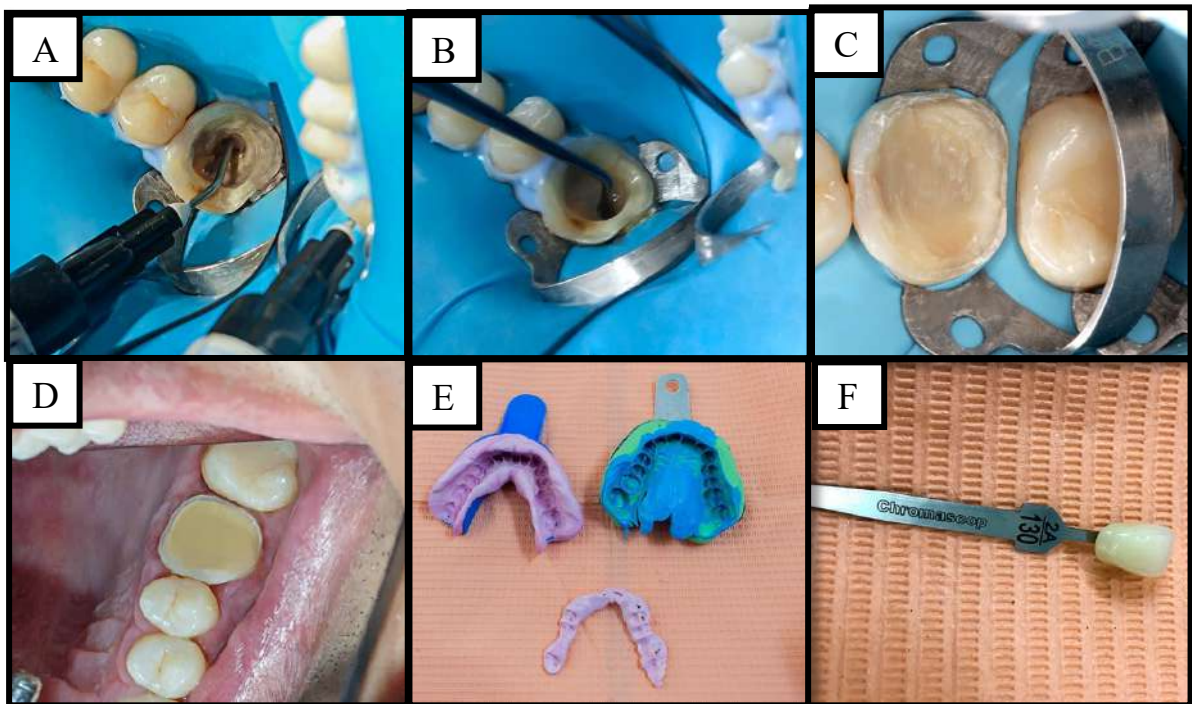
A. Limpieza de la cámara pulpar B. Restauración con ionómero de vidrio C.

Radiografía final

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

### 5.9.3 Tercera cita

1. Se eliminó la restauración provisional, se desinfectó con clorhexidina y se colocó base de ionómero de vidrio para su rehabilitación. Se realizó el protocolo de adhesión al diente para un levantamiento del piso cameral y



realizar el tallado para un overlay. Se tomó las impresiones definitivas y elección del color. Como provisional se colocó Clip F (Hirata, 2012)

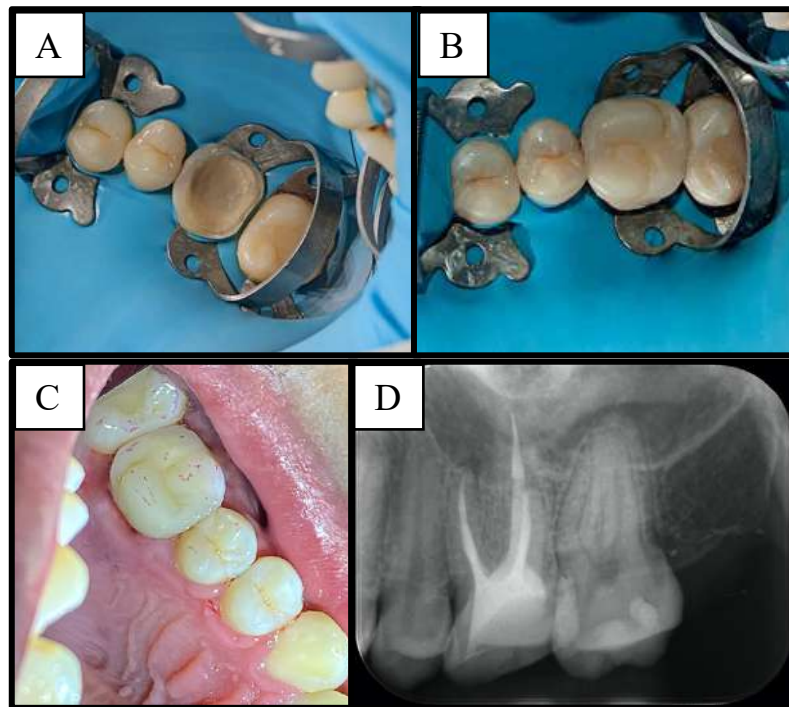
**Figura 31.** Procedimiento de rehabilitación (Incrustación tipo Overlay)

