

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ENDODONTICOS PRECLINICOS PARA LA
ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BUCARAMANGA**

Jonathan Alfredo Manrique García, Iván Darío Triana Machado

Trabajo de grado para optar al título de Especialistas en Endodoncia

**Director
Jorge Armando Solano
Endodoncista**

**Subdirector
Sandra Milena Buitrago
Endodoncista**

**Universidad Santo Tomas, Bucaramanga
Divisi{on de Ciencias de la Salud
Especializacion en endodoncia
2016**

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	11
I.A. Problema de Investigación.....	12
I.B. Pregunta de investigación	12
I.C. Justificación	13
I.D. Objetivos.....	13
I.D.1. Objetivo General	13
I.D.2. Objetivos Específicos.....	14
II. MARCO TEORICO	14
II.A. Antecedentes	14
II.B. Bases Endodonticas	17
III. METODO	21
III.A. Tipo de Estudio	21
III.A.1. Selección y descripción.	21
III.A.2. Componentes de la Revisión.	21
III.B. Estrategia de búsqueda	23
III.B.1. Variables:	23
III.C. Procedimiento	24
III.D. Consideraciones éticas	24
IV. RESULTADOS	25
IV.A. Estrategia de Búsqueda	25
IV.B. Valoración y Descripción de los Artículos, Libros y Manuales de Procedimientos Endodónticos	26
IV.B.1. Artículos Incluidos en la Revisión.	26
IV.C. Cavidad Pulpar	32
IV.C.1. Preparación de la Cavidad de Acceso	37
IV.D. Dientes Anteriores Superiores	38
IV.D.1. Incisivos centrales superiores.....	38
IV.D.2. Incisivos laterales superiores.....	39
IV.D.3. Caninos superiores.	41

IV.E. Dientes anteriores inferiores.....	42
IV.E.1. Incisivo central inferior	42
IV.E.2. Incisivo lateral inferior	44
IV.E.3. Canino inferior.....	45
IV.E.4. Acceso a camara pulpar y localizacion de entrada a conductos radiculares de los dientes anteriores	46
IV.F. Dientes posteriores	47
IV.F.1.Premolares superiores	47
IV.G. Molares superiores.....	53
IV.G.1. Primer molar superior	53
IV.G.2. Segundo molar superior	55
IV.H. Molares inferiores	56
IV.H.1. Primer molar inferior.....	56
IV.H.2. Segundo molar inferior	58
IV.H.3. Acceso a camara pulpar y localizacion de entrada aconductos radiculares de los molares.....	59
IV.H.4.Irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%.....	60
IV.I. Instrumental y Elementos de Protección Personal.	61
IV.I.1. Elementos De Protección Personal.....	61
IV.I.2. Instrumental	63
IV.J. Aislamiento del Campo Operatorio	65
IV.K. Técnicas de Preparación Endodónticas	67
IV.K.1. Consideraciones previas.....	67
IV.K.2.Wave one.....	75
IV.K.3.Sistema reciproc.	77
IV.K.4.Sistema mtwo.	79
IV.K.5. Sistema protaper next. (39,48,49)	79
IV.K.6. Obturación de los Conductos Radiculares	82
IV.K.7. Técnicas y Sistemas de Obturación.....	86
IV.K.8. Desobturación Endodóntica.	96

V. CONCLUSIONES.....	106
VI. RECOMENDACIONES	107
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.....	108

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Resultado del desarrollo de la estrategia de búsqueda</i>	25
Tabla 2. <i>Descripción de los artículos incluidos en la revisión</i>	26
Tabla 3. <i>Incisivo Central Superior</i>	38
Tabla 4. <i>Incisivo Lateral Superior</i>	39
Tabla 5. <i>Canino Superior</i>	41
Tabla 6. <i>Incisivo Central Inferior</i>	43
Tabla 7. <i>Incisivo Lateral Inferior</i>	44
Tabla 8.. <i>Canino Inferior</i>	45
Tabla 9. <i>Primer Premolar Superior</i>	48
Tabla 10. <i>Segundo Premolar Superior</i>	49
Tabla 11. <i>Primer Premolar Inferior</i>	50
Tabla 12. <i>Segundo Premolar Inferior</i>	52
Tabla 13. <i>Primer Molar Superior</i>	54
Tabla 14. <i>Segundo Molar Superior</i>	55
Tabla 15. <i>Primer Molar Inferior</i>	57
Tabla 16. <i>Segundo Molar Inferior</i>	58
Tabla 17. <i>Limas de patencia</i>	74
Tabla 18. <i>Gutapercha</i>	86
Tabla 19. <i>Fresas Gates Glidden</i>	105
Tabla 20. <i>Fresas Peeso</i>	106

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Cavidad Pulpar.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 2. Pucci 1944.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 3. Tipos</i>	<i>35</i>
<i>Figura 4. Tipo Dos.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 5. Modificacion de Gulabivala. Tipo (3-1), Tipo (3-2), Tipo (2-3), Tipo (2-1-2-1), Tipo (4-2), Tipo (4), Tipo (5-4).</i>	<i>36</i>
<i>Figura 6. Incisivo Central Superior.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7. Incisivo Lateral Superior.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 8. Canino Superior</i>	<i>42</i>
<i>Figura 9. Incisivo Central Inferior.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 10. Incisivo Lateral Inferior</i>	<i>44</i>
<i>Figura 11. Canino Inferior.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 12. Primer Premolar superior</i>	<i>48</i>
<i>Figura 13. Segundo Premolar Superior</i>	<i>50</i>
<i>Figura 14. Primer Premolar Inferior.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 15. Segundo Premolar Inferior.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 16. Primer Molar Superior</i>	<i>55</i>
<i>Figura 17. Segundo Molar Superior.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 18. Primer Molar Inferior.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 19. Segundo Molar Inferior.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 20. Lima de patencia.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 21. Lap</i>	<i>70</i>
<i>Figura 22. Lap</i>	<i>71</i>
<i>Figura 23. Lap</i>	<i>72</i>

Figura 24 Lap 73

RESUMEN

En las últimas décadas la conceptualización y diseño de los sistemas de adecuación de conductos radiculares ha tenido una evolución preponderante, pero a su vez ha simplificado en cierto grado el trabajo operatorio para conseguir mejores resultados clínicos.

Los fabricantes de sistemas para la adecuación y obturación de conductos han mejorado sus diseños y evolucionado, generando la necesidad en los especialistas de adquirirlo para el uso en su consulta diaria; además estos sistemas permiten un mejor desempeño para lograr los objetivos propuestos en el tratamiento del sistema de conductos radiculares.

El especialista en endodoncia de hoy, debe ejercer su práctica de acuerdo a los avances en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los cuales se han investigado como equipos, biomateriales e instrumentos con los que necesita realizar sus procedimientos clínicos.

El posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga en la renovación de su nuevo registro calificado ante el ministerio de educación nacional, establece la pre-clínica de endodoncia en el primer semestre como una asignatura del componente profesional con 2 créditos académicos; esta inclusión genera la necesidad de crear un manual como guía para el desarrollo paso a paso de la pre clínica.

No hay evidencia en el posgrado de la existencia de un manual actualizado como el que se propone elaborar para los siguientes grupos de posgrado, que seguirán el currículo del nuevo registro calificado, aprobado para una vigencia de 7 años, el cual se ha proyectado para que anualmente en las próximas convocatorias ingrese un nuevo grupo para cursar la especialidad en endodoncia.

El siguiente manual dentro de su contenido, guía al estudiante en el desarrollo paso a paso de su actividad pre clínica; incluyendo los conceptos relacionados con morfología dental, instrumental requerido, aislamiento absoluto, acceso cameral, sistemas de preparación, técnicas de obturación; de igual manera el seguimiento sistematizado de este manual permitirá al estudiante planificar sus tratamientos de una manera más racional; resolviendo al final el planteamiento del problema en donde la utilización y seguimiento de este contenido permitirá unificar la conceptualización práctica y teórica de los procedimientos preclínicos del residente de primer año en la especialización de Endodoncia

Este manual está sustentado por textos de endodoncia de ediciones recientes, reseñas bibliográficas de artículos y publicaciones en revistas indexadas, páginas virtuales en internet certificadas, fotografías originales y autorizadas por el sitio de publicación; siendo esto calificado y evaluado con los más altos estándares de calidad académica de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga.

Palabras claves: Guia, Preclinica, Morfologia, Tecnicas de instrumentacion, Obturacion

ABSTRACT

In the last decades the perception and design of root canal systems has had a significant evolution, but it has somehow simplified the operative dentistry to achieve better clinical results. System manufacturers have improved their designs and have evolved for the adjustment of the root canal filling, generating the need for specialists to purchase their designs for their daily practice; these systems also allow better performance to achieve the goals set in the treatment of root canal system.

Today, endodontics specialist must do their practices according to improvements in the development of science and technology that has been researched and taken to the equipment, biomaterials and tools needed to perform their clinical procedures. The renewal of a registration qualified by the Ministry of Education of the postgraduate studies of endodontics at Saint Thomas University of Bucaramanga, establishes the pre endodontic clinic in the first semester as a 2 credit subject of professional component; this activity generates the need to create a manual as a step by step guide for the development of the preclinical areas.

There is no evidence in the postgraduate studies of an updated manual like the one wanted for the development of the following postgraduate groups whom will follow the curriculum of the new qualifying record, approved for a period of seven years, which is designed and planned so that every year in the next coming calls a new group enters to study the specialty of endodontics.

The component of the following manual, guides the student step by step in the development of its preclinical activity; including concepts related to dental morphology , required instrumental, absolute isolation, cameral access, preparation systems, sealing techniques; also, the systematic monitoring of this manual allows the student to plan their treatments in a more rational manner leading to solving the problem statement where the use and monitoring of this manual will unify the practical and theoretical perception of preclinical procedures of the first-year residents in the specialization of endodontics.

This manual is supported by endodontic texts of recent publications, bibliographical reviews of articles and publications in indexed journals, virtual pages in certified internet, original and authorized photographs, all this being qualified and tested with the highest academic standards of the Saint Thomas Aquinas University of Bucaramanga.

Keywords: Guia, Preclinical , morphology techniques isntrumentacion , shutter

I. INTRODUCCIÓN

La realización de las Prácticas preclínicas en Endodoncia tiene como objetivo brindar un complemento de las enseñanzas teóricas, ubicando al alumno en un escenario de situaciones y problemáticas comparables a las que podrían presentarse en su ejercicio profesional y así contribuir a capacitarle para la realización de las prácticas clínicas con pacientes.(1)

El adecuado desarrollo de las prácticas deberá permitir al alumno adquirir los siguientes aprendizajes específicos en la especialización en Endodoncia:

- Recordar y utilizar las normas básicas de funcionamiento en la preclínica en endodoncia, para su posterior manejo clínico en el paciente.
- Obtener los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias en la exploración preclínica de las piezas dentarias, y así para el adecuado manejo de ella en una futura práctica clínica.(2)
- Interpretar los datos clínicos, radiológicos y complementarios, construyendo un planteamiento diagnóstico, pronóstico y terapéutico del estado de salud pulpar y dental.
- Capacidad de organización, análisis, síntesis y razonamiento crítico para la toma de decisiones y resolución de problemas endodónticos.

La habilidad conlleva la utilización de aptitudes compatibles con una dinámica de capacidad para una relación adecuada de principios teórico-prácticos y hechos en la solución de problemas. Las destrezas denotan la diligencia de excelencia por la calidad total; hacerlo bien, en el menor tiempo posible y disminuyendo errores.

En consecuencia, a mayor número de pacientes atendidos, el residente de la especialización de Endodoncia tendrá un mejor criterio o en términos competenciales, una mayor destreza. La habilidad se aprende, se enseña; la destreza se acumula, se experimenta.

La preclínica del Postgrado en endodoncia de la Universidad Santo Tomás posee un alto nivel de calidad, está equipada con tecnología odontológica de punta, apoyada en programas académicos y profesionales, que permiten una enseñanza óptima y aplicaciones prácticas del trabajo a realizar en los pacientes.

Por esto un destacado grupo de Docentes con una amplia experiencia en el área endodóntica, han decidido aportar para el primer manual que contiene todos los tópicos más relevantes para la práctica endodóntica de Postgrado en su primer año como residentes; resumidos y esquematizados obteniendo a través de su estudio, una formación básica adecuada para comenzar a adentrarse en el tema, obviamente complementando toda la

información entregada con lo que otros docentes del área expongan en sus clases teóricas y la revisión de la literatura relacionadas.

El presente Manual está dirigido a todos los estudiantes de post grado, docentes, profesionales odontólogos endodoncistas y otros profesionales.

En las siguientes páginas, usted encontrará la información necesaria que le permitirá realizar su trabajo, según los principios y fundamentos que guían a la pre clínica de la Universidad Santo Tomas De Aquino Bucaramanga. En este Manual podrá encontrar información de interés general, así como normas y procedimientos que deberá aplicar y acatar, el cual le servirá de apoyo durante su estadía en la preclínica del primer año de su residencia como estudiante en el posgrado de endodoncia.

I.A. Problema de Investigación

En la actualidad, la especialidad de endodoncia, cuenta con un sin número de avances tecnológicos, de técnicas clínicas, de procedimientos, de instrumentos especializados, biomateriales; todas cumpliendo el objetivo de simplificar procesos, aumentar el confort del paciente, del operador y la calidad de los procedimientos, entre otros.

La utilización de un manual que reúna una selección de las técnicas de procedimientos, materiales, instrumentos, etc. facilitaría el trabajo clínico al residente, pues éste, de forma didáctica procesara la información que previamente ha adquirido, teniéndola al alcance en el momento de la elección y ejecución del tratamiento a seguir con el paciente.

Siendo el planteamiento del problema la gran variedad de información que debe tener en cuenta el residente de la especialización en Endodoncia, en el momento de la atención integral al paciente, se hace necesaria la utilización de un manual de preclínica que sintetice y unifique de forma clara y detallada, los avances tecnológicos, técnicas existentes, materiales e instrumentos, aplicables en la atención de su paciente de acuerdo con la vigencia de ellos en el momento que cursa su especialidad.

I.B Pregunta de investigación

La formulación del problema nos lleva a indagar ¿La implementación y selección de procedimientos diversos, fundamentados y evidenciados aplicados a la práctica pre clínica en la ejecución de un tratamiento endodóntico, unifica la conceptualización práctica y teórica de los procedimientos pre clínicos del residente de la especialización de Endodoncia?

I.C. Justificación

Teniendo en cuenta que el manual de procedimientos, practica y teoría en endodoncia es una herramienta que permite la estandarización de las actividades llevadas a cabo en las preclínicas del postgrado en endodoncia se hace necesario el desarrollo del mismo al interior de la universidad Santo Tomas Bucaramanga ya que hasta el momento no se han adelantado procesos investigativos al respecto.

El manual de procedimientos endodonticos pre clínicos para la especialización en endodoncia de la universidad Santo Tomas de Bucaramanga es una herramienta de calidad, que se desarrolló teniendo en cuenta la información científica, experiencia clínica y población objeto. Este manual contiene el proceso de actividades pre clínicas, desde su manejo de bioseguridad por parte del alumnado, morfología de las estructuras dentaria, instrumentación de los conductos radiculares y la obturación de los mismos.

Para su elaboración, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, teniendo en cuenta los niveles de evidencia científica, su contextualización y un marco referente de altísima calidad.

En este contexto, se reconoce la endodoncia como un componente importante en la salud oral, que involucra complejos procesos en los cuales se conjugan aspectos biológicos, sociales, de género, tecnológicos, económicos y culturales así, la salud de las piezas dentarias es fundamental para el adecuado desarrollo del individuo, como parte integral de la salud oral, la cual participa en funciones vitales, como la alimentación, la comunicación, las relaciones interpersonales y el autoestima.

Las piezas dentarias se ven afectadas, principalmente por patologías como la caries, afecciones pulpares y enfermedad periodontal que, por su alta prevalencia, son consideradas un problema de salud pública. La evidencia científica ha demostrado que un tratamiento endodontico realizado adecuadamente (endodoncista), es altamente eficaz y exitoso.

Durante la formación academica pre clínica del estudiante se forman hábitos adecuados del manejo de los procedimientos endodonticos jugando un papel preponderante para su futura práctica clínica profesional.

I.D. Objetivos

I.D.1. Objetivo General

Proveer al estudiante de posgrado de la facultad de odontología de la Universidad Santo Tomas una guía práctica y detallada de los pasos que se debe seguir para realizar un tratamiento de conductos convencional en el área y/o practica de pre clínica.

I.D.2. Objetivos Específicos

Desarrollar las técnicas de preparación de conductos que se aprenderán en la práctica pre clínica en el posgrado en endodoncia a los estudiantes de primer semestre de la especialización en endodoncia de la facultad de odontología de la universidad santo tomas Bucaramanga.

Capacitar al odontólogo Residente del posgrado en Endodoncia en conceptos básicos generales y actualizados en Endodoncia en forma teórica y práctica y a su vez interactuando con los avances tecnológicos de última generación, efectuando una selección idónea para cada caso y brindar un servicio de alta calidad.

Impulsar los cambios positivos en los servicios de salud oral que se prestan en la facultad de odontología, que permitan el mejoramiento de la calidad de los mismos, disminuyendo los fracasos y aumentando la tasa de éxito.

II. MARCO TEORICO

II.A. Antecedentes

Este manual de procedimientos preclínicos de la universidad Santo Tomas de Aquino para el posgrado en endodoncia contiene una serie de conceptos y normas que contribuyen a la orientación y dirección en su formación al alumnado en el programa para el postgrado en endodoncia.

Será una fuente de información funcional y práctica en lo referente a los preclínicos del posgrado en endodoncia para facilitarle al estudiante en su proceso de formación profesional; esto Incluye los resultados esperados como producto de los procesos de enseñanza aprendizaje y las normas establecidas para el cumplimiento. Recordando que este Manual de procedimientos preclínico en endodoncia contiene los aspectos básicos y especializados que todo estudiante debe considerar útil para su desarrollo clínico a futuro como especialista en endodoncia de la Universidad Santo Tomas de Aquino y siguiendo la metodología para la educación en el área de la salud y la didáctica aplicada a la misma.

El marco conceptual de la misión de la Universidad Santo Tomás, inspirada en el pensamiento humanista cristiano de Santo Tomás de Aquino, consiste en promover la formación integral de las personas, en el campo de la educación superior, mediante acciones y procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a las problemáticas y necesidades de la sociedad y del país.(3)

Un manual de procedimientos es un instrumento de información en el que se consigna en forma metódica, las operaciones que deben seguirse para la realización de funciones, siendo útil porque permite conocer el funcionamiento en la realización de tareas o métodos preclínicos, requerimientos y responsabilidades por parte del educador y el alumnado, siendo así que el manual describe claramente las etapas y pasos que deben cumplirse para ejecutar una función con soportes documentados de dicho procedimiento preclínico endodóntico.(4)

En la educación superior y mas en un postgrado se deben asumir dos aspectos claves, uno es la formación basada en competencias, en que se entiende que estas no se desarrollan, sino que se avanzan, esto ocurre si existe un contexto adecuado para ello; otro es migrar desde la concepción de estudiantes (o alumnos), a la de “profesional en formación”. Es decir, se forma a pares a quienes solo les falta tiempo y experiencia para transformarse en profesionales. ⁽⁵⁾ Esto significa asumir que cada estudiante es una persona completa a la que solo le falta experimentar para demostrar su capacidad. Siguiendo este contexto, la educación superior en salud oral ha experimentado cambios trascendentes en cuanto a métodos de enseñanza y aprendizaje. Ajustado a las variables que más influyen en el proceso de aprender, se han ido adecuando las prácticas, enfocadas cada vez más en el sujeto que aprende, que en el que enseña, de acuerdo a su maduración intelectual, sus motivaciones, disposición y estilos cognitivos de aprendizaje.(5)

La formación de profesionales de la salud oral y en particular los odontólogos especialistas en endodoncia, implica la adquisición de habilidades preclínicas y clínicas, de capacidades de gestión y de investigación como lo señala la descripción del perfil profesional especializado del egresado tomasino.

Las experiencias de aprendizaje y didáctica de la enseñanza muestran que lo primero que se observa es la tendencia a la extinción de la "clase magistral" donde el estudiante adopta un rol pasivo, limitándose a escuchar la clase si es que su nivel de concentración y los incentivos externos lo permiten. *Parra y Lago* lo afirman planteando que "la atención en salud requiere que sus profesionales desarrollen destrezas en el reconocimiento de problemas, en la recolección de datos, en la organización de su pensamiento y habilidades en la toma de decisiones y en la relación con el paciente y su comunidad, sin embargo, las estrategias de enseñanza-aprendizaje no siempre se adecuan a estas habilidades y destrezas". Todas estas particularidades son prácticamente imposibles de obtener mediante métodos pasivos, como la simple asistencia a una clase. (6)

El desarrollo de las habilidades clínicas (saber-hacer-ser), los contenidos teóricos abordados en una asignatura son traducidos posteriormente en competencias (una conducta observable). ⁽⁷⁾ Estas competencias se desarrollan y dan frutos en el tiempo mediante la repetición de los procedimientos y por ende el desarrollo de habilidades Pre clínicas claras. En un sitio o salón de trabajo didáctico con simuladores de conductos prefabricados, donde el estudiante realiza su primer acercamiento a las técnicas que posteriormente deberá realizar en una situación real con personas sanas y/o enfermas. Las competencias se desarrollan en una secuencia lógica evaluada: teoría y práctica estando a

cargo del docente que guía y supervisa al estudiante hasta dominar la competencia, quien es certificado para poder ingresar al campo clínico real(7)

El docente en la medida que se avanza en el plan curricular, el estudiante va teniendo más horas de su jornada destinadas a la práctica pre clínica por lo que el profesor va concentrando cada vez menos su supervisión.(7)

Las innovaciones planteadas tendrían un efecto positivo sobre el aprendizaje en donde el manejo del manual de procedimientos preclínicos endodónticos y una metodología innovadora produciría emociones favorables para el aprendizaje y potenciaría el sentido de búsqueda del aprender a aprender. Si las emociones definen el espacio de acciones posibles de realizar, entonces las emociones constituyen el aspecto de mayor relevancia para facilitar los aprendizajes en educación: emociones positivas o gratas permitirán la realización de acciones favorables para el aprendizaje (8).

Particularmente se da preferencia a un enfoque encaminado al aprendizaje activo, que implica que el profesor debe poner atención a desarrollar una serie de procesos cognitivos verbales y no verbales, que tengan un impacto sinérgico en la capacidad del estudiante en preclínica para asimilar, procesar, retener y transformar los conceptos especializados y contenidos de la asignatura explicado por Kelly y colaboradores en 2004. De lo anterior se puede decir que la forma en que el estudiante se relaciona con la información que le es presentada, ya que a partir de ello se formaran sus bases de conocimiento y habilidades y su desarrollo y maduración de los procesos de razonamiento preclínico, pues estos permitirán una mejor práctica clínica.

Desde el estudio realizado en 1941 por el Dr. Alfred J. Asgis, el cual fue dirigido a estudiar las nuevas fronteras de la educación en el área odontológica. La educación y la formación de las personas para la práctica de la odontología, como un servicio de salud oral profesional adecuado, depende de si los principios establecidos, expresa o implican, como guiar la política de las universidades odontológicas satisfaciendo primero las necesidades profesionales de hoy en día de la odontología y segundo las necesidades sociales del pueblo, es decir, ¿La educación odontológica satisface ambas necesidades?(9) Para resolver estas situaciones el día de hoy, los esfuerzos para identificar las habilidades y competencias esenciales que se requieren para desarrollar una práctica odontológica eficiente, valiosa y humana, comienza al mismo tiempo que el alumno inicia su educación superior (en este caso el postgrado en endodoncia), es decir, a partir del periodo preclínico. Los profesores del periodo pre clínico, que hasta hace un tiempo se enfocaban en la transmisión de información fraccionada y utilizando recursos didácticos de las lecturas basadas en la endodoncia, ahora se hace mostrando conceptos concretos con el énfasis en la relevancia clínica, y a su vez deben apoyar al alumnado en el desarrollo del aprendizaje activo, promover el compromiso de aprender durante toda la vida, análisis y pensamiento crítico, habilidades de comunicación, ser conscientes de los límites de acción a nivel personal y profesional, trabajar en equipo, respetar al paciente y otras competencias profesionales y personales. Todo esto hace que durante años de educación profesional el profesor requiera pasar de sus prácticas tradicionales a otros acercamientos pedagógicos,

que apoyen de mejor manera el aprendizaje y el desarrollo profesional del estudiante del posgrado en endodoncia. Entonces el profesor odontólogo especialista en endodoncia basándose en el manual de procedimientos endodónticos preclínicos involucra su práctica educativa a cuestiones no solo históricas, sino además sobre la naturaleza e impacto social de la disciplina endodóntica, preceptos éticos y obligaciones, y claro esta del conocimiento teórico y práctico para el desempeño y acción en la profesión (endodoncista) de tal forma que contribuyan a un desarrollo de complejidad y cualidad multidimensional durante el periodo de la práctica preclínica. (9)

Para lograr todo esto que se ha mencionado, el profesor tiene que buscar y aprender a usar los recursos pedagógicos disponibles que sean empáticos con esta nueva aproximación a la enseñanza endodóntica preclínica. Y esas herramientas, estratégicas y métodos educativos se encuentran en el uso de un manual de procedimientos preclínicos para el postgrado en endodoncia que estandaricen o creen una línea uniforme en teorías y conceptos a seguir y yendo más en voga a la creación de espacios virtuales para el desarrollo del mismo.

Como consecuencia, los ambientes de aprendizaje interactivos están siendo cada vez más usados para apoyar y estimular en este caso (manual de procedimientos preclínicos para el posgrado en endodoncia) el aprendizaje en la experiencia educativa de la especialización en endodoncia.

Adentrándonos en la necesidad educativa y didáctica de la implementación del manual de procedimientos preclínicos endodónticos para el postgrado en endodoncia, se ha encontrado que la carencia de este material teórico, práctico, didáctico y virtual es de absoluta necesidad para la facultad de odontología y más específicamente en el programa de postgrado en endodoncia. Respondiendo a la necesidad académica de los estudiantes de primer año de la especialización en endodoncia en la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, supliendo la necesidad de un material que cubra los conocimientos iniciales pre clínicos en el manejo académico, tecnológico y ético para una práctica más eficaz que con lleve al perfeccionamiento de la clínica futura.

II.B. Bases Endodonticas

La endodoncia siendo un compromiso de carácter ineludible para el odontólogo en su práctica general; y aquellos que pretenden ejercerla como especialistas deben tomar conciencia de que más que exclusividad privilegiada es un quehacer humano altamente calificado cuyos beneficios deben estar al alcance de la sociedad ;y siendo de una forma racional definida por el Dr. Ángel Lasala en 1971: “Es el área de la odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y sus tejidos peri- radiculares”. ⁽¹⁰⁾ Las terapias y procedimientos en endodoncia requieren un conocimiento profundo de la anatomía del diente y la morfología del conducto radicular siendo está muy variable. La cavidad pulpar es el espacio que existe en el interior del diente ocupado por la pulpa dental y revestido en casi toda su extensión

por dentina, (1) reproduciendo la morfología externa del diente. El tratamiento endodóntico consiste en la manipulación de esta cavidad. (10)

Es imprescindible un conocimiento tridimensional de la anatomía dentaria interna, configuraciones normales; posibles variaciones y modificaciones. ⁽²⁾

El acceso al conducto radicular es el conjunto de procedimientos que se inicia con la apertura coronaria, permite la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de sus paredes, y se continúa con la localización y preparación de su entrada. Un acceso bien realizado permite la iluminación y la visibilidad de la cámara pulpar, la entrada de los conductos y su instrumentación. (1)

Un instrumento de uso odontológico es aquel necesario para la realización de las diferentes técnicas orales. El conocimiento de este instrumental, así como su manejo es imprescindible para la realización de forma eficiente y veraz de los tratamientos odontológicos. El instrumental endodóntico es variado y disímil y cada uno tiene una indicación precisa es por esto que se hace necesario el conocimiento de las principales características de cada uno de ellos sus usos e indicaciones, para poder minimizar al máximo los errores y poder lograr a cabalidad cada uno de los objetivos planteados en las diversas etapas del tratamiento endodóntico. (11)

En endodoncia, el uso del aislamiento absoluto y efectivo del campo operatorio, más que un requisito es una obligación indispensable e ineludible, sin el cual no se debe intentar un tratamiento endodóntico. El aislamiento favorece y facilita la labor del odontólogo, aunque los requisitos y exigencias para su aplicación pueden dar, pequeñas molestias para el paciente, las cuales se compensan ampliamente por la seguridad y la alta calidad que ofrece su uso.(33)

Fue creado en el siglo XIX, 1864, por Sanford Christie Barnum, cuando se abrió un agujero en una hoja de caucho y la extendió sobre un molar mandibular a ser tratado con una restauración en oro obteniendo así el aislamiento del mismo .Ese día representa el comienzo de la tela de caucho para el aislamiento de una cavidad húmeda. Décadas más tarde, con el desarrollo de técnicas mejoradas de la succión, el dique de goma se hizo menos importante en el campo de la odontología; Sin embargo, el aislamiento de un diente con tela de caucho para obtener un campo de trabajo totalmente seco se consigue efectuando una exigencia absoluta clínica para el tratamiento de endodoncia.(12)

El éxito de la terapia endodóntica depende, primeramente, de la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, y esto se lleva a cabo mediante el procedimiento conocido como preparación Bioquímico- mecánica para los cuales tenemos instrumentos como son las limas, escariadores de distintos diámetros, ya sean de acero o de aleación níquel-titanio, así como también existen sistemas rotatorios que accionan los instrumentos de níquel-titanio a base de aire, o de un motor eléctrico.(13)

La curvatura del conducto siempre ha significado un elemento de complejidad para su preparación. El concepto de “fuerzas balanceadas” (es decir, pequeños movimientos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario) fue desarrollado a lo largo de un período de 12 años y propuesto en 1985 por Roane como un medio para superar la influencia de la curvatura. Utilizando la técnica de fuerzas balanceadas, es posible dar forma a los conductos curvos con instrumentos manuales de mayor diámetro. ⁽¹⁴⁾ Sin embargo, el uso de instrumentos manuales de acero inoxidable exige mucho tiempo, supone un esfuerzo intenso y conlleva una alta frecuencia de errores de preparación. El desarrollo de la preparación rotatoria con instrumentos de níquel-titanio resolvió algunas de estas cuestiones, aunque aún es necesario usar varias limas manuales y rotatorias en diferentes pasos y puede haber una larga curva de aprendizaje antes de que se alcance un buen nivel ⁽¹⁴⁾.

Una de las principales metas de la terapia endodóntica, es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, esto significa que el diente debe pasar a un estado lo más inerte posible para el organismo, impidiendo la reinfección y el crecimiento de los microorganismos que hayan quedado en el conducto, así como la creación de un ambiente biológicamente adecuado y tenga lugar la cicatrización de los tejidos. ⁽¹⁵⁾ Se han desarrollado muchos materiales y técnicas para conformar la obturación de los conductos radiculares, el objetivo es la obliteración total del espacio radicular.

Así como se logran tratamientos endodónticos satisfactorios, también nos tenemos que referir a los tratamientos endodónticos mal efectuados que conducen a un fracaso, y es así cuando es evidente que los casos de retratamientos por errores y/o biología de cada individuo son frecuentes. Pero también existen los tratamientos endodónticos exitosos en donde la de remoción parcial del material de obturación, será el objetivo a seguir para una futura rehabilitación con un retenedor, poste o espigo intra-radicular. El éxito y el fracaso pueden ser términos usados para evaluar el resultado de los tratamientos endodónticos; el uso de estos términos está asentado en un criterio individual de diferentes autores. ⁽⁷⁵⁾

Desde 1938 se han publicado estudios acerca del éxito y fracaso alcanzados con el tratamiento de conductos convencional. Los porcentajes van desde 53% hasta 94%. No es posible analizar objetivamente todos los estudios de resultados de tratamientos de conductos, tampoco compararlos debido a la diversidad en la composición del material y diferencias en cuanto a procedimientos. El cumplimiento de los objetivos del tratamiento de conductos es el camino para el éxito, sin embargo, existen variables en cada etapa durante el tratamiento, que alteran el pronóstico y que hacen variar los resultados a largo plazo. ⁽⁷⁵⁾

Los resultados de los tratamiento de canales radiculares es un evento multifactorial y dinámico. Pueden existir variables en cada etapa del procedimiento que influyen sobre el éxito o fracaso del diente tratado endodónticamente. Tales variables pueden clasificarse en preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias; la selección del caso, el estatus periapical previo y la restauración coronal son algunas de las más relevantes. Adicionalmente, la combinación de variables y situaciones en cada caso dificultan la predicción de los resultados ⁽⁷⁵⁾

Al enfrentarnos a un diente tratado endodónticamente, que presenta sintomatología, aumento o aparición de lesiones periradiculares o un tratamiento deficiente e irregular y que va a ser rehabilitado, debemos evaluar el caso y decidir el enfoque terapéutico más adecuado para el mismo.

Encontrando como se indicó anteriormente las opciones de un retratamiento ortógrado, uno quirúrgico, ambos o la extracción dentaria. El objetivo principal de un retratamiento endodóntico no quirúrgico es restablecer la salud de los tejidos periapicales.(1) Este procedimiento involucra la remoción del material de obturación preexistente, la limpieza, conformación y reobturación del conducto. El objetivo principal de una adecuación radicular de los conductos para el alojamiento de un poste o retenedor intra radicular es dar el espacio óptimo y adecuado para la recepción del mismo. (69)

El posgrado de endodoncia de la universidad santo tomas de Bucaramanga en su nuevo registro ante el ministerio de educación, establece la preclínica de endodoncia en el primer semestre como una asignatura del componente profesional con 2 créditos académicos; esta inclusión genera una necesidad de este documento específicamente como guía para el desarrollo de la preclínica.

No existe evidencia de un manual actualizado como el que se propone elaborar para los siguientes grupos de posgrado, que deben seguir el currículo del nuevo registro calificado, que tiene una vigencia de 7 años y se proyecta que anualmente en los próximos años ingrese un nuevo grupo para cursar la especialidad en endodoncia, actualizando el contenido del mismo.

El siguiente manual dentro de su contenido, guía al estudiante en el desarrollo paso a paso de su actividad preclínica; incluye conceptos relacionados con morfología dental, instrumental requerido, aislamiento absoluto, acceso cameral, sistemas de preparación, técnicas de obturación; de igual manera el seguimiento sistematizado de este manual permitirá al estudiante planificar sus tratamientos de una manera más racional; resolviendo al final el planteamiento del problema en donde la utilización y seguimiento de este manual permitirá unificar la conceptualización práctica y teórica de los procedimientos preclínicos del residente de primer año en la especialización de Endodoncia

Este manual está sustentado por textos de endodoncia de ediciones recientes, reseñas bibliográficas de artículos y publicaciones en revistas indexadas, páginas virtuales en internet certificadas, fotografías originales y autorizadas; siendo esto calificado y evaluado con los más altos estándares de calidad académica de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga. Siendo el propósito en el campo pre clínico para la formación y práctica integral de los alumnos de primer año de postgrado, asegurando la prestación de servicios de primer nivel a la comunidad y resolver todas las patologías que se presenten en forma integral, queriendo esto decir devolver al paciente la salud oral de alta calidad.

III. METODO

El presente manual responde a la necesidad académica de los estudiantes de primer año de la especialización en Endodoncia de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga, supliendo la necesidad de un material que cubra los conocimientos iniciales preclínicos en el manejo académico, tecnológico y ético para una práctica más eficaz que conlleve al perfeccionamiento de la clínica futura.

Los temas incluidos en el manual son anatomía dental, apertura y diseño de la cavidad acceso, instrumental en endodoncia, aislamiento, técnicas y sistemas para preparación de conductos radiculares, técnicas y sistemas de obturación de conductos radiculares.

Se maneja un plan de estudios y planificación cronológica semestral de las sesiones preclínicas, en donde según el plan curricular elaborado consta de 2 créditos y 64 horas de trabajo de acompañamiento del estudiante y docente.

III.A. Tipo de Estudio

III.A.1. Selección y descripción.

III.A.1.a. Diseño.