- A. Colocación de ionómero de base B. Levantamiento del piso cameral C. Tallado Overlay D. Restauración provisional E. Impresiones definitivas F. Elección de color

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

**5.9.4 Cuarta cita:**

1. Se probó la adaptación de la incrustación Overlay en el diente, se procedió a la cementación, ajuste oclusal y pulido. Finalmente, se comprobó el correcto sellado de la incrustación al diente mediante una radiografía periapical (Hirata, 2012)



**Figura 32.** Procedimiento de cementación

- A. Acondicionamiento del diente B. Cementación de la incrustación C. Ajuste oclusal D. Radiografía final

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome



**Figura 33.** Fotografia intraoral final

**Autor:** Diana J. Moreno Jácome

## DISCUSIÓN

Los fracasos endodónticos están asociados a varios factores durante el tratamiento como lo indica, Tabassum & Khan, (2016) manifestaron que la incidencia de conductos perdidos u omitidos fue del 42% disminuyendo significativamente el pronóstico a largo plazo de diente tratado. En este sentido, Karabucak et al., (2016) confirma que la omisión de canales radiculares tiene 4,38 veces más probabilidades de asociarse a una lesión apical lo cual es un indicador de infección persistente, especialmente el MV2 en molares superiores en un 65%. Incluso, (do Carmo et al., 2020) indicaron que el 42% los retratamientos endodónticos se realizan debido a los conductos no tratados refiriéndose a los primeros molares superiores donde el 93% de los conductos omitidos se ubicaron en la raíz mesio-vestibular. Esto lo se ha confirmado en el presente caso clínico donde se diagnosticó una periodontitis apical asintomática debido a un tratamiento endodóntico previo deficiente, donde no se localizó, ni se realizó una desinfección química y mecánica del MV2 del primer molar superior.

Para identificar y visualizar la anatomía de los conductos radiculares antes del tratamiento, se puede realizar métodos radiográficos como la radiografía periapical, sin embargo estos no pueden identificar el MV2, por tal razón, Gupta & Adhikari, (2017), hacen hincapié en utilizar el CBCT para la localización del MV2 como ayuda diagnóstica. Incluso, (Fernandes et al., 2019), en un estudio in vivo, mediante el CBCT demostró que la prevalencia de canales MV2 en el primer molar superior es alta siendo de un 92%. Del mismo modo, do Carmo et al., (2020), realizó un estudio donde identificaron el 72,4% de canales perdidos en la raíz mesio-vestibular mediante el uso del CBCT. En este sentido, para tener una visualización de las estructuras anatómicas y entender la causa del fracaso endodóntico de esta situación clínica, se solicitó realizar una tomografía de haz cónico al paciente, confirmando la omisión del MV2 el mismo que produjo una lesión periapical en el molar, siendo así una herramienta efectiva para la decisión de retratar el molar.

Por otro lado, para mejorar la localización de conductos radiculares, (Khalighinejad et al., 2017), sugieren usar herramientas auxiliares como el microscopio operativo,

para el desarrollo de casos complejos, incluso la identificación de canales omitidos. De forma similar (Das et al., 2015), indica que el MO proporciona precisión a la hora de localizar el conducto MV2 gracias a la magnificación e iluminación, aumentando la detección en un 70-75%. Dados estos antecedentes, para tener un amplio campo de visión en este caso clínico se utilizó el MO, esta herramienta de trabajo permitió localizar de una manera eficaz y eficiente el conducto omitido MV2, además facilitó la instrumentación de todo el sistema de conductos para una mejor limpieza, desinfección y obturación.

Finalmente, durante la instrumentación de la raíz mesio-vestibular, se identificó la unión de los canales radiculares MV1 y MV2 en el tercio apical, es decir, una clasificación tipo II de Vertucci, confirmando lo que indica Caro et al., (2020), en un análisis mediante tomografía donde la morfología más frecuente sistema de conductos radiculares fue el tipo II en un 36% según la clasificación de Vertucci.

## CONCLUSIONES

- El uso de la Tomografía computarizada de haz cónico permitió la observación e identificación de las estructuras dentarias en tres dimensiones, proporcionando información como la existencia del conducto MV2 para dar el diagnóstico clínico, el cual no se pudo visualizar en una radiografía periapical.
- El microscopio operativo ayudó de manera significativa para localizar el conducto MV2 y realizar el retratamiento del primero molar, ya que se mejoró el campo visual gracias a la magnificación e iluminación.
- El uso del microscopio operativo y exámenes complementarios de imagen como la tomografía son de gran utilidad para la resolución de casos complejos donde el fracaso endodóntico ha sido eminente, por lo tanto, esto nos garantiza un tratamiento con una mejor tasa de éxito y más duradero.
- Se aumentó la desinfección químico-mecánica de los conductos radiculares mediante la instrumentación manual y mecanizada (Reciproc Blue), por otro lado, para la irrigación final se activó la solución de irrigación con el endoActivador, de esta manera elevamos el éxito en el retratamiento.
- La elección de una restauración provisional adecuada evitó la filtración bacteriana entre cita y cita, además ayudó a preservar la estructura dental remanente sin que se produzca complicaciones para su posterior rehabilitación.
- Mediante el conocimiento de las variaciones anatómicas según la clasificación como la de Vertucci y del sistema de conductos del primer molar superior, junto a herramientas de trabajo como el microscopio óptico se logró localizar el MV2 determinado que en este caso tuvo una clasificación de Vertucci tipo II.