Revisión bibliográfica, comprende todas las actividades relacionadas con la búsqueda de información escrita sobre un tema acotado previamente y sobre el cual, se reúne y discute críticamente, toda la información recuperada y utilizada. Su intención va más allá del simple hojear revistas para estar al día en los avances alcanzados en una especialidad, o de la búsqueda de información que responda a una duda muy concreta, surgida en la práctica asistencial o gestora. A diferencia de una revisión sistemática, en la revisión bibliográfica el rigor metodológico de los pasos, descriptores y nivel de evidencia puede ser obviado o manejado flexiblemente. Siendo este la base guía para las futuras actualizaciones del manual en procedimientos preclínicos endodónticos en la especialización en endodoncia.(6)

III.A.2. Componentes de la Revisión.

- **Población:** Se incluyeron en la revisión textos académicos, artículos producto de estudios, revistas indexadas y manuales de procedimientos clínicos endodónticos.
- **Estudios:** No se realizó restricción de la búsqueda por tipo de estudio, fueron

incluidos en la revisión todo tipo de textos endodónticos y estudios relacionados a la práctica endodóntica.

- **Descriptorios temáticos:** Los descriptorios o términos de búsqueda fueron verificados en la base de Descriptorios en Ciencias de la Salud (DECS), para el caso de los términos en español. Los términos en inglés fueron verificados en la librería del MeSH (Medical Subject Headings).

Los siguientes fueron los descriptorios usados:

- **Endodontics Treatmen** (Tratamiento Endodóntico): Todos aquellos procedimientos dirigidos a mantener la salud de la pulpa dental o de parte de la misma.
- **Endodontics Therapy** (Terapia Endodóntica): Consiste en el tratamiento de las lesiones que afectan a la pulpa del diente.
- **Endodontics Technics** (Técnicas Endodónticas): Siendo los pasos para la elaboración de un procedimiento endodóntico (instrumentación y obturación de los conductos radiculares)

III.A.2.a Límites

Determinando el límite de la búsqueda se consideraron los siguientes límites de acuerdo con las posibilidades de uso en las bases de datos bibliográficas.

- Descriptorios localizados en el título o resumen.
- Libros endodónticos.
- Manuales de procedimientos endodonticos clinicos y preclínicos.
- Artículos referentes a estudios realizados
- Artículos en idioma inglés o español.
- Artículos de libre lectura o pagos.
- Artículos completos para la lectura.
- Artículos de revisión de la literatura.
- Artículos de 1974 hasta 2015

III.A.2.b Exclusion:

se abran de excluir todos los artículos o material literario que no contengan los temas a tratar.

Bases de datos electrónicas:

- Pub Med: base de datos de literatura biomédica internacional.
- Dentistry & Oral Sciences Source: base de datos para la consulta de la Universidad Santo Tomás.

III.B Estrategia de búsqueda

Todos los libros de texto escritos sobre endodoncia, se buscó en la planta física de revistas endodónticas todo lo relacionado con procedimientos endodónticos, y por medio de internet se localizaron en español y en inglés los diferentes manuales clínicos y preclínicos endodónticos en las diferentes universidades del mundo. Teniendo en cuenta palabras claves tales como: “Practica Endodontica”, “Pre clínica Endodontica”, “Morfología dental”, “Instrumentación endodontica”, “Obturación endodontica”, “Desobturación de conductos”, éxitos y fracaso endodonticos”.

III.B.1. Variables:

- **Autor:** es quien realiza y efectúa algo. Apellido y nombre del autor.
- **Año:** Periodo que consta de 12 meses. Año de publicación de los estudios.
- **Título:** Palabra o conjunto de palabras que dan nombre a una obra científica o artística. Título relacionado con el tema.
- **Revista :** Publicación periódica con información de distintas materias o sobre algo específico. Nombre de la revista la cual contiene el artículo.
- **Tema:** Asunto principal sobre lo que se trata un escrito. Temas relacionados con el contenido del manual.

III.B.2. Valoración y resumen de los estudios

Para evaluar cada estudio se revisaron algunas de sus características específicas, siempre que fuera posible su verificación. Estas pueden agruparse:

- **Cualitativas:** refiriéndose a la calidad. Autor y editorial del libro, autor y

publicación en revista triple A, manual de procedimientos clínicos y preclínicos endodónticos universidades extranjeras en español y en inglés.

- **Cuantitativos:** refiriéndose a la cantidad. Numero de ediciones del texto

endodóntico, número de artículos publicados por el mismo autor

- **Relacionados:** que tiene concordancia con el tema a desarrollar. Morfología de los

conductos radiculares, apertura cameral de los dientes, instrumentación bioquímico mecánica manual y mecánica, obturación de conductos radiculares, desobturación de conductos radiculares y materiales endodónticos.

III.C. Procedimiento

La revisión fue realizada por los estudiantes del posgrado en endodoncia de la Universidad Santo Tomas Jonathan Alfredo Manrique García, Ivan Dario Triana Merchan y su director Jorge Armando Solano y su codirectora Sandra Milena Buitrago en donde primero se revisó el título y resumen de los artículos encontrados en la búsqueda, luego de verificar la pertinencia de los textos endodónticos y los artículos de acuerdo con los componentes de la revisión, a lo que se denominó primera valoración. En un segundo momento, se revisaron los textos completos verificando también los componentes. En la tercera revisión se procedió a la descripción de los artículos y textos seleccionados teniendo en cuenta las características especificadas anteriormente.

III.D. Consideraciones éticas

Se han reconocido y estimado todos los derechos de autor en todas las publicaciones de textos, artículos, manuales y sitios web de este trabajo presentado, siendo así aplicada las normas que rigen a las investigaciones; a su vez no se ha excluido o suprimido información que pudiese ser importante para efectuar el presente estudio.

IV. RESULTADOS

IV.A. Estrategia de Búsqueda

Se detallan los resultados de la búsqueda de acuerdo con el descriptos temático, de los libros en la planta física de la biblioteca de la universidad Santo Tomas Bucaramanga, la base de datos electrónica consultada y el número de artículos obtenidos tabla 1. Para reconocer que fue correcta o incorrectamente indexado en una base de datos específica, se examinaron los términos de lenguaje controlado o descriptores temáticos aplicados a un grupo de estudios previamente identificados. De esta manera se probó la efectividad de los términos, palabras clave o descriptores.

Los criterios manejados, los procedimientos, el instrumento y las consideraciones éticas fueron minuciosamente detalladas para la escogencia de los 37 artículos seleccionados que conformaron la información de este manual preclínico del posgrado en endodoncia.

Tabla 1. *Resultado del desarrollo de la estrategia de búsqueda*

DESCRIPTOR	BASE DE DATOS	NUMERO DE LIBROS/ARTICULOS/PAGINAS WEB/MANUALES
. Morfología de los conductos radiculares, apertura cameral de los dientes, instrumentación bioquímico mecánica manual y mecánica, obturación de conductos radiculares, desobturación de conductos radiculares y materiales endodónticos	Biblioteca USTA Bucaramanga, libros específicamente del tema en endodoncia.	16
. Morfología de los conductos radiculares, apertura cameral de los dientes, instrumentación bioquímico mecánica manual y mecánica, obturación de conductos radiculares, desobturación de conductos radiculares y materiales endodónticos	Artículos de revistas (Journal Of Endodontics) en la Biblioteca USTA Bucaramanga	37

instrumentación bioquímico Páginas web de internet 14
 mecánica manual y mecánica, de casas comerciales que
 obturación de conductos manejan los diferentes
 radiculares, desobturación de productos endodonticos
 de conductos radiculares y materiales de ultimo nivel
 endodónticos (densplay, vdw, protaper,
 d-race,
 sybroendo,coltene,
 protaper
 next,odontobook)

instrumentación bioquímico Base de datos electrónica 10
 mecánica manual y mecánica, internet en español y en
 obturación de conductos ingles de manuales de
 radiculares, desobturación de procedimientos
 de conductos radiculares y materiales endodonticos (med.ufro,
 endodónticos redorienter.ne,
 odonto.unam.mx,
 wikiodontologia.org,
 odontologia.unal.edu.co,
 manualanattendod)

IV.B. Valoración y Descripción de los Artículos, Libros y Manuales de Procedimientos Endodónticos

En total se manejaron 76 referencias bibliográficas entre ellas libros de texto, artículos indexados, páginas web y manuales endodónticos, que cumplieran con los requerimientos expuestos de cualidad, calidad y relación con el título en manual de procedimientos endodónticos preclínicos en endodoncia.

IV.B.1. Artículos Incluidos en la Revisión.

En este caso se incluyeron los 37 artículos que se encuentran en las referencias bibliográficas.

Tabla 2. Descripción de los artículos incluidos en la revisión

N	AUTOR	/	TITULO	REVISTA	TEMA
o	AÑO				

1	Parra E, Lago De Vergara / 2003	Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios.	Educ Med Super. [online].	Didactica Educativa
2	Valenzuela, R; Ayala-Valenzuela, M.C._M ^a Cristina Torres-Andrade/2007	Didáctica de la enseñanza: prácticas ejemplares en el sector salud	Educ Med Super [on line]	Didactica Educativa
3	Ibañez N./2002	Las emociones en el aula. Estudiantil pedagógica.	Educ Med Super [on line]	Didactica Educativa
4	Alfred J. Asgis./1941	New Frontiers in Dental Education	The Journal of Higher Education	Didáctica educative en salud oral.
5	Stober EK, Duran-Sindreu F, Mercade M, Vera J, Bueno R, Roig M./2011	An evaluation of root ZX and iPex apex locators: an in vivo study	Journal of Endodontics	Localizacion Apical
6	Berutti E, Paolino DS, Chiandussi G, Alovisei M, Cantatore G, Castellucci A/2012	Root canal anatomy preservation of WaveOne reciprocating files with or without glide path	Journal Of Endodontics	Tecnicas de Instrumentacion Mecanica.
7	Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH/1982	Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique.	Journal Of Endodontics	Tecnica de instrumentacion manual.
8	Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH/1980	The anticurvature method to prepare the curved canal	Journal American Dental Associacion	Tecnica de instrumentacion manual.
9	Schilder, H/1974	Cleaning And Shaping The Root Canal	Dental Clinic North America	Tecnica de instrumentacion manual.

10	Mullaney, T.P/1979	Instrumentation of Finely Curved Canals	Dental Clinic North America	Tecnica de instrumentacion manual.
11	Fava LRG./1983	The doble-flared technique: an alternative for biomechanical preparation.	Journal Of Endodontics	Tecnica de instrumentacion manual.
12	Greene, R/1994	Rubber dam utta-perch to crowless and cone shaped teeth	Journal of Endodontics.	Aislamiento del campo Operatorio
13	Wu YN, Shi JN, Huang LZ, Xu YY/1992	Variables affecting electronic root canal measurement	International Endodontics Journal	Localizacion apical.
14	Katz A, Mass E, Kaufman AY/1996	Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition	Journal of dentistry For Children	Localization Apical
15	James B. Roane./1985	Técnica de instrumentación Fuerzas Balanceadas para conductos curvos.	Journal of Endodontics	Tecnica de Instrumentacion Manual.
16	Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A./2011	Effect of canal length and curvature on working length alteration with WaveOne reciprocating files.	Journal of endodontics.	Tecnicas de instrumentacion mecanica
17	Gavini G, Caldeira CL, Akisue E, Candeiro GT, Kawakami DA/2012	Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement	Journal of Endodontics	Tecnicas de Instrumentacion mecanica.
18	Arens D/ 1996	The crow-down technique: a paradigm shif	Dental Today	Tecnica Intrumentacion manual
19	Elnaghy, A. /	Cyclic fatigue resistance of ProTaper	International Endodontic	Limas

	2014	Next nickel-titanium rotary files	Journal		
20	Moorer WR, Genet JM/1982	Evidence for antibacterial activity of endodontic gutta-percha cones	Oral Surgery		Material de obturacion
21	Gianluca Plotino, Cornelis H. Pameijer, Nicola Maria Grande, and Francesco Somma./2007	Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature.	Journal of Endodontics		Obturacion de conductos
22	Kavitha Anantula and Anil Kumar Ganta./2011	Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques — Lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow: An in vitro study	Journal of conservative dentistry		Obturacion de conductos
23	Hernández Vigueras S., Piñeiro Miranda S., Aracena Rojas S., Alcántara Dufeu R./2008	Comparison of the sealed quality of the root canals filled with a Flow System Technique versus lateral compactation technique	odontoestomatologia		Obturacion de conductos
24	Francesca Monticelli, Fernanda T. Sadek, George S. Schuster, Keith R. Volkmann, Stephen W. Looney, Marco Ferrari, Manuel Toledano, David H. Pashley, and Franklin R. Tay./2007	Efficacy of Two Contemporary Single cone Filling Techniques in Preventing Bacterial Leakage	Journal of Endodontics		Materiales obturadores
25	Johannes Mente, Sabine	In Vitro Leakage Associated with Three	Journal of endodontics		Obturacion

	Werner, Martin Jean Koch, Volkmar Henschel, Milos Legner, Hans Joerg Staehle, Shimon Friedman./2007	Root-filling Techniques in Large and Extremely Large Root Canals.		de conductos
26	Fernando Goldberg, Liliana P. Artaza, Ana De Silvio./2001	Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. Journal of Endodontics	Journal of endodontics	Técnicas de obturación
27	Li Peng, MS, Ling Ye, Hong Tan, and Xuedong Zhou./2007	Outcome of Root Canal Obturation by Warm GuttaPercha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis	Journal of Endodontics	Técnicas de obturación
28	R.N.Weller y K.A.Koch./1994	In vitro temperatures procedure by a new heated injectable gutta-percha system	International endodontics	Técnica de obturación
29	McCullah J.J.P./2000	Acomparation of thermocouple and infrared thermographic analysis of temperature rise on the root surface during the continuous wave condensation	International endodontics	Técnica de obturación
30	Saunders. E. M./1990	In vivo associated with heat generation during termoplastical compactation of gutta-percha part I temperature levels at external surface of root	International endodontics	
31	Tasdemir T, Yildirim T, Celik D./2008	Comparative study of removal of current endodontic fillings.	Journal of endodontic	Desobturación de conductos

32	Kazumi Onaga Nagayama Oyama; Evandro Luiz Siqueira; Marcel o dos Santos./2002	In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment	Brazilian dental journal	Desobturaci on de conductos.
33	Hammad M, Qualtrough A, Silikas N./2008	Three dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials.	Journal of endodontics.	Tecnicas de instrumentacion
34	Shemesh H, Roeleveld AC, Wesselink PR, Wu MK./2008	Damage to root dentin during retreatment procedures	Journal of endodontics	Desobturaci on de conductos
35	Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH./2009	The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials	Journal of endodontics	Desobturaci on de conductos.
36	Ensina, P./2009	Análisis de la limpieza de las paredes dentinarias del conducto radicular y el tiempo de desobturación utilizando dos técnicas diferentes de retratamiento endodóntico.	Revista canal abierto	Desobturaci on de conductos.
37	Sankarsingh Morillo, Cynthia./ 2003	Determinación de Exito y Fracaso en el Tratamiento de Conductos	http://www.carlosboveda.co m	Éxito y fracasos en endodoncia.

IV.C. Cavity Pulpar

La cavidad pulpar está dividida en dos partes cámara pulpar y conducto radicular.(2). La cámara pulpar corresponde la porción coronal de la cavidad pulpar, localizada en el centro de la corona, siendo única y de gran tamaño alojándose allí la pulpa coronal, la cual está constituida por techo siendo la pared oclusal de la cavidad pulpar, de forma cóncava (hacia oclusal o borde incisal la concavidad) y con proyecciones pulpares dirigidas hacia las cúspides formando así los cuernos pulpares.(1) El piso siendo la pared cervical y localizada en la parte opuesta del techo, su forma convexa da la localización de la entrada a los conductos radiculares. Las paredes laterales circundantes siendo ellas las que corresponden a las caras hacia donde estén orientadas siendo vestibular o bucal, lingual o palatina, mesial y distal. (10)

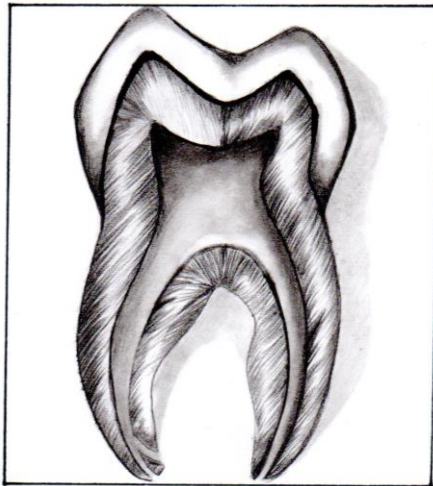


Figura 1. Cavity Pulpar.

La cavidad pulpar generalmente disminuye de tamaño a medida que avanza la edad, injurias químicas, físicas o bacterianas.(10) La formación de la dentina no es uniforme y su formación es más rápida en el techo y el piso que en las paredes de las cámaras pulpares de los dientes posteriores.(1)

Hay una variación en los hallazgos radiográficos y clínicos con respecto al tamaño y la forma del conducto radicular.

La terminología de los conductos radiculares fue descrita inicialmente por Pucci en 1944:

- **Conducto principal:** El más importante, atraviesa el diente llegando hasta el ápice.
- **Conducto Colateral:** Recorre parte de la raíz paralelo al principal, pudiendo

desembocar de manera independiente.

- **Conducto Lateral:** Del conducto principal al periodonto en el tercio medio o cervical.
- **Conducto Secundario:** similar al lateral, pero en el tercio apical.
- **Conducto Accesorio:** Comunica un conducto secundario con el periodonto. Por lo general en el foramen.
- **Interconducto:** Comunica entre sí dos o más conductos sin alcanzar el cemento o el periodonto.
- **Recurrente:** Parte del principal para luego desembocar nuevamente en el.
- **Reticulares:** Varios conductillos entremezclados en forma reticular como múltiple sin tener conductos en forma de ramificaciones.
- **Cavointerradicular:** Comunica la cámara pulpar con el periodonto en la bifurcación de los molares.
- **Delta Apical:** Múltiples terminaciones de los conductos que alcanzan el foramen apical formando un delta de ramas terminales. (15)

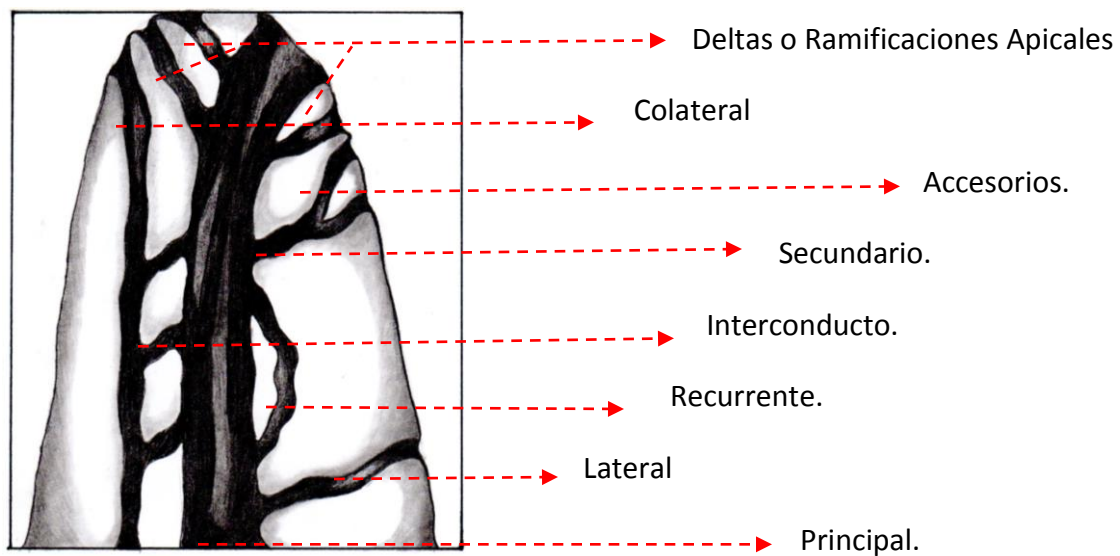


Figura 2. Pucci 1944

En 1969, Weine, F.; Healey, H.; Gerstein, H. y Evanson, L., proporcionaron la primera clasificación clínica de más de un sistema de conductos utilizando numerosas combinaciones de conductos que existen en las raíces de los 32 dientes permanentes:

- **TIPO I:** conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- **TIPO II:** Dos conductos separados que abandonan la cámara, pero se reúnen a corta distancia del ápice para formar un conducto único.
- **TIPO III:** Dos conductos separados abandonan la cámara pulpar y abandonan la raíz por dos forámenes separados.
- **TIPO IV:** un único conducto abandona la cámara pulpar, se divide a corta distancia del ápice formando dos conductos separados con sus respectivos forámenes.(16)

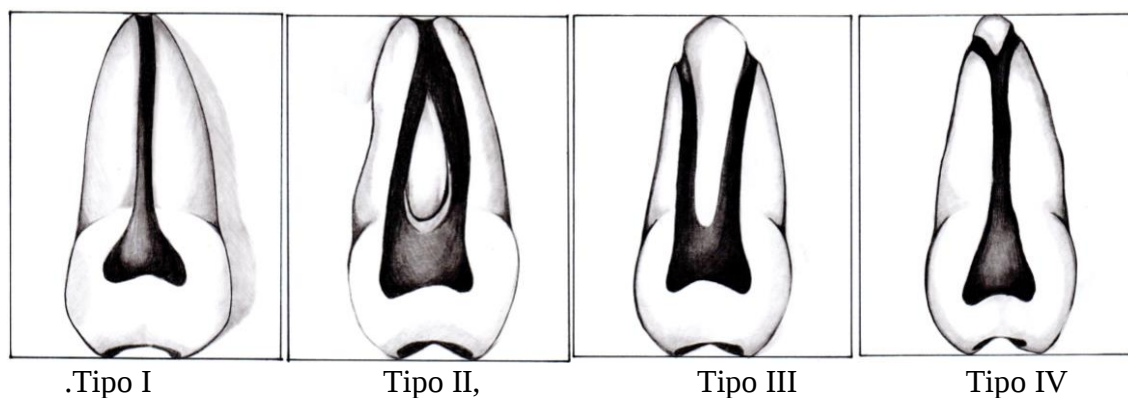


Figura 3. Tipos

Pineda y Kuttler y Vertucci en 1974, desarrollaron un sistema para la clasificación de la anatomía de los conductos en diversos tipos:

- **TIPO I:** un conducto radicular único se extiende desde la cámara pulpar al ápice.
- **TIPO II:** dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice.
- **TIPO III:** sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto;
- **TIPO IV:** dos conductos separados e independientes se extienden desde la cámara pulpar al ápice.
- **TIPO V:** un solo conducto sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con foramina apicales separados.
- **TIPO VI:** dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados.
- **TIPO VII:** un conducto radicular sale de la cámara pulpar, se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca de ápice se redivide en dos conductos;
- **TIPO VIII:** tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar al ápice. ⁽¹⁶⁾

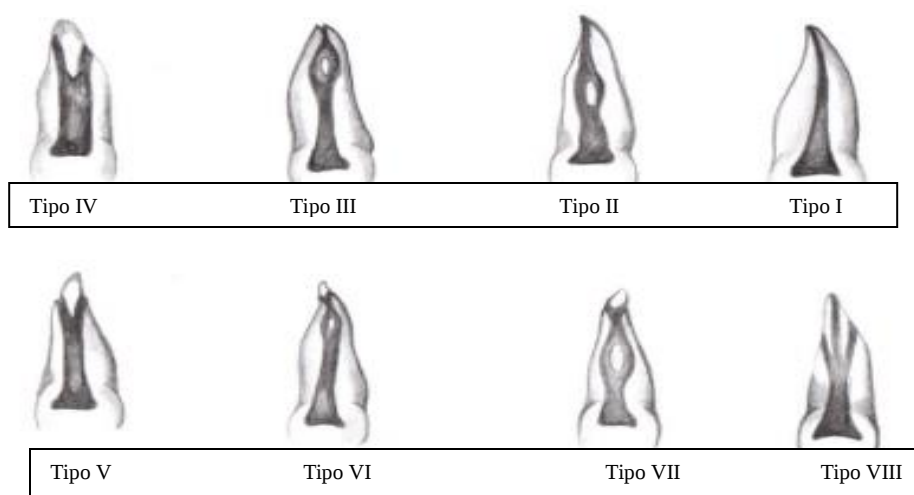


Figura 4. Tipo Dos

Sert, Bayirli y Gulabivala, en 2004 encontraron otros tipos de nuevos conductos radiculares adicionales que aun no han sido clasificados por Vertucci.(17)

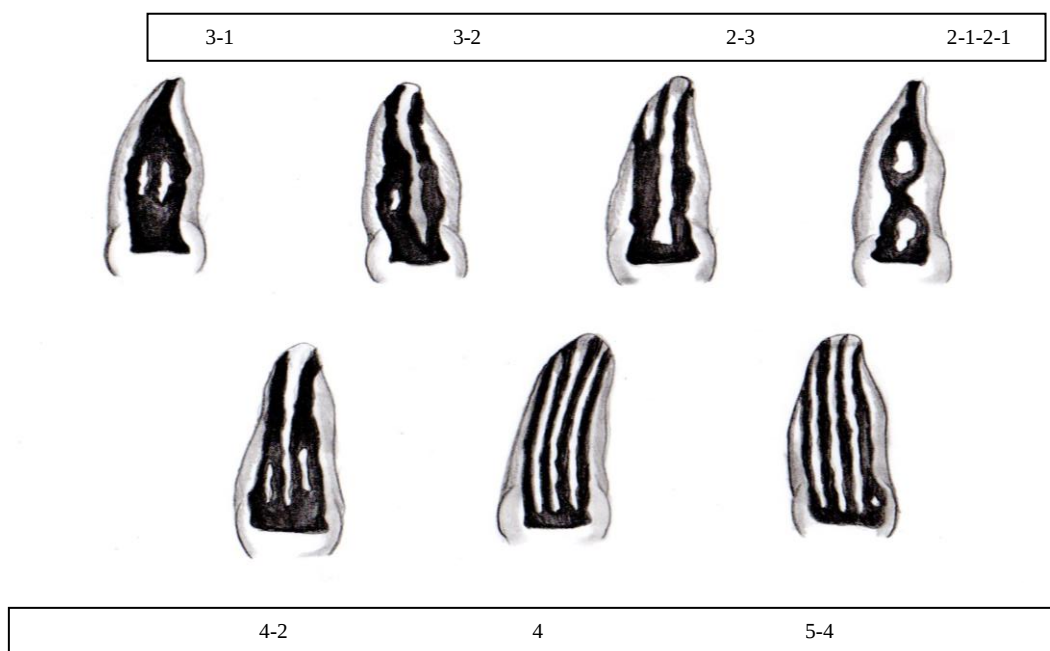


Figura 5. Modificacion de Gulabivala. Tipo (3-1), Tipo (3-2), Tipo (2-3), Tipo (2-1-2-1), Tipo (4-2), Tipo (4), Tipo (5-4).

IV.C.1. Preparación de la Cavidad de Acceso

El acceso al conducto radicular es el conjunto de procedimientos que se inicia con la apertura coronaria, permite la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de sus paredes, y se continúa con la localización y preparación de su entrada.

Un acceso bien realizado permite la iluminación y la visibilidad de la cámara pulpar, la entrada de los conductos y su instrumentación. (1)

Los objetivos de la preparación de la cavidad de acceso son los siguientes:

- Remover el techo y el contenido de la cámara pulpar.
- Proporcionar acceso en línea recta en cada conducto radicular. Esto permitirá el acceso sin trabas al tercio coronal de cada conducto radicular y reducir la incidencia de accidentes en el conducto y la fractura de instrumentos.
- Evitar dañar el piso de la cámara pulpar.
- Remover restauraciones.
- Ser lo más conservador posible al mismo tiempo tratando de alcanzar los objetivos mencionados

Durante el acceso al conducto radicular es indispensable el uso del explorador de conductos.

Para el acceso a cámara pulpar utilizaremos fresas de carburo redondas del # 2, 4 y 6, así como también fresas troncocónicas de carburo y de diamante. También es muy útil la fresa endo z para la rectificación de paredes en dientes posteriores, ya que su punta inactiva, minimiza el riesgo de cometer alguna perforación en el piso de cámara pulpar. Es necesario eliminar caries y obturaciones presentes. También es muy importante verificar la anatomía de la cámara y conducto radicular en la radiografía preoperatoria para planear el tamaño y la extensión de la apertura.(17)

Un buen acceso conlleva a una mejor preparación, porque permitirá que los instrumentos trabajen libremente dentro del conducto, logrando ensanchar, rectificar y alisar las paredes del mismo; una mejor limpieza permite llevar más profundamente las soluciones irrigantes, logrando así la eliminación del tejido orgánico vital o necrótico; y por último mejora la obturación, ya que los espaciadores llegan más apicalmente al conducto, y por ende obtendremos una mejor compactación del material de obturación; obteniendo un correcto sellado apical.

Siguiendo este conocimiento y pautas es necesario saber la forma, tamaño, topografía, y disposición pulpar y de los conductos radiculares, analizar edad del diente y a los procesos patológicos sufridos y comprender mediante la observación clínica y radiográfica preoperatoria de las probables condiciones de la anatomía pulpar.

IV.D. Dientes Anteriores Superiores

IV.D.1. Incisivos centrales superiores

Están situados en ambas arcadas dentarias en la zona anterior, a ambos lados de la línea media. Tiene un papel muy importante en el sector anterior porque es el mayor condicionante de la estética dental. ⁽¹⁾ Tiene una corona trapezoidal, posee una única raíz y tiene una dimensión vestibulolingual mayor que la *mesiodistal*. ⁽²⁾ Es el incisivo más grande de todos y su longitud incisivo cervical de la corona es la mayor de toda la dentición humana.

Por su cara palatina: la forma de trapecio se exagera por la mayor convergencia de los lados proximales. Presenta en su porción central y en los tercios incisal y medio una depresión, delimitada arriba por el cúngulo y lateralmente por los rebordes marginales, alcanzando el ángulo respectivo sólo el reborde mesial. ⁽¹⁸⁾

Posee una cámara pulpar alargada en sentido vestibular-palatino, asemejándose al aspecto externo de la corona. Presenta dos cuernos pulpares bien definidos, correspondientes a los ángulos mesial y distal de la corona. Presenta un conducto radicular único, amplio y recto. ^(1, 19) (ver tabla 3)

Tabla 3. *Incisivo Central Superior.*

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	7-8 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	27 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	22.5 mm
NUMERO DE RAICES	1
CONDUCTOS	1 – 100%

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a un triángulo ovoide o redondeado en la superficie palatina del diente, efectuado una ligera curvatura en sentido palatino para evitar la reducción del borde incisal.(1)

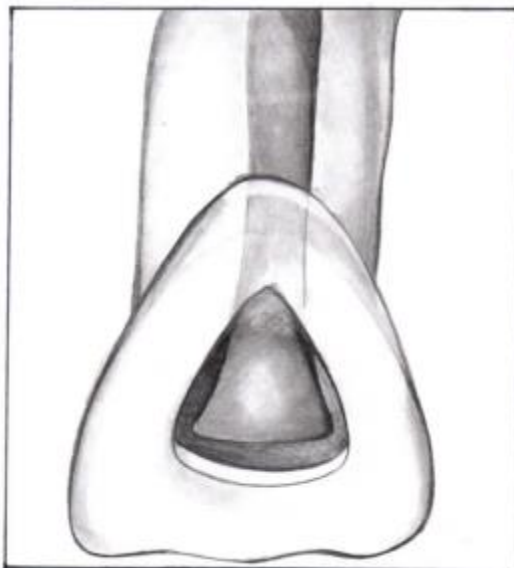


Figura 6. Incisivo Central Superior.

IV.D.2.Incisivos laterales superiores.

Tiene forma trapezoidal, unirradicular y la dimensión incisocervical es mucho mayor que la mesiodistal. Tiene forma trapezoidal, unirradicular, es más pequeño que el incisivo central superior y su dimensión vestibulolingual es menor que la mesiodistal(22) La dimensión incisocervical es mucho mayor que la mesiodistal. Al igual que el incisivo central superior posee un cúngulo en su cara palatina. Tiene una única raíz, en ocasiones presenta surcos en sus cara *mesial* y *distal*, es muy frecuente que la raíz del incisivo lateral superior presente una curvatura en su tercio apical, casi siempre con dirección *distal* y lingual. Posee una cámara pulpar alargada en sentido vestibular-palatino, asemejándose al aspecto externo de la corona. Presenta dos cuernos pulpares bien definidos, correspondientes a los ángulos mesial y distal de la corona. (23) (Ver tabla 4)

Tabla 4. *Incisivo Lateral Superior*

INCISIVO LATERAL SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	8-9 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	26 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	17 mm
LONGITUD PROMEDIO	22 mm
NUMERO DE RAICES	1
CONDUCTOS	1 – 99%

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a un triángulo ovoide o redondeado en la superficie palatina del diente, en este diente que presenta curvatura apical, la forma de conveniencia debe extenderse ligeramente hacia el lado opuesto de la curva.(1)

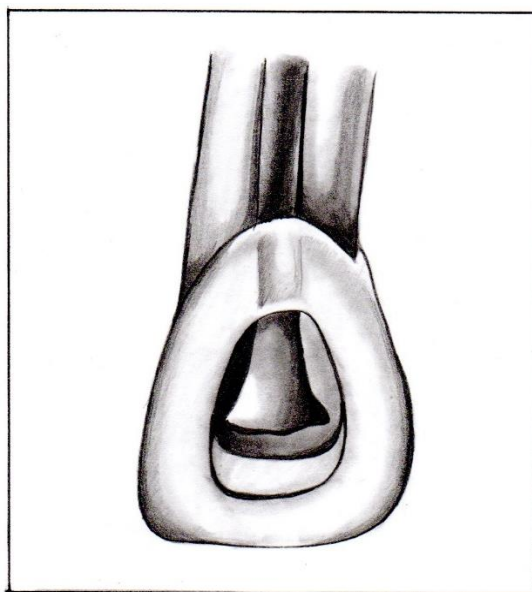


Figura 7. Incisivo Lateral Superior.

IV.D.3. Caninos superiores.