## RECOMENDACIONES

- Para evitar la filtración coronaria y recontaminación por bacterias del sistema de conductos radiculares entre una cita y otra es importante que se realice una adecuada restauración provisional tomando en cuenta el tipo de material.
- Si existen dudas en el diagnóstico inicial, se recomienda realizar una tomografía de haz cónico para identificar las estructuras anatómicas que no se visualizan mediante la imagen radiográfica.
- Para verificar la reparación de los tejidos periapicales se recomienda realizar controles radiográficos periódicos a los 3, 6 meses y posteriormente una cada año de esta manera se comprobará éxito en el tratamiento
- Realizar la restauración protésica de manera inmediata, si no es posible, realizar una restauración provisional hermética capaz de mantener el sellado hasta el momento de la restauración final sin extenderse de los treinta días meses.
- Se recomienda usar el microscopio operativo siempre y cuando esté a nuestro alcance para casos complejos como el descrito en la presente situación clínica, caso contrario se debe referir a un profesional que disponga del equipo e instrumentos necesarios para la resolución de tratamientos endodónticos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- Alamo-Palomino, J., Guardia-Huamaní, S. A., Mendoza-Lupuche, R., & GuerraBarrera, L. M. (2015). Efectividad de tres irrigantes sobre el número de colonias de enterococcus faecalis en la preparación de conductos radiculares in vitro. *Kiru*, 14(1), 98–99.  
<https://doi.org/10.24265/kiru.2017.v14n1.14>
- Alcalá Barbosa, K., del Campo Plascencia, G., Alcalá Zermeño, R., & Barba González, E. (2018). *Principios básicos de Endodoncia Clínica*. (Printed and made in Mexico (Ed.); Primera).
- Alrahabi, M., Zafar, M. S., & Adanir, N. (2019). Aspects of Clinical Malpractice in Endodontics. *Dental Investigation Society*, 13(3), 450–458.  
<https://doi.org/10.1055/s-0039-1700767>
- Alrejaie, M., Ibrahim, N. M., Malur, M. H., & AlFouzan, K. (2015). The use of dental operating microscopes by endodontists in the Middle East: A report based on a questionnaire. *Saudi Endodontic Journal*, 5(2), 134–137.  
<https://doi.org/10.4103/1658-5984.155453>
- American Association of Endodontists. (2013). Endodontic diagnosis. *ENDODONTICS: Colleagues for Excellence*, 112(11), 420–426.  
[https://doi.org/10.5005/jp/books/10028\\_1](https://doi.org/10.5005/jp/books/10028_1)
- Atreya, S., & Patel, B. (2016). Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery: Mastering Clinical Practice. *Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery: Mastering Clinical Practice*, 1–473. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19476-9>
- Aza, R., Zabalegui, B., Santos, J., & Malfaz, J. M. (2019). *Aplicaciones de la tomografía computarizada de haz cónico en endodoncia*. Revista Oficial de La Asociación Española de Endodoncia Revista Endo.  
<http://www.aede.info/wp/?p=852>
- Balasundaram, A., Shah, P., Hoen, M. M., Wheeler, M. A., Bringas, J. S., Gartner, A., & Geist, J. R. (2012). Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography in predicting treatment decision for

periapical lesions: A clinical study. *International Journal of Dentistry*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/920815>

Barrón-plata, A. L., & Sánchez-huerta, H. A. (2019). *Identificación de variables en la morfología de conductos en primeros y segundos premolares mandibulares, mediante tomografía computarizada Cone Beam en población nayarita*. 20(63), 1709–1713.

Baruwa, A. O., Martins, J. N. R., Meirinhos, J., Pereira, B., Gouveia, J., Quaresma, S. A., Monroe, A., & Ginjeira, A. (2020). The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *Journal of Endodontics*, 46(1), 34-39.e1. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.10.007>

Betancourt, P., Navarro, P., Cantín, M., & Fuentes, R. (2015). Cone-beam computed tomography study of prevalence and location of MB2 canal in the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8(6), 9128–9134.

Briseño-Marroquín, B., Paqué, F., Maier, K., Willershausen, B., & Wolf, T. G. (2015). Root Canal Morphology and Configuration of 179 Maxillary First Molars by Means of Micro-computed Tomography: An Ex Vivo Study. *Journal of Endodontics*, 41(12), 2008–2013. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.09.007>

Büyükbayram, I. K., & Kartal, N. (2018). Evaluation of complex mesiobuccal root anatomy in maxillary first molar teeth. *International Journal of Morphology*, 36(2), 460–464. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000200460>

Camargo Dos Santos, B., Pedano, M. S., Giraldi, C. K., de Oliveira, J. C. M., Lima, I. C. B., & Lambrechts, P. (2020). Mesiobuccal root canal morphology of maxillary first molars in a brazilian sub-population - A Micro-CT study. *European Endodontic Journal*, 5(2), 105–111. <https://doi.org/10.14744/eej.2020.29291>

Campos, F. A. T., Silva, C. A. M., Aguiar, J. P., Vieira, A. P. S. B., Ferreira, J. M. C., & Ferreira, M. F. (2018). Sistemas rotatórios e recíprocos na

- endodontia. *Revista Campo Do Saber*, 4, 189–212.
- Canalda, C., & Brau, E. (2019). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. (Elsevier (Ed.); 4ta ed.).
- Carbajal Mejía, J. B. (2013). Antimicrobial effects of calcium hydroxide, chlorhexidine, and propolis on *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 5(3), 194–200.  
<https://doi.org/10.1111/jicd.12041>
- Cardona Castro, J., & Fernández, R. (2015). Anatomía radicular, una mirada desde la micro-cirugía endodóntica: Revisión. *Revista CE*, 28(2), 5.
- Caro, A. M., Naranjo, R., Carlos Caro, J., & Prevalencia, J. C. (2020). Prevalence and Morphology of Second Mesio Buccal Canal in Maxillary First Molars Based on Four ex vivo Techniques. *Int. J. Odontostomat*, 14(3), 387–392.
- Castellucci, A. (2003). *Endodontics*.
- Chaurasiya, S., Yadav, G., Tripathi, A. M., & Dhinsa, K. (2016). Endodontic Failures and its Management Endodontic Failures and its Management: A Review. *International Journal of Oral Health and Medical Research*, 2(5), 144–148. [www.ijohmr.com](http://www.ijohmr.com)
- Comparin, D., Moreira, E. J. L., Souza, E. M., De-Deus, G., Arias, A., & Silva, E. J. N. L. (2017). Postoperative Pain after Endodontic Retreatment Using Rotary or Reciprocating Instruments: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1084–1088.  
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.02.010>
- Coronel, J. N. P., Solorzano, F. X. V., Mendoza, N. B., & Zambrano, T. B. S. (2018). Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento endodóntico: Revisión de Literatura. *Revista San Gregorio*, 24, 6–15.
- Das, S., Warhadpande, M. M., Redij, S. A., Jibhkate, N. G., & Sabir, H. J. (2015). Frequency of second mesio buccal canal in permanent maxillary first molars using the operating microscope and selective dentin removal: A clinical study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6(1), 74–78.  
<https://doi.org/10.4103/0976-237X.149296>

- de Lima Machado, M. E. (2016). *Endodoncia. Ciencia y tecnología*. (Amolca (Ed.); II, Issue January 2016).
- Del, R., Consejo, I., & Colegios, G. D. E. (2018). *Utilidad del microscopio operatorio dental y el CBCT en la localización del conducto mesiopalatino. A propósito de un caso*. 22, 211.
- do Carmo, W. D., Verner, F. S., Aguiar, L. M., Visconti, M. A., Ferreira, M. D., Lacerda, M. F. L. S., & Junqueira, R. B. (2020). Missed canals in endodontically treated maxillary molars of a Brazilian subpopulation: prevalence and association with periapical lesion using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Investigations*. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03554-4>
- Dotto, L., Sarkis Onofre, R., Bacchi, A., & Rocha Pereira, G. K. (2020). Effect of Root Canal Irrigants on the Mechanical Properties of Endodontically Treated Teeth: A Scoping Review. *Journal of Endodontics*, 46(5), 596-604.e3. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.017>
- Espinosa, E., Llano, J., & Pavón, M. (2015). ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA DE MB2 EN PRIMEROS MOLARES SUPERIORES PERMANENTES MEDIANTE EL USO DEL ESTEREOMICROSCOPIO, LA INSPECCIÓN VISUAL Y VALORACIÓN TOPOGRÁFICA DEL PISO DE CÁMARA PULPAR - IN VITRO. *REPORTAENDO 03, Apéndice 1*, 5–9. [www.sochinf.cl](http://www.sochinf.cl)
- Fernandes, N. A., Herbst, D., Postma, T. C., & Bunn, B. K. (2019). The prevalence of second canals in the mesiobuccal root of maxillary molars: A cone beam computed tomography study. *Australian Endodontic Journal*, 45(1), 46–50. <https://doi.org/10.1111/aej.12263>
- Flavia Aleida García Báez,. (2014). 20(2), 219–230.
- Flores, A. G., & Pastenes Orellana, A. (2018). *TÉCNICAS Y SISTEMAS ACTUALES DE OBTURACIÓN EN ENDODONCIA. REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA*. 15(2), 4. <https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05>
- Fogel, H. M., & Cunha, R. S. (2017). Maxillary First Molars with 2 Distobuccal