Están situados entre ambas arcadas dentarias delimitando el sector anterior del posterior. Se sitúan mesialmente a los primeros premolares y distalmente a los incisivos laterales; pieza dentaria de gran tamaño coronal y radicular. Tiene una corona de forma pentagonal, sus dimensiones mayores son las vestibulopalatinos con respecto a las mesiodistales, es el diente más largo y sólo tiene una raíz. Posee un lomo central, dos fosas mesial y distal, una elevación de esmalte como lo es el cúngulo y dos rebordes marginales mesial y distal.(18)

Posee una cámara pulpar amplia con mayor diámetro en el sentido vestibulolingual, principalmente en la unión con el conducto radicular, donde se observa una constricción en sentido mesiodistal. Es aquí cuando se puede diferenciar claramente el límite de cámara y conducto. El techo presenta una concavidad bastante acentuada, correspondiente a la cúspide del diente.(19)

El canino separa la dentición en posterior y anterior participa también en los procesos de protrusión y lateralidad dental. De igual manera creando una protuberancia en el hueso maxilar, la zona adyacente a la protuberancia canina es conocida como fosa canina.(21)

Tabla 5. *Canino Superior*

CANINO SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	10 - 12 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	32 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	20 mm
LONGITUD PROMEDIO	26.5 mm
NUMERO DE RAICES	1
CONDUCTOS	1 – 100%

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma lanceolada en la superficie palatina del diente.(1)

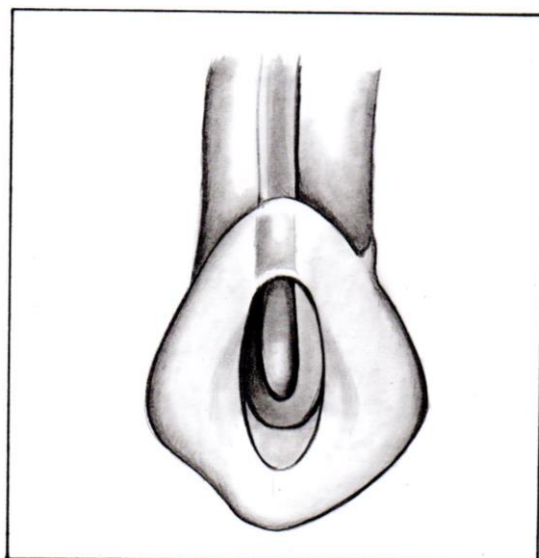


Figura 8. Canino Superior

IV.E. Dientes anteriores inferiores

IV.E.1. Incisivo central inferior

Es el diente más pequeño en la cavidad oral. Su identificación es complicada comparando el derecho con el izquierdo siendo ellos de una simetría bilateral. Ubicándose en la línea media y contiguos por mesial y distal con los incisivos laterales inferiores(23)

Su cámara pulpar presenta características similares a las de su homologo superior, siendo de dimensiones menores.(10)

Las características del conducto radicular son que en sentido vestibulolingual es amplio en su tercio medio, en donde presenta septos de dentina que en muchas ocasiones determinan la bifurcación del conducto.(24)

La forma del contorno externo puede ser triangular u oval, dependiendo de la prominencia de los cuernos pulpares mesial o distal. Cuando es triangular la base incisal es corta y las ramas mesial y distal son largas en sentido incisogingival, lo que crea un triángulo comprimido y alargado. Sin cuernos pulpares prominentes la forma del contorno externo estrecha en sentido mesiodistal y larga en sentido incisogingival.(22)

Tabla 6. *Incisivo Central Inferior*

INCISIVO CENTRAL INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	6 - 8 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	24 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	16 mm
LONGITUD PROMEDIO	20.7 mm
NUMERO DE RAICES	1 aplanada
CONDUCTOS	1 – 70 % 2 – 30 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a un triángulo ovoide o redondeado en la superficie palatina del diente, efectuado una ligera curvatura en sentido palatino para evitar la reducción del borde incisal.(1)

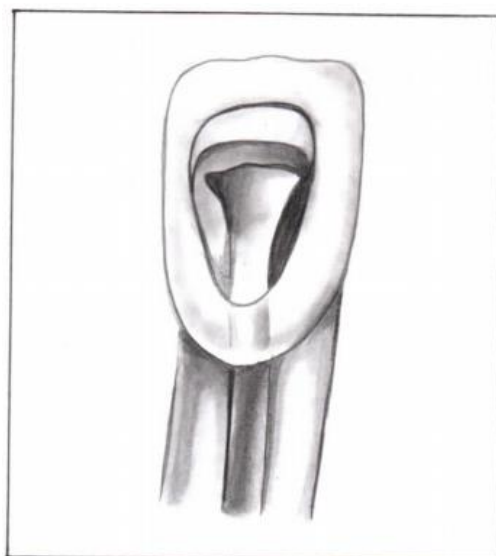


Figura 9. Incisivo Central Inferior

IV.E.2. Incisivo lateral inferior

La principal diferencia con el incisivo central inferior es que el incisivo lateral inferior es más grande, ancho mesiodistal y largo gingivoincisal. Siendo también ligeramente más convexo por vestibular y cóncavo por lingual.(1) (Ver tabla 7)

Tabla 7. *Incisivo Lateral Inferior*

INCISIVO LATERAL INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	6 - 8 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	27 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	21.1 mm
NUMERO DE RAICES	1 aplanada
CONDUCTOS	1 – 55 % 2 – 45 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a un triángulo ovoide o redondeado en la superficie palatina o lingual del diente, efectuado una ligera curvatura en sentido palatino para evitar la reducción del borde incisal.(1)

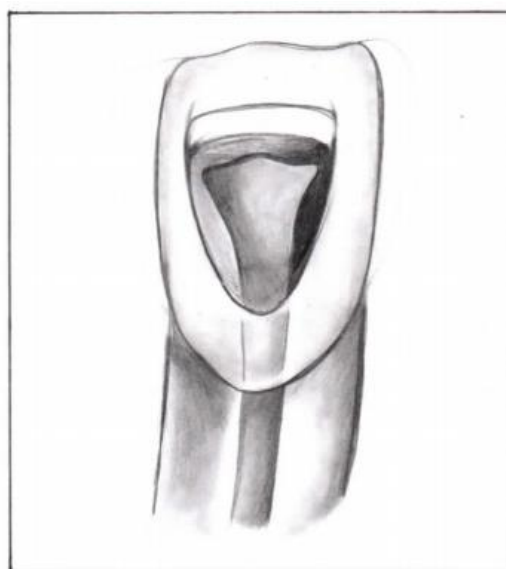


Figura 10. Incisivo Lateral Inferior

IV.E.3. Canino inferior

Su dimensión vestibulolingual siempre es mayor que la mesiodistal. Es parecido al canino superior pero con los rasgos anatómicos menos marcados. Cuando están en contacto los caninos inferiores con los superiores es movimiento de lateralidad no hay oclusión entre los dientes posteriores. ⁽²⁾ Son los dientes que poseen las raíces más largas de la cavidad oral, Su función principal es la de desgarrar los alimentos para que luego puedan ser triturados por los premolares y molares. Siendo su raíz amplia en sentido vestibulolingual y estrecha mesodistal siendo más aplanada su raíz que el canino superior; puede presentar en su tercio apical bifurcación radicular y por ende dos conductos radiculares. (19) (Ver tabla 8)

Tabla 8.. Canino Inferior

CANINO INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	9 - 10 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	32.5 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	25.6 mm
NUMERO DE RAICES	1 O 2
CONDUCTOS	1 – 70 % 2 – 30 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma lanceolada en la superficie palatina o lingual del diente.(1)

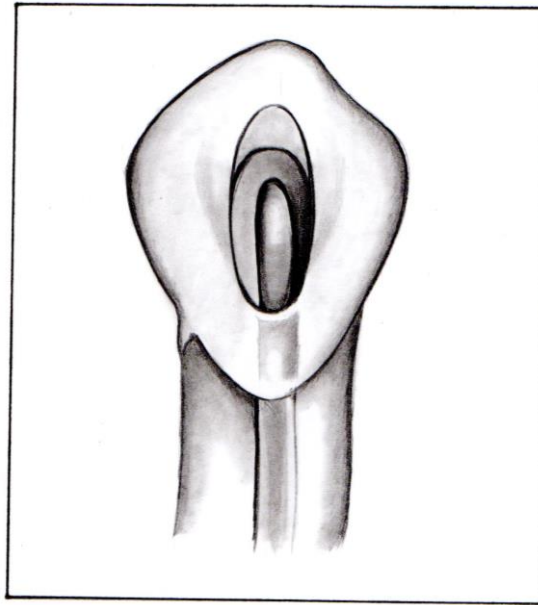


Figura 11. Canino Inferior.

IV.E.4. Acceso a cámara pulpar y localización de entrada a conductos radiculares de los dientes anteriores

- Iniciando con una fresa de carburo número 2 o 4 acorde al tamaño de la corona.
- Perforando el esmalte y dentina desde un punto inicial de 45 grados con referencia al eje longitudinal del diente y por encima del cíngulo de 1 a 2 milímetros.
- Continuando en la misma dirección inicial continúa hasta alcanzar la cámara pulpar.
- Al llegar a cámara se obtiene una sensación de vacío.
- Cambio de fresa redonda adiamantada del número de conveniencia a la cámara pulpar.
- A partir de la perforación efectuada inicialmente, con movimientos de tracción suaves hacia afuera.
- Se culmina la apertura, alcanzando la forma de conveniencia para este diente.
- Formando un triángulo (Dientes 11,12, 21, 22, 31, 32, 41 y 42) de ángulos redondeados, con base incisal y vértice en el punto de inicio, y formando un ovoide elongado (dientes 12, 22, 13, 23, 33 y 43) de puntas redondeadas de incisal a cervical, adquiriendo una forma lanceolada.

- Repaso con cucharilla de las paredes y asegurar la remoción total del tejido en la cámara pulpar.
- Para localizar la entrada del conducto utilizamos el explorador endodóntico o una lima tipo K numero 10,15 o 20 dependiendo de la amplitud del conducto.
- Con la cámara pulpar inundada con solución irrigadora, la fresa Gates-Glidden se introduce 3 a 4 mm en el conducto o a lo largo de su porción recta y se retira, con el fin de efectuar una entrada mas amplia o ancha a los conductos.
- El ensanchamiento del orificio de la entrada de los conductos facilita el acceso en línea recta y permite un contacto más íntimo de las limas con las paredes del conducto y aumentar su efectividad en la conformación y limpieza del mismo.
- El acceso en línea recta se evalúa mediante la inserción en el conducto de la lima que encaje pasivamente en el foramen apical. (1, 2 10, 18, 20, 22, 25, 26)

Posterior a esto se elige con el instructor docente de la preclínica el sistema rotatorio y/o el método de obturación a utilizar

IV.F. Dientes posteriores

IV.F.1.Premolares superiores

IV.F.1.a. Primer premolar superior

Están situados por *distal* respecto del canino, de forma que el primer *premolar* está *distal* al canino. Están inmediatamente antes del segundo premolar. Tienen una corona con forma pentagonal, mayor dimensión vestibulopalatino a la mesiodistal. ⁽²⁴⁾ Poseen dos cúspides: vestibular, de mayor tamaño y forma cuadrangular, y palatino, más pequeña. Los primeros premolares superiores tienen dos raíces y dos conductos pulpares. Sin embargo, cuando hay una sola raíz por lo general, se encuentran dos conductos.(21)

Su cámara pulpar presenta forma ovalada, irregular y achatada en sentido mesiodistal. Presentando el techo dos divertículos uno vestibular y otro palatino. El piso puede presentar más de un conducto.(23)

Tabla 9. *Primer Premolar Superior*

PRIMER PREMOLAR SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	10 - 11 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	22.5 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	17 mm
LONGITUD PROMEDIO	20.6 mm
NUMERO DE RAICES	1 O 2
CONDUCTOS	1 – 9 %
	2 – 85 %
	3 – 6 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma de elipse con el eje mayor en sentido vestibulo lingual el cual es adquirido con la remoción del techo de la cámara pulpar. ⁽¹⁾

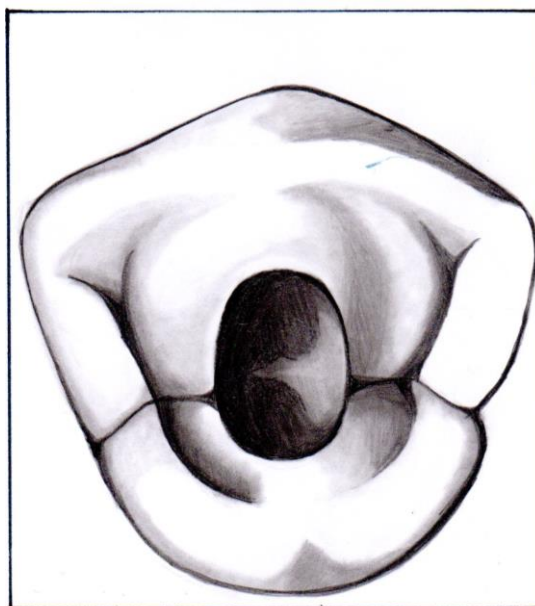


Figura 12. Primer Premolar superior

IV.F.1.b. Segundo premolar superior

Es menos angulado, dando a la corona un aspecto más redondo por todos sus lados. El segundo premolar superior puede tener una corona evidentemente más pequeña en sentido cervical oclusal y también mesiodistal.(2) Sus cúspides son bastante parejas.

La cámara pulpar similar al primer premolar superior presenta forma ovalada, irregular y achatada en sentido mesiodistal. Presentando el techo dos divertículos uno vestibular y otro palatino. El piso puede presentar más de un conducto.(10)

Tabla 10. *Segundo Premolar Superior*

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	10 - 12 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	27 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	16 mm
LONGITUD PROMEDIO	21.5 mm
NUMERO DE RAICES	1 O 2
CONDUCTOS	1 – 60%
	2 – 39%
	3 – 1 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a la forma de elipse con el eje mayor en sentido vestibulo lingual el cual es adquirido con la remoción del techo de la cámara pulpar.(1)

Tener en cuenta que en los premolares superiores los cuernos corresponden con la entrada de los conductos, por lo tanto en el cuerno vestibular se va a corresponder con la entrada del conducto vestibular y el cuerno palatino a la cúspide palatina.(2)

Como este diente suele tener una raíz, si existen dos conductos que son casi paralelos entre sí, y la forma del contorno externo debe tener mayor extensión vestibulolingual para permitir el acceso en línea recta a estos conductos.(10)

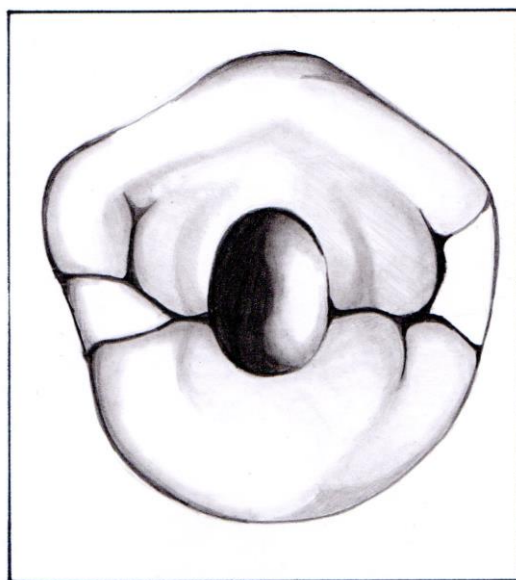


Figura 13. Segundo Premolar Superior

IV.F.1.c. Premolares inferiores

Primer Premolar Inferior: Están inmediatamente después de los caninos y delante del segundo premolar. Ellos se desarrollan a partir de cuatro lóbulos igual que los primeros premolares superiores.(10)

El primer premolar inferior tiene una gran cúspide vestibular, alta y bien formada, y una pequeña cúspide lingual no funcional. La superficie oclusal se inclina fuertemente hacia la superficie lingual en dirección cervical. La forma de la superficie oclusal es parecida a la de un rombo.(1)

La cámara pulpar presentan dos concavidades que corresponde a las cúspides vestibular y lingual, siendo el vestibular mas pronunciado. La proyección de la cúspide vestibular hacia la cara oclusal influye en el acceso coronal en donde se debe incluir la disposición en declive hacia lingual de esta cúspide vestibular.(2)

Por lo general el primer premolar inferior es uniradicular, teniendo un conducto único y achatado en sentido mesiodistal. Puede tener o no una bifurcación en el tercio apical. (18) (Ver tabla 11)

Tabla 11. *Primer Premolar Inferior*

PRIMER PREMOLAR INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	10 - 12 años

LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	26 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	21.6 mm
NUMERO DE RAICES	1 – 70% 2 – 30%
CONDUCTOS	1 – 73.5 % 2 – 26 % 3 – 0.5 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma oval en sentido vestibulo lingual el cual es adquirido con la remoción del techo de la cámara pulpar.(1)

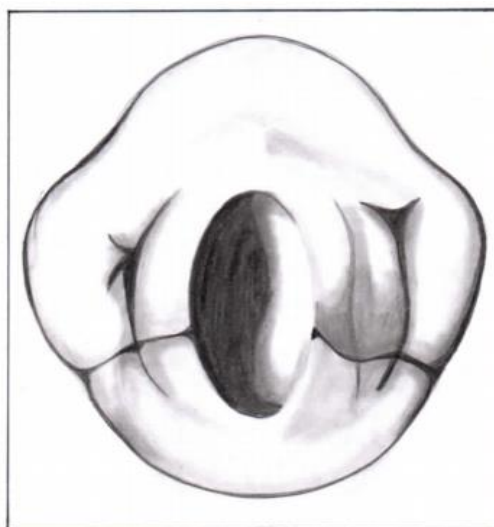


Figura 14. Primer Premolar Inferior

IV.F.1.d. Segundo premolar inferior

Ubicado inmediatamente después del primer premolar y antes del primer molar, tiene tres cúspides bien formadas, una grande vestibular y dos más pequeñas linguales. La forma de los segundos premolares inferiores no se ajusta al termino bicuspides, el cual implica dos cúspides funcionales. ⁽¹⁶⁾ Teniendo más características de un pequeño molar, porque sus cúspides linguales están bien desarrolladas, con lo cual se elevan ambas crestas marginales y se obtienen una oclusión más eficiente con los antagonistas. Su función se complementa con la del primer molar inferior.(24)

La cavidad pulpar muestra dos o tres cuernos pulpares dependiendo de la variedad de cúspides que presente, teniendo una inclinación de la cúspide vestibular hacia lingual se hace menos extensa su apertura de acceso cameral.(2)

Tabla 12. *Segundo Premolar Inferior*

SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	11 - 12 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	26 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	22.3 mm
NUMERO DE RAICES	1 O 2
CONDUCTOS	1 – 85.5 %
	2 – 14 %
	3 – 0.5%

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma oval en sentido vestíbulo lingual el cual es adquirido con la remoción del techo de la cámara pulpar.(1)

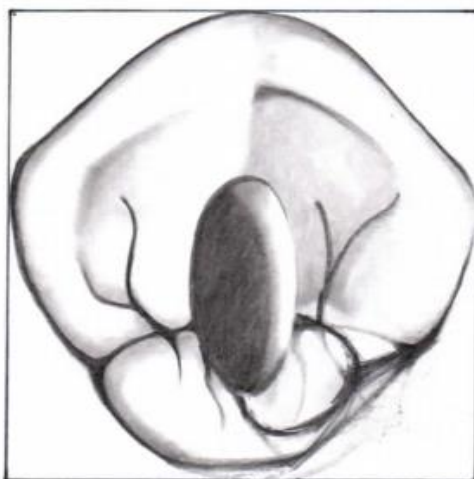


Figura 15. Segundo Premolar Inferior.

IV.F.1.e. Acceso a cámara pulpar y localización de entrada a conductos radiculares de los premolares.

- El punto de inicio se localiza en la cara oclusal en el tercio medio del surco principal mesiodistal
- Perforando el esmalte y dentina desde un punto inicial con una fresa redonda de carburo No 2 o 4 y una inclinación con referencia al eje longitudinal del diente.
- Continuando en la misma dirección inicial e intermitente hasta alcanzar la cámara pulpar.
- Al llegar a cámara se obtiene una sensación de vacío.
- Cambio de fresa redonda adiamantada del número de conveniencia a la cámara pulpar.
- A partir de la perforación efectuada inicialmente, con movimientos de tracción suaves hacia afuera eliminar el divertículo palatino.
- Continuando con los movimientos de tracción la fresa es dirigida en sentido vestibular y así retirar el divertículo vestibular.
- Se culmina la apertura, alcanzando la forma de conveniencia para este diente.
- Formando una elipse vestíbulo palatino.
- Repaso con cucharilla de las paredes y asegurar la remoción total de la cámara pulpar.
- Para localizar la entrada del conducto utilizamos el explorador endodóntico o una lima tipo K número 10,15 o 20 dependiendo de la amplitud del conducto.
- Con freza endo Z rectificar paredes de acceso.
- Con la cámara pulpar inundada con solución irrigadora, la fresa Gates-Glidden se introduce 3 a 4 mm en los conductos a lo largo de su porción recta y se retira.
- El ensanchamiento del orificio de la entrada de los conductos facilita el acceso en línea recta y permite un contacto más íntimo de las limas con las paredes del conducto y aumentar su efectividad en la conformación y limpieza del mismo.
- El acceso en línea recta se evalúa mediante la inserción en el conducto de la lima que encaje pasivamente en el foramen apical.

Posterior a esto se elige con el instructor docente de la preclínica el sistema rotatorio y/o método de obturación a utilizar.(1,2,10,18,20,22,25,26)

Recordar no ejercer movimiento de presión, ni movimientos pendulares a la fresa durante la preparación, puede provocar desgaste excesivo de paredes y fracturas al interior del piso de la cámara pulpar.

IV.G. Molares superiores

IV.G.1. Primer molar superior

Siendo el primer molar en erupción su función principal es masticar y triturar los alimentos. Corresponden con cada uno de los dientes posteriores a los segundos premolares superiores.(1)

Es el diente de mayor tamaño. Tiene cuatro cúspides funcionales: dos vestibulares y dos palatinas, una quinta el "Tubérculo de Carabelli". Tiene una amplia superficie oclusal y un fuerte soporte radicular.(2)

La cámara pulpar se presenta en este diente de forma irregular cubica, achatada en sentido mesiodistal con tendencia a la confirmación de un triángulo a medida que se aproxima al piso de la misma. El techo de la cámara muestra tantas convexidades tanto como el número de cúspides: mesovestibular, distovestibular, mesiolingual y distolingual.(24) Recordemos que la presencia de 4 conductos siendo el MV2 en un porcentaje del 90 % como lo indica la tabla y la existencia del "tubérculo de carabelli" puede que determine una quinta concavidad hacia lingual en un 2.4 %. En el piso de la cámara pulpar existe en ocasiones una línea que conecta los orificios de los tres conductos principales formando un triángulo "Y" llamado triángulo molar.(16)

Tabla 13. *Primer Molar Superior.*

PRIMER MOLAR SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	6 - 7 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	24 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	17 mm
LONGITUD PROMEDIO	20.8 mm
NUMERO DE RAICES	3
CONDUCTOS	3 – 10%
	4 – 90%
	5 – 2.4 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma de trapecio, con la base mayor hacia vestibular y base menor hacia palatino. (1)

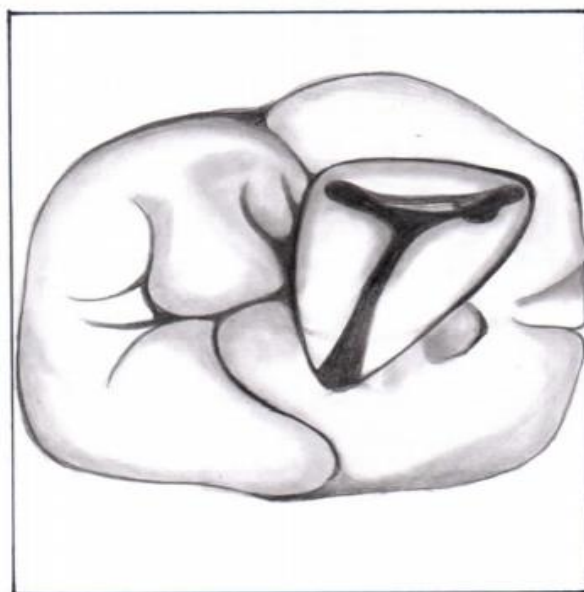


Figura 16. Primer Molar Superior

IV.G.2. Segundo molar superior

Ubicado inmediatamente después del primer molar, es similar a él, pero presenta sus tres raíces más juntas y a veces fusionadas, ya que generalmente las raíces son más cortas que el primer molar superior y no tan curvas. La cúspide disto lingual es más pequeña y no posee quinta cúspide. ⁽¹⁾ Encontrando más diferencias donde la corona es más corta en sentido cervico-oclusal y más ancha en sentido mesio-distal y sus raíces más inclinadas hacia distal. Siendo su cámara pulpar similar morfológicamente al primer molar superior, su única diferencia es que es más achatada en sentido mesiodistal. Existen divergencias entre la entrada del conducto distovestibular y la cúspide distovestibular por consecuencia del mayor achatamiento mesiodistal de la cámara pulpar. ⁽²⁾ El piso de la cámara es marcadamente convexo lo que proporciona a la entrada de los conductos una ligera forma de embudo, hay que tener en cuenta que puedo o no en un porcentaje menor la presencia de un cuarto conducto en un 21 %.

Tabla 14. Segundo Molar Superior

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	11 - 13 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	24 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	16 mm

LONGITUD PROMEDIO	20 mm
NUMERO DE RAICES	3Separadas 54% 3fusionadas 43%
CONDUCTOS	3 – 79% 4 – 21%

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma de trapecio, con la base mayor hacia vestibular y base menor hacia palatino.(1)

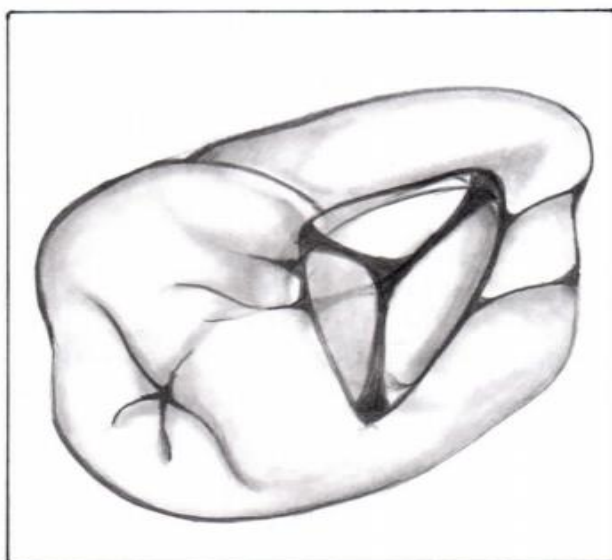


Figura 17. Segundo Molar Superior.

IV.H. Molares inferiores

IV.H.1. Primer molar inferior

Localizado inmediatamente después del segundo premolar y antes del segundo molar inferior. Suele ser el diente que con más frecuencia requiere tratamiento endodóntico.

Tienen como función principal masticar y triturar los alimentos.(1) Presenta en la mayoría de los casos cuatro cúspides mayores y una quinta más pequeña.

La cámara pulpar presenta una forma cubica, presentando múltiples convexidades por el numero de cúspides presentes, existiendo cuatro cuernos pulpares. Siendo su pared mesial convexa genera dificultades en la localización de los conductos mesiales. Presentando dos raíces diferenciadas y separadas en un porcentaje alto, encontrándose en ocasiones tres raíces. (2) Los orificios de todos los conductos suelen estar localizados en los dos tercios mesiales de la corona y el suelo de la cámara pulpar es aproximadamente trapezoidal o romboidal. Siendo el conducto distal el más amplio, puede existir dos distales, los mesiales presentan una curvatura significativa en el plano bucolingual.(24) (Ver tabla15)

Tabla 15. *Primer Molar Inferior*

PRIMER MOLAR INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	6 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	24 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	21 mm
NUMERO DE RAICES	2 – 97.8 % 3 – 2.2 %
CONDUCTOS	Mesial: 2 – 100 % Distal: 1 – 70 % 2 - 30 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma de trapecio con base mayor mesial y base menor distal la cual es adquirida con la remoción del techo de la cámara pulpar. ⁽¹⁾

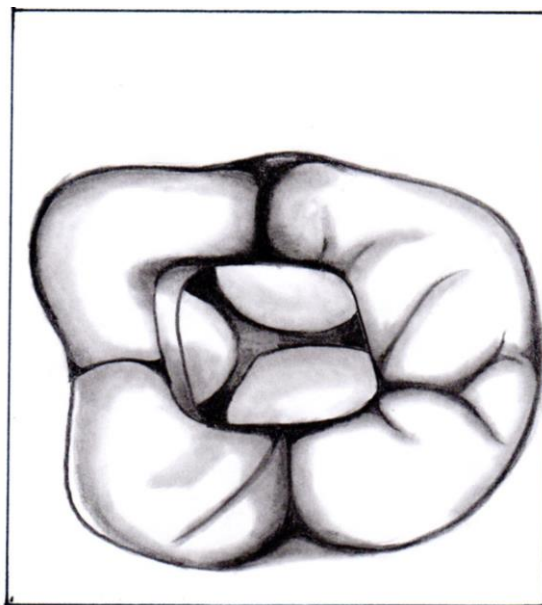


Figura 18. Primer Molar Inferior

IV.H.2. Segundo molar inferior

Localizado inmediatamente después del primer molar y antes del tercer molar inferior. Es más pequeño que el primer molar y más grande que el tercer molar en todas sus dimensiones. Se observan dos cúspides una MV y DV. Un surco único marca la superficie V y separa las dos cúspides. Las raíces están menos separadas. Cuatro cúspides constituyen la superficie oclusal. Contorno de la corona rectangular. Perfil V y L del mismo ancho. La mitad mesial es más ancha que la distal. Un surco V único atraviesa la superficie V dividiéndola en dos mitades. La tabla oclusal también tiene un contorno rectangular M D. La cámara pulpar es similar al primer molar inferior.(1) (Ver tabla16)

Tabla 16. Segundo Molar Inferior

SEGUNDO MOLAR INFERIOR	
PROMEDIO DE ERUPCION	11 - 13 años
LONGITUD MAYOR (inciso-apical)	22 mm
LONGITUD MENOR (inciso-apical)	18 mm
LONGITUD PROMEDIO	19.8 mm
NUMERO DE RAICES	2 0 3
CONDUCTOS	Mesial: 2 – 75 % 1 – 25 %

Distal: 1- 92 %
2 – 8 %
Conducto en C: 2.7 %

Fuente: 20

La preparación ideal del acceso corresponde a forma de trapecio con base mayor mesial y base menor distal la cual es adquirida con la remoción del techo de la cámara pulpar.(1)

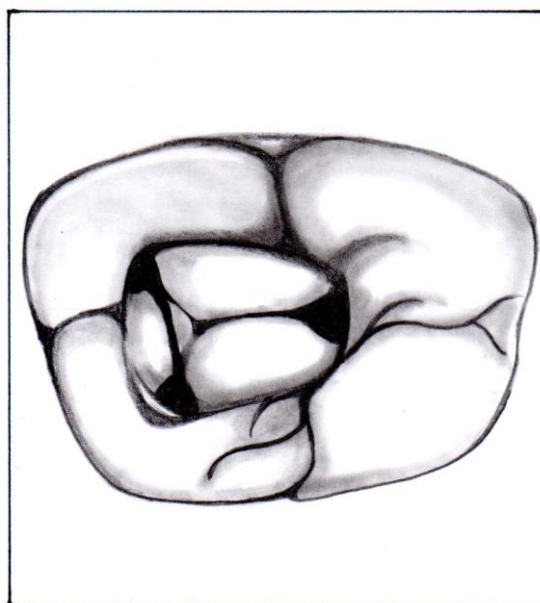


Figura 19. Segundo Molar Inferior

IV.H.3. Acceso a cámara pulpar y localización de entrada a conductos radiculares de los molares

- El punto de inicio se localiza en la cara oclusal en la fosa central.
- Perforando el esmalte y dentina desde un punto inicial con una fresa redonda de carburo No 4 y una inclinación leve y así llegar a la parte mas voluminosa de la pulpa.
- Continuando con presión la fresa en la misma dirección inicial e intermitente hasta alcanzar la cámara pulpar.
- Al llegar a cámara se obtiene una sensación de vacío.
- Cambio de fresa redonda adiamantada del número de conveniencia a la cámara pulpar.
- A partir de la perforación efectuada inicialmente, con movimientos de tracción suaves hacia afuera eliminar el divertículo palatino.

- Continuando con los movimientos de tracción la fresa es dirigida en sentido de las cúspides distovestibular y meso vestibular y así mismo restirar todo el techo pulpar.
- Se culmina la apertura, alcanzando la forma de conveniencia para este diente.
- Formando un trapecio o triangulo (dientes 16, 26, 17, 27) que se localiza cerca de los vértices de la cúspides mesovestibular, distovestibular y mesiopalatina teniendo su base más amplia sobre la pared vestibular y su base menor en palatino. Variando en los molares inferiores ^(27, 28, 29,30) con su base más amplia sobre la pared mesial y por ende su base menor sobre la pared distal.
- Repaso con cucharilla de las paredes y asegurar la remoción total de la cámara pulpar.
- Para localizar la entrada del conducto utilizamos el explorador endodontico o una lima tipo K numero 10,15 o 20 dependiendo de la amplitud del conducto.
- Con freza endo Z rectificar paredes de acceso.
- Con la cámara pulpar inundada con solución irrigadora, la fresa Gates-Glidden se introduce 3 a 4 mm en los conductos a lo largo de su porción recta y se retira.
- El ensanchamiento del orificio de la entrada de los conductos facilita el acceso en línea recta y permite un contacto más íntimo de las limas con las paredes del conducto y aumentar su efectividad en la conformación y limpieza del mismo.
- El acceso en línea recta se evalúa mediante la inserción en el conducto de la lima que encaje pasivamente en el foramen apical.

Posterior a esto se elige con el instructor docente de la preclínica el sistema rotatorio y/o el método de obturación a utilizar.(1,2,10,18,20,22,25,26)

Recordar no ejercer movimiento de presión, ni movimientos pendulares a la fresa durante la preparación, puede provocar desgaste excesivo de paredes y fracturas al interior del piso de la cámara pulpar.

IV.H.4.Irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%

La irrigación juega un papel indispensable en todos los ámbitos del sistema de conductos radiculares, en particular aquellas partes que son inaccesibles para la instrumentación. (15) El uso de hipoclorito de sodio (NaOCl) como un agente de irrigación ha sido bien documentado, y ha sido recomendado al 5,25% como un irrigante ideal debido a su actividad antimicrobiana, el aumento de la eficacia de la eliminación de los desechos pulpares de los conductos radiculares, y la capacidad para disolver el tejido; también, resulta eficaz contra un número de patógenos endodónticos actualmente se describe un número limitado de microorganismos en la infección endodóntica (Staphylococcus aureus Streptococos orales Peptostreptococcus spp. Actinomyces spp. Eubacterium spp. Capnocytophaga spp. Campylobacter spp. Eikenella spp. Porphyromonas spp. Prevotella spp. Mitsuokella spp. Selenomas spp. Lactobacillus spp).. Debido a su amplio uso, bajo

costo, excelente lubricante, disolvente de material orgánico e inorgánico y así como a sus propiedades antimicrobianas, el NaOCl puede ser eficaz en la prevención de la contaminación del periápice con limas de permeabilidad.(16)

IV.I. Instrumental y Elementos de Protección Personal.

IV.I.1. Elementos De Protección Personal.

Uniforme: Camisa y Pantalón

- Ropa de trabajo del odontólogo y personal auxiliar. el material con el cual está elaborado idealmente debe ser de antiﬂuido.
- Su función es mantener las medidas de higiene y asepsia personal.
- Esterilización debe ser lavado separadas de las prendas de uso diario.(31)

Calzado

- Calzado sanitario, disponible en varios modelos y materiales. Debe cumplir una serie de requisitos específicos, entre los que se destacan un diseño anatómico perfectamente adaptado al pie, una suela antideslizante, sin perforaciones y de fácil lavado.
- Su función es una medida de higiene, asepsia y protección.
- Esterilización limpiar de forma convencional con agua y jabón neutro.(31)

Bata de Trabajo Preclínico o Clínico

- Ropa de trabajo del personal clínico utilizando encima del uniforme o prendas laborales clínicas. Diseñado con mangas largas de puño cerrado resortado, abertura anterior con cierre, cuello alto y largo hasta la mitad de la pierna.
- Su función es mantener las medidas de higiene y asepsia personal.
- Esterilización debe ser lavado separadas de las prendas de uso diario.(31)

Gorro

- El debe cubrir todo el cabello y la superficie de la cabeza del personal que trabajo en el área clínica y/o quirúrgica. Se fabrica en tela o papel de acuerdo a las normativas sanitarias establecidas.
- Su función es mantener las medidas de higiene y asepsia personal.
- Esterilización debe ser lavado separadas de las prendas de uso diario (tela) y desechable (papel).(31)

Mascarilla rectangular o tapaboca

- Es fabricada en una triple capa de papel. Tiene una varilla nasal para facilitar su ajuste. Protege de las filtraciones bacterianas.