- Canals: A Case Series. *Journal of Endodontics*, 43(11), 1925–1928.  
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.07.004>
- Galiana, M. B., Gualdoni, G. M., Lugo de Langhe, C., Montiel, N. B., & Pelaez, A. (2018). Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc. *Odontoestomatología*, 20(32), 12–23.  
<https://doi.org/10.22592/ode2018n32a3>
- Guadalupe, A., & Granados, O. (2008). Retratamiento endodóntico no quirúrgico asociado a filtración apical. *Odontología Actual*, Núm 58, 34–38.
- Gupta, R., & Adhikari, H. (2017). Efficacy of cone beam computed tomography in the detection of MB2 canals in the mesiobuccal roots of maxillary first molars: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*.  
[https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_125\\_17](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_125_17)
- Hargreaves, K. M., & Berman, L. H. (2016). *Cohen. Vías de la Pulpa* (Elsevier (Ed.); Undécima).
- Hidalgo Suasnavas, L., Peñaherrera, M., & Martínez Martínez, A. (2017). Retratamiento de dientes unirradiculares obturados con gutapercha; acción de solvente y efecto en paredes dentinarias. *Dominio de Las Ciencias*, 3(1), 109–131. <https://doi.org/10.23857/dc.v3i1.237>
- Hirata, R. (2012). *Tips claves en odontología estética*. (Panamericana (Ed.); Primera).
- Ibrahim, L. A., Negm, A. M., & Kataia, M. M. (2018). Efficacy of different techniques used for root canal retreatment. *Future Dental Journal*, 4(2), 170–174. <https://doi.org/10.1016/j.fdj.2018.04.004>
- Ingle, J. (2004). *Endodoncia* (McGraw Hill - Interamericana (Ed.); 5ta ed.).
- Jara-Chalco, L., & Zubiato-Meza, J. (2011). Retratamiento endodóntico no quirúrgico. *Rev Estomatol Here-Diana.*, 231–236.
- Karabucak, B., Bunes, A., Chehoud, C., Kohli, M. R., & Setzer, F. (2016). Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: A cone-beam computed tomography study. *Journal of Endodontics*, 42(4), 538–541.

<https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.12.026>

Khalighinejad, N., Aminoshariae, A., Kulild, J. C., Williams, K. A., Wang, J., & Mickel, A. (2017). The Effect of the Dental Operating Microscope on the Outcome of Nonsurgical Root Canal Treatment: A Retrospective Case-control Study. *Journal of Endodontics*, *43*(5), 728–732.

<https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.01.015>

Lenguas Silva, A., Ortega Aranegui, R., Samara Shukeir, G., & López Bermejo, M. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*, *7*(Agosto), 147–159.

Lilian Toledo Reyes, A. L., & Benítez, R. V. Á. (2018). *Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares Factors associated to the failure of the root*. *21*(2), 93–102.

Makkar, S. (2020). *Endodontic Retreatment - A Nightmare to Dentist : An Overview*. *03*(07), 494–502.

Marroquín, T., & García, C. (2015). Guía de diagnóstico clínico para patologías pulpares y periapicales. Versión adaptada y actualizada del “Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology”, Publicado por la Asociación Americana de Endodoncia (2009). *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, *26*(2), 398–424.

Martins, J. N. R., Alkhawas, M. B. A. M., Altaki, Z., Bellardini, G., Berti, L., Boveda, C., Chaniotis, A., Flynn, D., Gonzalez, J. A., Kottoor, J., Marques, M. S., Monroe, A., Ounsi, H. F., Parashos, P., Plotino, G., Ragnarsson, M. F., Aguilar, R. R., Santiago, F., Seedat, H. C., ... Ginjeira, A. (2018). Worldwide Analyses of Maxillary First Molar Second Mesiobuccal Prevalence: A Multicenter Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, *44*(11), 1641-1649.e1.

<https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.027>

Martins, J. N. R., Marques, D., Silva, E. J. N. L., Caramês, J., Mata, A., & Versiani, M. A. (2020). Second mesiobuccal root canal in maxillary molars—A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using

- cone beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*, 113, 104589.  
<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104589>
- Medina, C., & Navarro, M. (2015). Fractura radicular vertical. *Revista de La Asociación Dental Mexicana*, 72(6), 329–332.
- Mohammadi, Z., Shalavi, S., Moeintaghavi, A., & Jafarzadeh, H. (2017). A Review Over Benefits and Drawbacks of Combining Sodium Hypochlorite with Other Endodontic Materials. *The Open Dentistry Journal*, 11(1), 661–669. <https://doi.org/10.2174/1874210601711010661>
- Monardes, H., Lara, G., Quiroga, J., del Pozo, J., & Abarca, J. (2016). Eficiencia de Tres Técnicas en la Remoción de Gutapercha. *International Journal of Odontostomatology*, 10(2), 343–348. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2016000200023>
- Monardes, H., Lolas, C., Aravena, J., González, H., & Abarca, J. (2016). Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 9(2), 108–113.  
<https://doi.org/10.1016/j.piro.2016.03.004>
- Moradas Estrada, M. (2017). Importancia de la magnificación en odontología conservadora: Revisión bibliográfica. *Avances En Odontoestomatología*, 33(6), 283–293. <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n6/0213-1285-odonto-33-6-283.pdf>
- Mordanov, O., Khabadze, Z., Daurova, F., Bagdasarova, I., Zoryan, A., Kulikova, A., Blokhina, A., Mustafaeva, R., Bakaev, Y., & Abdulkerimova, S. (2019). Second Mesio Buccal Canal Evaluation Features with Cone-Beam Computed Tomography. *International Journal of Dentistry*, 2019, 1–5.  
<https://doi.org/10.1155/2019/5856405>
- Mufadhal, A. A., Aldawla, M. A., & Madfa, A. A. (2019). External and Internal Anatomy of Maxillary Permanent First Molars. *Intech, tourism*, 13.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/57353>
- Obón, J., & Whyte, J. (2016). *Atlas de embriología y anatomía dental*. (Presas de

la Universidad de Zaragoza (Ed.); 1ra ed.).