- Su función es una medida de barrera universal que protege al personal sanitario del riesgo de infección durante los procedimientos en los que se generan aerosoles, o del polvo y las partículas generadas durante los procedimientos clínicos.
- Su esterilización es un material desechable. (31)

Mascara Facial Protectora

- Visera protectora fabricada con materiales suaves y sin fibra de vidrio, de forma que no cause irritación, que se permita una fácil respiración.
- Su función proteger de las salpicaduras que tiene lugar durante los procedimientos clínicos.
- Esterilización por antibacterianos y los desechables. (31)

Lentes Protectores

- Lentes protectores para trabajo en laboratorio y clínica los lentes deben ser transparentes, con protector UV y con aletas laterales. No es recomendable el uso de lentes particulares en reemplazo de esto. También se pueden utilizar visores protectores faciales.
- Su función es proteger los ojos del operador y del paciente, no permitiendo la entrada de líquidos o partículas que puedan afectar la visión.
- Esterilización debe ser desinfección. (31)

Guantes de Latex

- Los alérgicos al látex pueden utilizar guantes de vinilo o silicona. Siempre deben tener varios pares de repuesto en caso de ruptura de alguno de los guantes. Está prohibido el uso de joyas o accesorios en sus muñecas y/o dedos. Las uñas largas además de violar las normas de bioseguridad pueden romper los guantes. Recuerde que los guantes deben ser de la talla correspondiente al tamaño de sus manos.
- Su función es siendo una medida de barrera universal que proteja al personal clínico del riesgo de infecciones.
- Su esterilización es un material desechable. (31)

Guantes De Examen En Vinilo

- Guantes de examen fabricados en vinilo, este producto no genera reacciones alérgicas. Es menos flexible y adaptable que el guante de látex.
- Su función es siendo una medida de barrera universal que proteja al personal clínico del riesgo de infecciones.
- su esterilización es un material desechable. (31)

IV.I.2. Instrumental

Espejo Bucal

- Instrumento básico para la exploración oral, consta de un espejo de cristal, de forma redondeada, que finaliza en un vástago adaptable a distintos tipos de mangos mediante una rosca, existiendo dos tamaños el #4 y #5.
- Proporciona visión indirecta de la cavidad oral para poder realizar un correcto diagnóstico, y permitir la separación de los labios, las mejillas y la lengua para una correcta exploración y posterior tratamiento buccal.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Cucharilla

- Instrumento manual fabricado en acero inoxidable, utilizado en la fase de exploración de caries y preparación cavitaria. Compuesto de una parte activa o filo de corte con forma circular, un mango largo con rugosidades para su presión y un cuello que une las dos partes anteriores.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Explorador

- Instrumento básico para la exploración oral, fabricado en acero inoxidable y formado por un mango con superficie lisa o rugosa y extremos afilados y delgados. Puede ser de extremo doble o simple.
- Su función es examinar los dientes mediante la palpación, en busca de un elemento patológico o anómalo, principalmente caries y cálculos.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Sonda Periodontal

- Instrumento básico para la exploración oral, fabricado en acero inoxidable y formado por un mango con superficie rugosa o lisa y extremos afilados y delgados. Su extremo es redondeado y posee marcas negras para indicar los incrementos de milímetros.
- su función es examinar el surco gingival en busca de hemorragias, cálculos o bolsas periodontales.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Pinzas Algodoneras

- Instrumento fabricado en acero inoxidable, formado por un mango de sujeción estriado para facilitar el agarre, y puntas lisas o dentadas en sus extremos, tiene un mango potente para evitar que las puntas se crucen. Flexibles y precisas.
- Su función agarrar y transportar objetos y/o material hacia el interior o exterior de la cavidad oral.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Explorador Endodóntico

- Instrumento hecho en acero inoxidable, teniendo dos extremos activos, rectos y afilados, unidos por un mango de sección circular y con superficie rugosa para una mejor sujeción.
- Su función es explorar el piso de la cámara pulpar en busca de la entrada de algún conducto.
- Su esterilización debe ser desinfectar, secar y empacar y posterior esterilización en autoclave. (31)

Cucharilla Endodóntica Tallo Largo

- Instrumento especial para endodoncia que cuenta con un doble extremo más largo que los excavadores convencionales (cucharilla).
- Su función eliminar restos de caries de la cámara pulpar.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Pinzas endodónticas con cierre

- Instrumento con punta lisa y dentada, que en su interior tiene una acanaladura. Su mango es rugoso para fácil agarre y tiene un cierre especial para el uso endodóntico.
- Su función es agarrar y transportar objetos o material hacia el interior o hacia el exterior de la cavidad oral.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Vaso Dappen

- Recipiente con forma de vaso y con aberturas en su parte superior (siendo de mayor tamaño) e inferior (base).
- Se fabrica en cristal, silicona, metal, Su función es contener material (conos de gutapercha, alcohol, hipoclorito, etc.) y facilitar su transporte o retención.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Dique de Goma o Tela de Caucho

- Lamina impermeable de 15 x 15 cm fabricada en latex o vinil. Presentación en colores y grosores variados.
- Su función es aislar una o más piezas de la cavidad oral y evitar la filtración de fluidos u objetos extraños hacia o desde el campo operatorio.
- Esterilización no aplica es un material desechable. (31)

Perforadora De Tela De Caucho

- Instrumento de acero inoxidable articulado con una plataforma con orificios de distintos tamaños dependiendo el diente a trabajar.
- su función es realizar agujeros en la tela de caucho durante los procedimientos de aislamiento.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Grapas Dentales O Clamp

- Dispositivo de metal disponible en distintas configuraciones para adaptarse a las formas de los dientes. Se comercializa con ala (un numero) y sin ala (un numero precedido de la letra w)
- Su función es puesto alrededor del diente, a la altura de la encía, para asegurar el dique de goma o tela de caucho en su posición.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Portagrapas O Portaclams

- Instrumento de acero, con forma de pinza, curva parte móvil acortada se activa mediante la presión manual y que mantiene el grado de apertura de la grapa.
- Su función es llevar y/o retirar la grapa solo o con la tela de caucho hasta el diente.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Arco para Tela de Caucho o Arco de Young

- Instrumento de plástico o metal con forma de “U” que tiene unos pequeños ganchos sobre el extremo exterior para facilitar la sujeción de la tela de caucho.
- Su función es colocar y mantener la tela de caucho y asegurar sus extremos lejos del campo operatorio.
- Esterilización limpiar, desinfectar, secar y empacar para esterilizar. (31)

Lupas o Lentes de Magnificación

Se puede definir como una forma modificada del microscopio que le permite aplicar a muchos sectores los beneficios de la magnificación gracias a la comodidad y facilidad de uso.

- Magnificación permite una mayor precisión en el diagnóstico y precisión durante el tratamiento: una operación es menos invasiva y por lo tanto más eficaz, facilitando la localización de la entra de conductos radiculares.
- Utilizar un material desinfectante. (31)

IV.J. Aislamiento del Campo Operatorio

Siendo una maniobra odontológica y obligatoria endodontica que busca garantizar las condiciones bucales más indicadas para la intervención por parte del clínico. Es de suma importancia en la práctica odontológica ya que buena parte del éxito en los tratamientos orales dependen de ello; especialmente cuando se efectúan obturaciones inmediatas en las piezas dentarias como recubrimientos pulpaes y/o en tratamientos de conductos.(32)

El Dr. La Sala en 1983 dijo La no utilización del dique de goma puede transformar, en cualquier momento, un procedimiento de rutina en una emergencia médica de final impredecible.

La Sociedad Europea de Endodoncia (ESE) directrices (2006) dan las siguientes razones para el uso del dique de goma:

- Prevención del flujo salival al campo de trabajo y por ende de una contaminación bacteriana.
- Eliminación del riesgo de aspiración y la deglución de los instrumentos.
- Prevención de derrame de soluciones de irrigación en la cavidad oral.

Ventajas (31,32)

- Mejor campo visual.
- Control de Hemorragia.
- Medidas Terapéuticas más Dirigidas y Controladas.
- Ahorro de Tiempo.
- Aspectos Físicos: Campo operatorio inmodificable y Posición diversas para el Paciente.
- Mantenimiento del campo antiséptico.
- Controla fluidos orales, mantener el campo operatorio seco y libre de contaminación.
- Retrae tejidos, manteniéndolos aislados de posibles injurias provocadas por el instrumental a utilizar.
- Disminuye tiempo de trabajo, proporciona al operador mayor comodidad para trabajar.

Desventajas (31, 32)

- Limitación de la respiración: En los pacientes con respiración oral, se realiza un orificio, por fuera del campo operatorio, para facilitar la respiración del paciente.
- Epilepsia
- Reacciones alérgicas
- Aspiración y deglución de grapas insuficientemente afianzadas
- Fracturas del esmalte y alteración física del cemento radicular
- Lesiones reversibles en tejidos blandos: Por ejemplo, la sujeción de la lengua o la mejilla con la grapa, al igual que lesiones en la encía

Complicaciones

- Daño a tejidos duros: se desprende esmalte, se socava cemento debido a la sujeción demasiado fuerte con la grapa. La grapa debe apoyarse en cuatro puntos de apoyo. Reemplazar las grapas por seda dental, Wedjet.
- Daño a tejidos blandos: la sujeción del dique origina isquemia en la encía, pudiendo ser irreversible la lesión y originar recesión gingival, injuria periodontal. La grapa puede pinzar lengua, carrillo. Si queda un trozo de dique en el surco gingival se puede formar un absceso periodontal.

- Daño a restauraciones: se puede provocar daño a nivel del margen de terminación de restauraciones metal- cerámica.
- Reacciones alérgicas: dermatitis por contacto directo con el dique causada por las proteínas encontradas en el látex, los síntomas se dan después de 20 minutos.
- Limitaciones en la respiración.
- Aspiración y deglución de grapas.
- Micro filtración salival.(10,31,32)

IV.K. Técnicas de Preparación Endodónticas

IV.K.1. Consideraciones previas

- **Precurvar Limas.** Las fuerzas incontroladas pueden reducirse precurvando la lima para reducir la desigualdad entre la curvatura de la lima y la del conducto. ⁽³⁴⁾ Ayudando también a la preparación del conducto. A medida que se aproxime la curvatura de la lima a la del conducto, más se disminuye el número de áreas con mayor contacto. Pero, existe un límite en el beneficio que se puede adquirir del precurvado: la curvatura de la lima y el conducto solo pueden ser iguales en una posición y desiguales en los extremos del movimiento de instrumentado. Por ende es mejor reducir la amplitud de los movimientos de limado en los conductos que sean muy curvos.

Las limas pueden precurvarse de muchas formas como utilizando un rollo de algodón o aparatos disponibles comercialmente. La forma de la curvatura se obtiene de la radiografía, de la curvatura de la lima exploratoria inicial y de la retroalimentación táctil al colocar un instrumento precurvado en el conducto. Las limas que deben utilizarse con longitudes diferentes en el conducto han de ser precurvadas de forma adecuada en relación con la curvatura.

- **Lima de Patencia.** Buchanan señaló que el bloqueo del conducto apical puede evitarse durante la instrumentación utilizando una lima de permeabilidad, la cual se define "como una lima tipo K pequeña y flexible, que se moverá pasivamente a través de la constricción apical. ⁽¹⁾ La acumulación de tejido blando remanente o barrillo dentinal en la región apical causa en ocasiones bloqueo del conducto, por lo que se debe establecer la permeabilidad del foramen apical. La patencia apical se logra cuando el foramen apical del conducto se mantiene libre de los desechos y a su vez el mantener la permeabilidad apical con una lima tipo K #10, mejorando la llegada de los irrigantes al tercio apical.(2,11)

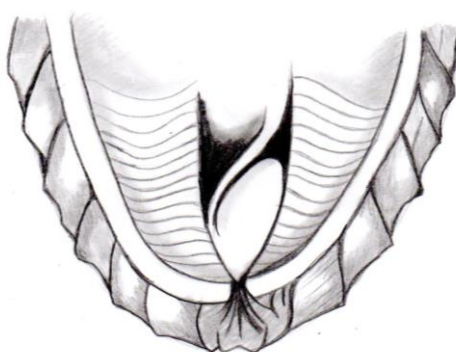


Figura 20. Lima de patencia

IV.K.1.a. Técnicas Manuales Modernas para la Preparacion de Conductos Radiculares.

- **Fuerzas Balanceadas.** Esta técnica fue introducida en 1985 por James Roane, después de experimentar con ya conocido método de ensayo y error por 12 años, obteniendo como finalidad el ser capaz de superar las curvaturas en las raíces. Roane investigo la manera de que los conductos curvos tuvieran una preparación original de conductos radiculares del mismo grado de calidad del proceso de ampliación del conducto como suele ser requerido y obtenido en los conductos rectos, evitando la deformación, transportación o perforación, este método es conocido como técnica de fuerzas balanceadas (de Roane) y así de esta manera poder cumplir con los objetivos principales de los tratamientos de endodoncia, que son la limpieza y conformación del sistema de conductos, siendo necesario ensancharlos para una excelente irrigación y obturación.

La técnica se realiza rotando una lima en sentido horario a las manecillas del reloj, de forma que la hoja del instrumento se atornille en la pared dentinaria y posteriormente con una rotación en sentido anti horario de la lima con ligera presión hacia apical.(13)

Diversos estudios han sido realizados para demostrar que ésta técnica manual es la mejor, por lo que aquí mencionaremos la información que así lo demuestra. Empecemos con el concepto de que las fuerzas balanceadas, se deriva de la ley física que dice: para cada acción hay una reacción igual y opuesta. Para entender el concepto es necesario estudiar el diseño de los instrumentos, así como su comportamiento específico durante el movimiento. El uso clínico y análisis físico posterior revelan que lo mejor es seleccionar una lima de sección triangular tipo K.

Utilización de las limas tipo K en la preparación de los conductos

1. Colocar la lima dentro del conducto y atornillarla en la dentina con movimientos en sentido del reloj con una ligera presión interna.
2. Cortar y triturar la dentina con rotación en sentido anti horario o contra las manecillas del reloj regulando la presión interna que se genera al aplicar el torque.
3. Repetición de los movimientos después de que la lima llegue a su longitud de trabajo.
4. Remover el barrillo dentinario por medio de irrigantes.

La superioridad de esta técnica en comparación con otros procedimientos comunes consiste en los sucesivos movimientos hacia adentro y hacia afuera consiste en su capacidad para ampliar.

- **Técnica Anticurvatura Abou-Rass.** En 1980 Abou-Rass y colaboradores incursionaron presentando la técnica de instrumentación anticurvatura para conductos radiculares curvos. ⁽³⁵⁾ Esta técnica consiste en realizar la acción de un limado lineal ejerciendo presión hacia la pared convexa de seguridad del conducto, con esto se va suavizando la curvatura y a su vez se evita el riesgo de adelgazar o perforar la pared cóncava del conducto y disminuir así el transporte apical.

- **Técnica Telescópica.** (29,36) Inicialmente en 1969 el concepto de preparación mediante la técnica de retroceso desde la longitud de trabajo fue efectuado por Clem y posteriormente por Weine y Mullaney siendo más explícita y detallada en su proceder.

Siendo esta técnica la que permite mantener un diámetro apical del conducto de bajo calibre y creando una conicidad suficiente para obtener limpieza y desinfección de los conductos radiculares, a su vez sin deformar en exceso la anatomía original, por ende poder obturar tras crear una adecuada morfología apical.

Pasos a seguir:

1. Localización de los conductos y ampliación de los mismos con fresas Gates-Gliden o ensanchadores Peeso.
2. La permeabilización del conducto con una lima pre- curvada tipo K de bajo calibre.
3. Una primera lima que alcance y ajuste en la constricción apical sin presión. Midiendo la radiografía previa y restando 1 a 2 milímetros de la longitud total del diente se obtiene una medida tentativa de la longitud del conducto, la cual puede o no ser corregida y obtener la medida definitiva del conducto.
4. Obtenida la longitud de trabajo definitiva, se instrumenta con limas de 3 a 4 calibres superiores a la lima inicial, haciendo movimientos lineales y en sentido circunferencial.

5. Efectuado lo anterior se procede a la obtención de la lima apical principal (LAP).
6. Al alcanzar la longitud de trabajo con la lima apical principal, se realiza un retroceso hacia la zona más coronal del conducto.
7. Instrumentando con limas de calibres progresivamente superiores a la LAP, ajustándole el tope de silicona 1 milímetro más corto a la medida inicial o longitud de trabajo definitiva, siendo esto progresivo en cada una de las limas a utilizar.
8. Creando una morfología cónica y un mínimo de deformación del conducto.
9. Tras el paso de cada nueva lima se recapitulara con la lima apical principal (LAP) para así mantener la permeabilidad y regularidad de las paredes (conicidad) del conducto.
10. La última lima que debe proceder dentro del conducto será la LAP.

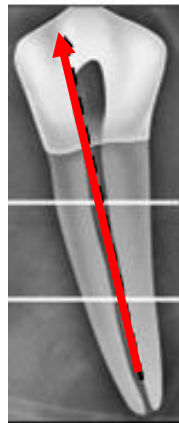


Figura 21. Lap

• **Técnica Doble Ensanchamiento de Fava.** (38) En 1983 Fava presentó su técnica de doble conicidad para conductos rectos o moderadamente curvos, siendo una técnica de modo manual efectuada en 3 fases:

Iniciando la instrumentación con una lima de calibre grande, por ejemplo una calibre ISO 80. Hasta donde entre sin forzar la lima.

1. Se continua progresivamente aumentando un milímetro camino hacia apical con una lima de calibre menor a la anterior, hasta aproximarse a la zona apical.

2. Se determina la longitud de trabajo y se continúa hasta llegar a la constricción apical.
3. Al llegar a un diámetro de 20, se sigue ensanchando la parte final del conducto hasta conseguir su limpieza y un calibre adecuado.
5. Se realiza una preparación step-back y así dar continuidad a la preparación de la totalidad del conducto.



Figura 22. Lap

- **Técnica Crown Down (19)**

En 1983 fue presentada por Marshall y Pappin y evaluada por Morgan y Montgomery, para posteriormente poder ser publicada.

Sus componentes son:

1. Iniciando con una lima K calibre numero ISO 35, efectuando giros pasivos, sin presión apical, hasta que se encuentre resistencia.
2. Se toma una radiografía para verificar el porqué de la resistencia del instrumento a continuar, lo cual puede ser por estreches del conducto o por una curvatura del mismo.
3. Cuando la lima numero ISO 35 esta holgada en el conducto, se usan fresas de Gated-Glidden del número 2 y 3, sin presión apical para ensanchar la via hacia apical.
4. Usando una lima numero 30 girándola en sentido horario 2 veces.
5. Este último paso se repite con las limas de calibre inmediatamente anterior hasta llegar a la zona apical.

6. Se establece la longitud de trabajo definitiva, la cual es visualizada radiográficamente.
7. Continuando el progreso con limas cada vez de menor calibre numero 15 o 10, llegando así a la constricción apical y a su vez determinando la longitud de trabajo definitiva.
8. Al llegar con una lima calibre numero ISO 10 se repite la secuencia iniciando con una lima calibre numero ISO 40, con lo que en la zona de constricción puede alcanzar un posible diámetro de 15.
9. Se repite nuevamente la secuencia empezando con un calibre 45, alcanzando un calibre apical de 20 o 25.