- Olcay, K., Ataoglu, H., & Belli, S. (2018). Evaluation of Related Factors in the Failure of Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *Journal of Endodontics*, 44(1), 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.029>
- Pedraza Maquera, K. I. (2020). Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista Odontológica Basadrina*, 3(2), 49–55. <https://doi.org/10.33326/26644649.2019.3.2.893>
- Prado, L. S. N. J., Garcia, S. C., Salazar, C. B., & Soto, N. G. (2020). Coronal microleakage according to the temporary restorative materials used in endodontic treatment. *Revista Cubana de Estomatología*, 57(2), 1–13.
- Rahimi, S., Janani, M., Lotfi, M., Shahi, S., Aghbali, A., Vahid Pakdel, M., Salem Milani, A., & Ghasemi, N. (2014). A review of antibacterial agents in endodontic treatment. *Iranian Endodontic Journal*, 9(3), 161–168. <https://doi.org/10.22037/iej.v9i3.5086>
- Rivas Muñoz, R. (2008). *UNIDAD 6: EMBRIOLOGÍA, HISTOLOGÍA Y FISIOLOGÍA PULPAR 3a. Sección: Microanatomía*. FES IZTACALA UNAM.
- Rivas Muñoz, R. (2018). *UNIDAD 2. MORFOLOGÍA DE LA CAVIDAD PULPAR*. FES IZTACALA UNAM. [https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas2Morfologia/morfologia\\_cavidad.html](https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas2Morfologia/morfologia_cavidad.html)
- Rocha, F. T., Campos Ibarra, P., Berenice, N., Martínez, R., David, ||, Herrera, C., & Oviedo González, E. (2019). *Molar superior con dos conductos palatinos. Reporte de Caso*. 23, 192–195. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Rodríguez-Ponce, A. (2003). *Endodoncia. Consideraciones Actuales* (Amolca (Ed.); Primera).
- Saatchi, M., Shokraneh, A., Navaei, H., Maracy, M. R., & Shojaei, H. (2014). Antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*: A systematic review. *Journal of Applied Oral Science*, 22(5), 356–365. <https://doi.org/10.1590/1678-775720140032>



- Santos-Junior, A., De Castro Pinto, L., Mateo-Castillo, J., & Pinheiro, C. (2019). Success or failure of endodontic treatments: A retrospective study. *Journal of Conservative Dentistry*. [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_507\\_18](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_507_18)
- Scheid, R. (2017). *Woelfel. Anatomía Dental*. (Wolters Kluwer (Ed.); 9na ed.).
- Singla, M. G., Girdhar, D., & Tanwar, U. (2018). Magnification in Endodontics: A review. *IP Indian Journal of Conservative and Endodontics*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.18231/2456-8953.2018.0001>
- Stanley J. Nelson, DDS, M. (2015). *Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental*. (Elsevier (Ed.); Décima).
- Sutedjo, M. (2017). *MB2 en molares maxilares: ¿existe realmente?* Style Italiano Endodontics. <http://endodontics.styleitaliano.org/mb2-in-maxillary-molars-does-it-really-exist/>
- Szwom, R. J., Guardiola, M. de los Á., & Serpa, I. (2019). PRIMER MOLAR SUPERIOR. EVALUACIÓN Ex VIVO DE LA PRESENCIA DEL CONDUCTO MEDIO-PALATINO. *Revista Expressão Católica Saúde*, 4(1), 53. <https://doi.org/10.25191/recs.v4i1.2534>
- Tabassum, S., & Khan, F. R. (2016). Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European Journal of Dentistry*, 10(1), 144–147. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.175682>
- Torabinejad, M., Fouad, A., & Walton, R. (2014). *Endodoncia - Principios y práctica* (Elsevier (Ed.); 5ta ed.).
- Trejo, A., & Cuevas, C. (2014). Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 4(1).
- Versiani, M. A., Basrani, B., & Sousa-Neto, M. D. (2019). *The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition*. (Springer International Publishing (Ed.); 1ra ed.).
- Vishwanath, V., & Rao, Hm. (2019). Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. *Journal of Conservative Dentistry*. [https://doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_420\\_18](https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_420_18)
- Zoulo, M. (2012). *Reintervención en ENDODONCIA* (Primera).

# ANEXOS

## Anexo 1. Consentimiento Informado de fotografías



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y DE LA VIDA**

**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Jhoseth Joao Gómez Ramos con cédula de identidad N° 0601000623 autorizo a la estudiante Diana Jimena Moreno Jácome para que pueda tomar fotografías, cintas de video o grabaciones de sonido de mi persona y que estas puedan ser copiadas y publicadas solo con fines académicos.



Jhoseth Joao Gómez Ramos  
C.I: 1717366031

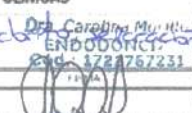





Tutora: Dra. Carolina Morillo



Estudiante: Diana Moreno J.

Anexo 2. Consentimiento informado de procedimientos

INSTITUCION DEL SISTEMA		UNIDAD OPERATIVA		COD. UO		COD. LOCALIZACION		NUMERO DE HISTORIA CLINICA											
VIDE.																			
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES		SERVICIO		SALA											
Gómez		Ramos		Thoseth Soao															
<p><b>1 INFORMACIÓN ENTREGADA POR EL PROFESIONAL TRATANTE SOBRE EL TRATAMIENTO</b></p> <table border="1"> <tr> <td> <b>PROPOSITOS</b>                  Eliminar la patología periapical. Devolver la función, morfológica y estética al diente.             </td> <td> <b>TERAPIA Y PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS</b>                  Retratamiento Diente #2-6, utilizando microscopio óptico.             </td> </tr> <tr> <td> <b>RESULTADOS ESPERADOS</b>                  Localización del MU2, buena desobstrucción, instrumentación, desinfección y obturación.             </td> <td> <b>RIESGOS DE COMPLICACIONES CLINICAS</b>                  Perforación, accidente por hipocloro de instrumentos.             </td> </tr> </table> <p>                 NOMBRE DEL PROFESIONAL TRATANTE: Dra. Carolina Morello.      ESPECIALIDAD: Endodencia.      TELEFONO:      CODIGO:      FIRMA:  </p>										<b>PROPOSITOS</b> Eliminar la patología periapical. Devolver la función, morfológica y estética al diente.	<b>TERAPIA Y PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS</b> Retratamiento Diente #2-6, utilizando microscopio óptico.	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> Localización del MU2, buena desobstrucción, instrumentación, desinfección y obturación.	<b>RIESGOS DE COMPLICACIONES CLINICAS</b> Perforación, accidente por hipocloro de instrumentos.						
<b>PROPOSITOS</b> Eliminar la patología periapical. Devolver la función, morfológica y estética al diente.	<b>TERAPIA Y PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS</b> Retratamiento Diente #2-6, utilizando microscopio óptico.																		
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> Localización del MU2, buena desobstrucción, instrumentación, desinfección y obturación.	<b>RIESGOS DE COMPLICACIONES CLINICAS</b> Perforación, accidente por hipocloro de instrumentos.																		
<p><b>2 INFORMACIÓN ENTREGADA POR EL CIRUJANO SOBRE LA INTERVENCION QUIRURGICA</b></p> <table border="1"> <tr> <td> <b>PROPOSITOS</b> </td> <td> <b>INTERVENCIONES QUIRURGICAS PROPUESTAS</b> </td> </tr> <tr> <td> <b>RESULTADOS ESPERADOS</b> </td> <td> <b>RIESGO DE COMPLICACIONES QUIRURGICAS</b> </td> </tr> </table> <p>                 NOMBRE DEL CIRUJANO:      ESPECIALIDAD:      TELEFONO:      CODIGO:      FIRMA:             </p>										<b>PROPOSITOS</b>	<b>INTERVENCIONES QUIRURGICAS PROPUESTAS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RIESGO DE COMPLICACIONES QUIRURGICAS</b>						
<b>PROPOSITOS</b>	<b>INTERVENCIONES QUIRURGICAS PROPUESTAS</b>																		
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RIESGO DE COMPLICACIONES QUIRURGICAS</b>																		
<p><b>3 INFORMACIÓN ENTREGADA POR EL ANESTESIÓLOGO SOBRE LA ANESTESIA</b></p> <table border="1"> <tr> <td> <b>PROPOSITOS</b> </td> <td> <b>ANESTESIA PROPUESTA</b> </td> </tr> <tr> <td> <b>RESULTADOS ESPERADOS</b> </td> <td> <b>RIESGOS DE COMPLICACIONES ANESTESICAS</b> </td> </tr> </table> <p>                 NOMBRE DEL ANESTESIÓLOGO:      ESPECIALIDAD:      TELEFONO:      CODIGO:      FIRMA:             </p>										<b>PROPOSITOS</b>	<b>ANESTESIA PROPUESTA</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RIESGOS DE COMPLICACIONES ANESTESICAS</b>						
<b>PROPOSITOS</b>	<b>ANESTESIA PROPUESTA</b>																		
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RIESGOS DE COMPLICACIONES ANESTESICAS</b>																		
<p><b>4 CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>                 A. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO SATISFACTORIAMENTE ACERCA DE LOS MOTIVOS Y PROPOSITOS DEL TRATAMIENTO PLANIFICADO PARA MI ENFERMEDAD.             </td> <td rowspan="9">                 FIRMAS DEL PACIENTE   </td> </tr> <tr> <td>                 B. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA EXPLICADO ADECUADAMENTE LAS ACTIVIDADES E SENSACIONES QUE SE REALIZARAN DURANTE EL TRATAMIENTO DE MI ENFERMEDAD.             </td> </tr> <tr> <td>                 C. CONCIERTO A QUE SE REALICEN LAS INTERVENCIONES QUIRURGICAS, PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS Y TRATAMIENTOS NECESARIOS PARA MI ENFERMEDAD.             </td> </tr> <tr> <td>                 D. CONCIERTO A QUE ME ADMINISTREN LA ANESTESIA PROPUESTA.             </td> </tr> <tr> <td>                 E. HE ENTENDIDO BIEN QUE EXISTE GARANTIA DE LA CALIDAD DE LOS MEDIOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO, PERO NO ACERCA DE LOS RESULTADOS.             </td> </tr> <tr> <td>                 F. HE COMPRENDIDO PLENAMENTE LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS DE COMPLICACIONES DERIVADAS DEL TRATAMIENTO.             </td> </tr> <tr> <td>                 G. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO QUE EXISTE GARANTIA DE RESPETO A MI INTIMIDAD, A MIS CREENCIAS RELIGIOSAS Y A LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION (INCLUSIVE EN EL CASO DE VIH/SIDA).             </td> </tr> <tr> <td>                 H. HE COMPRENDIDO QUE TENGO EL DERECHO DE ANULAR ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO EN EL MOMENTO QUE YO LO CONSIDERE NECESARIO.             </td> </tr> <tr> <td>                 I. DECLARO QUE HE ENTREGADO AL PROFESIONAL TRATANTE INFORMACION COMPLETA Y VERDADERA SOBRE LOS ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES DE MI ESTADO DE SALUD. ESTOY CONCIENTE DE QUE MIS OMISIONES O DISTORSIONES DEBERAN DE LOS RIESGOS PUEDE NA AFECTAR LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.             </td> </tr> </table>										A. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO SATISFACTORIAMENTE ACERCA DE LOS MOTIVOS Y PROPOSITOS DEL TRATAMIENTO PLANIFICADO PARA MI ENFERMEDAD.	FIRMAS DEL PACIENTE 	B. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA EXPLICADO ADECUADAMENTE LAS ACTIVIDADES E SENSACIONES QUE SE REALIZARAN DURANTE EL TRATAMIENTO DE MI ENFERMEDAD.	C. CONCIERTO A QUE SE REALICEN LAS INTERVENCIONES QUIRURGICAS, PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS Y TRATAMIENTOS NECESARIOS PARA MI ENFERMEDAD.	D. CONCIERTO A QUE ME ADMINISTREN LA ANESTESIA PROPUESTA.	E. HE ENTENDIDO BIEN QUE EXISTE GARANTIA DE LA CALIDAD DE LOS MEDIOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO, PERO NO ACERCA DE LOS RESULTADOS.	F. HE COMPRENDIDO PLENAMENTE LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS DE COMPLICACIONES DERIVADAS DEL TRATAMIENTO.	G. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO QUE EXISTE GARANTIA DE RESPETO A MI INTIMIDAD, A MIS CREENCIAS RELIGIOSAS Y A LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION (INCLUSIVE EN EL CASO DE VIH/SIDA).	H. HE COMPRENDIDO QUE TENGO EL DERECHO DE ANULAR ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO EN EL MOMENTO QUE YO LO CONSIDERE NECESARIO.	I. DECLARO QUE HE ENTREGADO AL PROFESIONAL TRATANTE INFORMACION COMPLETA Y VERDADERA SOBRE LOS ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES DE MI ESTADO DE SALUD. ESTOY CONCIENTE DE QUE MIS OMISIONES O DISTORSIONES DEBERAN DE LOS RIESGOS PUEDE NA AFECTAR LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.
A. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO SATISFACTORIAMENTE ACERCA DE LOS MOTIVOS Y PROPOSITOS DEL TRATAMIENTO PLANIFICADO PARA MI ENFERMEDAD.	FIRMAS DEL PACIENTE 																		
B. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA EXPLICADO ADECUADAMENTE LAS ACTIVIDADES E SENSACIONES QUE SE REALIZARAN DURANTE EL TRATAMIENTO DE MI ENFERMEDAD.																			
C. CONCIERTO A QUE SE REALICEN LAS INTERVENCIONES QUIRURGICAS, PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS Y TRATAMIENTOS NECESARIOS PARA MI ENFERMEDAD.																			
D. CONCIERTO A QUE ME ADMINISTREN LA ANESTESIA PROPUESTA.																			
E. HE ENTENDIDO BIEN QUE EXISTE GARANTIA DE LA CALIDAD DE LOS MEDIOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO, PERO NO ACERCA DE LOS RESULTADOS.																			
F. HE COMPRENDIDO PLENAMENTE LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS DE COMPLICACIONES DERIVADAS DEL TRATAMIENTO.																			
G. EL PROFESIONAL TRATANTE ME HA INFORMADO QUE EXISTE GARANTIA DE RESPETO A MI INTIMIDAD, A MIS CREENCIAS RELIGIOSAS Y A LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION (INCLUSIVE EN EL CASO DE VIH/SIDA).																			
H. HE COMPRENDIDO QUE TENGO EL DERECHO DE ANULAR ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO EN EL MOMENTO QUE YO LO CONSIDERE NECESARIO.																			
I. DECLARO QUE HE ENTREGADO AL PROFESIONAL TRATANTE INFORMACION COMPLETA Y VERDADERA SOBRE LOS ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES DE MI ESTADO DE SALUD. ESTOY CONCIENTE DE QUE MIS OMISIONES O DISTORSIONES DEBERAN DE LOS RIESGOS PUEDE NA AFECTAR LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.																			
<p><b>5 CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE LEGAL</b></p> <p>                 COMO REPRESENTANTE LEGAL DEL PACIENTE QUE HA SIDO CONSIDERADO POR AHORA IMPOSIBILITADO PARA DECIDIR EN FORMA AUTONOMA SU CONSENTIMIENTO AUTORIZO LA REALIZACION DEL TRATAMIENTO SEGUN LA INFORMACION ENTREGADA POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD EN ESTE DOCUMENTO.             </p> <p>                 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL:      PARENTESCO:      TELEFONO:      CODIGO DE CALIFICACION:      FIRMA:             </p>																			