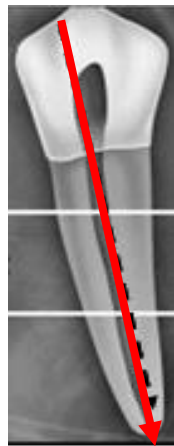


Figura 23. Lap

- **Técnica Step Down.** (30) La presentación de esta técnica efectuado por Georig y Colaboradores en 1982, en donde, por primera vez se hizo énfasis en el ensanchamiento de las porciones coronales de conducto antes de preparar el tercio apical, con la positiva intención de evitar interferencias de la lima a lo largo de las paredes del conducto y permitir su labor en la zona apical con mayor libertad. Incluyendo así una descontaminación progresiva del conducto, un mayor espacio para el paso de las agujas de irrigar hasta el final del mismo y por ende una obturación más fácil.

Pasos a seguir:

1. Al ser permeabilizado la entrada de los conductos con una lima 20, se inicia la preparación del tercio coronal y medio de los conductos con fresas tipo Gates-Glidden del número 4, 3, 2 y 1 hasta el momento que se crea cierta resistencia.

2. Se alisan las paredes con limas H calibres numero 15-35.
3. La longitud de trabajo es determinada.
4. Se efectuara una preparación apical del conducto con limas K de calibres numero ISO 25 a la 35.
5. Se instrumenta la zona de los conductos con limas K en retroceso progresivamente.



Figura 24 Lap

IV.K.1.b. Técnicas de Preparación Mecánicas Modernas a los Conductos Radiculares.

Consideraciones previas

- **Uso de Localizador Apical Para Determinar Longitud de Trabajo.** Katz, citó la desventaja principal de los localizadores apicales en la inexactitud en su lectura ante la presencia de fluidos. El fluido conductor eléctricamente, tal como hipoclorito de sodio es el impedimento más frecuente para lecturas precisas con dispositivos anteriores ^(1, 40) Igualmente se ha reportado un mejor desempeño del localizador apical al realizar un ensanchamiento coronal previo.(41,42)

Las limitaciones de los localizadores de tercera generación en cuanto a su exactitud incluyen la influencia de los fluidos y tejidos pulpaes, la necesidad de calibración, y la necesidad de sondas especiales aislantes. Los avances en la tecnología han conducido al desarrollo de localizadores apicales tales como el Root ZX (J. Morita Co., Tustin, CA) que determinan la posición de menor diámetro a través del "método de la razón". Este método permite la medición simultánea de la impedancia en dos frecuencias, un cociente de la impedancia se calcula entonces cuando se expresa como una posición de la lima en el

conducto. El Root ZX trabaja en presencia de electrolitos y no electrolitos y no requiere de calibración. En estudios in vivo se ha demostrado que el Root ZX es preciso en la localización del diámetro menor a 1 mm. ^(40, 41, 42)

- **Uso de Limas Pathfile.** Mediante la creación de un conducto (una trayectoria de deslizamiento) al menos tan grande como el diámetro del instrumento rotatorio NiTi se reduce drásticamente la tensión de torsión y, por lo tanto, el riesgo de separación de la lima. El preflaring inicial y el GlidePath se realizan normalmente con limas de acero inoxidable manuales; pero debido a la rigidez relativa de estos instrumentos, puede ser difícil evitar el riesgo de transporte del conducto, puede conducir a perforaciones del conducto y zip apicales. (14,43)

Tabla 17. *Limas de patencia.*

Características	Ventajas
Resistencia	Su sección cuadrangular y la conicidad de .02 dan una alta resistencia a la fatiga
Seguridad	No crea transportación del foramen ya que su punta inactiva y ángulo de transición.
Flexibilidad	Elaborada en Niquel Titanio sostiene la anatomía durante el proceso en la creación del camino de acceso, evitando accidentes.
Rapidez	Disminuye el tiempo de instrumentación en relación con los instrumentos manuales.

El sistema rotatorio Path File, desarrollado por Dentsply, es un sistema mecánico para realizar GlidePath (vía de deslizamiento o patencia) y Preflaring (pre-ensanchamiento) gracias a sus características de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica, ofrecen ventajas en comparación con las limas manuales; esta crea una trayectoria al ápice llegando hasta la longitud de trabajo dando un pre ensanchamiento inicial y suavizado de las paredes del conducto previo a las limas de preparación.(14,43)

Vale destacar que Dentsply Maillefer ha creado El sistema Pro Glider el cual esta diseñado para la creación de una suave permeabilización apical que se consigue con un sólo instrumento rotatorio de conicidad variable (Tamaño de punta 16 .02, con una conicidad progresiva variable) que hace posible conseguir una permeabilización con un solo instrumento rotatorio de conicidad variable, añadiendo eficacia y simplicidad. Las limas Pro Glider se adaptan a casi todos los conductos radiculares incluidos aquéllos con grandes curvaturas y respetando siempre el conducto natural.

Entre sus características se encontró con que no hay riesgo de contaminación cruzada, reducción del riesgo de fractura y tienen una longitud de 31mm (39) Incursionando ahora en el mercado nacional.

IV.K.2.Wave one (27,38,39)

El nuevo sistema NiTi Wave One de una sola lima se ha introducido por Dentsply Maillefer (Ballaigues, Suiza) y el Sistema fue creado y desarrollado por:

- Cliff Ruddle (USA), John West (USA), Sergio Kuttler (USA), Julian Webber (UK), Pierre Machtou (Francia) y Wilhelm Pertot (Francia).

Este sistema está diseñado para ser utilizado con un movimiento alterno de rotación del motor. Consta de 3 limas de un solo uso ellas se fabrican con aleación NiTi M-Wire (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) lo cual le otorga una mejor resistencia a la fatiga cíclica y están diseñadas para preparar todo el conducto radicular a lo largo de su longitud de trabajo.

El sistema consta de 3:

- WaveOne Small (amarillo): conductos estrechos y curvos (Mv2, curvaturas apicales, incisivos mandibulares) (ISO 21 y taper de 6%).
- WaveOne Primary (rojo): conductos radiculares de calibre promedio (conductos mesiales de molares inferiores, bucales de molares superiores, premolares con dos conductos etc.). (ISO 25 y taper 8%)
- WaveOne Large (negro): conductos radiculares amplios ISO 40 y taper 8%)(27)

IV.K.2.a.Instrucciones Paso a Paso de las Limas Wave One Consideraciones de Preparación.

- Evaluación radiográfica
- Obtener radiografías periapicales tomadas desde diferentes ángulos del plano horizontal, para determinar la anchura, longitud y curvatura de conductos radiculares.
- Preparación de acceso. Crear un acceso en línea recta al orificio(s) de entrada del conducto(s), teniendo presente la conicidad, el alisado y acabado de las paredes axiales internas.
- Selección de la lima WaveOne.
- La lima WaveOne™ Primary (025 .08) está diseñada para preparar completamente

la mayoría de los conductos radiculares.

- Si cuesta avanzar con una lima K del número 010, entonces el tamaño seleccionado será la lima WaveOne™ Small (021 .06)
- Podemos incluir los incisivos inferiores, los conductos Mv2 de los molares superiores y/o los conductos con curvaturas apicales.
- Si la lima K del número 020 alcanza con facilidad la longitud estimada, entonces el tamaño adecuado es el WaveOne Large (040 .08)
- Podemos incluir los incisivos superiores, los premolares con un conducto único y algunos molares con conductos de mayor diámetro.

IV.K.2.b. Técnica de Preparación WaveOne

- Establecer un acceso coronal en línea recta hasta el orificio de entrada del conducto radicular.
- Estimar la longitud de trabajo mediante radiografías o localizador apical o imágenes digitales preoperatorias, obtenidas con una correcta angulación.
- Crear una permeabilidad del conducto usando suavemente la lima # 10, con la ayuda de irrigación o de un quelante viscoso, según se prefiera, hasta que se encuentre resistencia y la lima ya no avance más. Se efectúa el glidepath,
- Seleccionar la lima WaveOne consultando la “Guía Clínica y Anatómica”. Seleccionar los ajustes preprogramados en el motor WaveOne.
- Iniciar la preparación con la lima WaveOne seleccionada, junto con el irrigante. Realizar un movimiento de pivote suave hacia adentro, con avances de 2-3 mm. de profundidad, hasta que la lima WaveOne avance en forma pasiva, y se note resistencia.
- Sacar la lima WaveOne, eliminar los restos de dentina e inspeccionar las espiras cortantes e irrigar
- Preparar el tercio apical del conducto con una lima del número 10 junto con un quelante viscoso.
- Utilizar esta lima con suavidad hasta que quede completamente suelta al alcanzar la longitud de trabajo estimada. Establecer la longitud de trabajo final, confirmar la permeabilidad apical, verificar que el conducto es totalmente permeable e irrigar.
- Usar la lima WaveOne a la longitud de trabajo final. Irrigar, recapitular, y volver a irrigar.
- Calibrar el tamaño del foramen apical con una lima manual ISO del mismo diámetro que la lima WaveOne que alcanzó la longitud de trabajo. Si la lima manual de calibrado ofrece resistencia cuando alcanza la longitud de trabajo, la preparación ha terminado. Si la lima de calibrado está suelta al alcanzar dicha longitud, se recomienda usar una lima WaveOne, más grande para terminar la preparación.

IV.K.2.c. Desinfección, Limpieza y Esterilización.

- WaveOne, está diseñada para un solo uso. No están recomendados los procedimientos de desinfección, limpieza y esterilización.
- Reutilizar las limas WaveOne, aumenta el riesgo de contaminación cruzada y fractura.

Se ha demostrado que el movimiento de rotación alterna aumenta la capacidad de centrado en el conducto, así como reduce el riesgo de deformidad del mismo. Además, este movimiento se ha mejorado para reducir al mínimo los esfuerzos de torsión y de flexión, con un consiguiente menor riesgo de fractura del instrumento. (43,44)

IV.K.3.Sistema reciproc.

Con el objetivo de encontrar un modo más simple, conveniente y seguro de preparar exitosamente un conducto radicular, el Prof. Ghassan Yared (quien por entonces se desempeñaba como profesor del Programa de Endodoncia para estudiantes de grado y posgrado en la Universidad de Toronto) comenzó a investigar y a probar la técnica recíproca mecánica con instrumentos de níquel-titanio. En 2008 publicó un artículo clínico que explicaba cómo preparar el conducto con un solo instrumento de NiTi activado por motor y se unió a VDW para desarrollar Reciproc®, un sistema diseñado específicamente para el uso con técnica recíproca

El sistema Reciproc se basa en la preparación de conductos con un único instrumento de níquel titanio, en rotación recíprocante y sin la necesidad de utilizar limas manuales para el ensanchamiento previo del conducto.(27)

En la técnica recíproca, el instrumento es impulsado en primer lugar en una dirección de corte y luego se produce un giro en sentido inverso para liberar el instrumento en cuestión. Una rotación de 360° se completa con varios movimientos recíprocos. El ángulo en la dirección de corte es mayor que el ángulo en sentido inverso (horario y antihorario), de forma que el instrumento avanza continuamente hacia el ápice. Los ángulos de la técnica recíproca son precisos y específicos para el diseño del instrumento Reciproc® y los motores de endodoncia de VDW. Han sido diseñados para ser inferiores a los ajustes de ángulo, donde se llegaría al límite de elasticidad del instrumento, lo que minimiza el riesgo de fractura de instrumentos.

Gavini y colaboradores en 2012 al evaluar la resistencia a la fatiga flexural de la lima Reciproc R25 concluyeron que el movimiento alterno mostró una mayor resistencia mecánica a la fatiga por flexión que cuando se utiliza en el movimiento de rotación continua.(28)

El sistema consta de 3 limas:

Instrumentos Reciproc® Los instrumentos Reciproc® están marcados con el color ISO, que indica el tamaño de la punta de los instrumentos para permitir una fácil identificación.

- R25 prepara el conducto radicular a un diámetro de 0,25 mm con una conicidad de .08 en los primeros milímetros apicales.
- R40 prepara el conducto radicular a un diámetro de 0,40 mm con una conicidad de .06 en los primeros milímetros apicales.
- R50 prepara el conducto radicular a un diámetro de 0,50 mm con una conicidad de .05 en los primeros milímetros apicales.

Preparación paso por paso, Estime o determine la longitud del conducto radicular, a medida de que se trate de un conducto estrecho, medio o ancho.

1. Inunde la cámara pulpar con solución irrigadora.
2. Seleccione el instrumento Reciproc® adecuado (Consulte la radiografía preoperatoria para ver si el conducto debe ser considerado como estrecho, medio o ancho) y fíjelo en la pieza de mano del motor VDW Reciproc®.
3. Verifique que se haya seleccionado el ajuste del motor correspondiente.
4. Introduzca el instrumento Reciproc® en el conducto. Presione el pedal del motor cuando el instrumento esté en el orificio del conducto radicular.
5. Desplace el instrumento con lentos movimientos de picoteo hacia dentro y hacia fuera. La amplitud de los movimientos de entrada y salida no debe sobrepasar los 3 mm. Sólo se debe aplicar una presión muy ligera. El instrumento avanzará hacia el conducto fácilmente. 1 movimiento de entrada y salida = 1 picoteo. 1. Coloque irrigante en la cavidad de acceso al conducto radicular. Estime o determine la longitud del conducto radicular, a medida de que se trate de un conducto estrecho, medio o ancho. Preparación con Reciproc® 22/23
6. Después de realizar tres picoteos, retire el instrumento del conducto. Quite los restos del espacio interior realizando la limpieza en el Interim Stand.
7. Irrigue el conducto.
8. Utilizando una lima ISO 10, asegúrese de que el conducto esté libre hasta aprox. un 30% más allá de la sección de conducto preparada.
9. Continúe de este modo con el instrumento Reciproc® hasta que se hayan alcanzado aproximadamente 2/3 de la longitud de trabajo. Cuando se usa R25: use una lima tamaño ISO 10 para determinar la longitud de trabajo. Cuando se usa R40 o R50; se debe volver a comprobar la longitud con un localizador apical.
10. Continúe con el instrumento Reciproc® hasta que se haya alcanzado toda la longitud de trabajo.
11. Tan pronto se haya alcanzado toda la longitud de trabajo, retire el instrumento del conducto radicular. (45)

IV.K.4.Sistema mtwo.

Los instrumentos endodónticos Mtwo(VDW Munich, Alemania) son una nueva generación (II) de instrumentos rotatorios de NiTi introducidos en el mercado mundial. Fundada en 1869 por C.W. Zipperer, en Múnich, Alemania, teniendo sus Inicios en la industria relojera, la cual a la postre incursionaría en el campo odontólogo.(46)

Los estándares de este sistema incluyen cuatro instrumentos con un tamaño de punta variable que oscila de 10 a 25 y con conicidades de .04 y .07 los aros de colores en el mango identifica el tamaño según las normas ISO, estas identifican la conicidad del instrumento, siendo un anillo .04, dos anillos .05, tres anillos .06 y cuatro anillos .07. Los instrumentos están en longitudes de 21 mm, 25 mm y 31 mm. Teniendo a su vez una porción de corte extendida de 21 mm y su parte convencional de 16 mm para que así el instrumento corte en la porción coronal y en las paredes de acceso a la cavidad y eliminar las posibles interferencia dentinarias que puedan existir.(46)

La sección transversal de Mtwo es una "S itálica con dos hojas de corte, constituido por un ángulo de rascado y un ángulo del surco o hélice. (47) Determinando una mayor eficacia de corte para los instrumentos mayores y una alta resistencia mecánica.

Mtwo

Tres limas de preparación apical:

A1: (D0) de 0.20 mm y 15% de conicidad en el primer milímetro midiendo 0.35 mm en D1

A2:(D0) de 0.25 mm y 15 % de conicidad en el primer milímetro midiendo 0.40 mm en D1.

A3 (D0) de 0.25 mm y 20 % de conicidad en el primer milímetro midiendo 0.45 mm en D1

El resto de instrumentos desde D1 a D16 tienen una conicidad del 2 %

Se emplean con una velocidad de 300 rpm, la tendencia de avanzar espontáneamente por los conductos radiculares de los instrumentos menores es necesaria para progresar en el conducto durante la primera etapa del procedimiento y es allí donde el operador debe generar movimientos de retirada, sujetando el instrumento en rotación, y por ende potenciando las características de eliminar residuos y eficacia de corte. El aumento de la conicidad en la zona apical también proporciona resistencia contra las presiones de condensación de la obturación y evita la extrusión de material de obturación.

IV.K.5. Sistema protaper next. (39,48,49)

La principal innovación de Protaper Next es la sección del instrumento, rectangular y descentrada, que genera un movimiento "serpenteante" en el interior del conducto radicular. Además el material M-wire NiTi, otorga a la lima más flexibilidad, así como una mayor resistencia a la fatiga cíclica. Como consecuencia de todo ello, con Protaper Next podemos conformar los casos clínicos más difíciles, mejorando la seguridad del instrumento y de la

pieza dental en un menor tiempo de instrumentación. El nuevo sistema Protaper Next de Maillefer se basa en la filosofía Protaper, que incluye una secuencia para todos los casos clínicos, conicidad variable para mejorar la técnica corono apical y los diámetros más comúnmente aceptados para el acabado apical.(48)

Instrucciones de uso de los instrumentos Protaper Next. Limas endodóncicas :

- Protaper Next x1 / 017 /04 instrumento de conicidad variable
 - Protaper Next x2 / 025 /06 instrumento de conicidad variable
 - Protaper Next x3 / 030 /07 instrumento de conicidad variable
 - Protaper Next x4 / 040 /06 instrumento de conicidad variable
 - Protaper Next x5 / 050 /06 instrumento de conicidad variable
- composición La parte cortante de estos instrumentos está fabricada con una aleación de níquel titanio denominada M-Wire®.

Indicaciones De Uso. Los instrumentos Protaper Next se utilizan en los tratamientos endodóncicos para la limpieza y conformación de los conductos radiculares. Estos instrumentos solo deben ser utilizados en clínicas por profesionales cualificados.

Contraindicaciones. Al igual que todos los sistemas mecanizados para la preparación de conductos radiculares, los instrumentos Protaper Next no deberían utilizarse en aquellos casos que presenten curvaturas apicales severas y bruscas.

Advertencias.

- Este producto contiene níquel y no debe ser usado en personas con alergia conocida a este metal.
- A fin de prevenir la transferencia de agentes infecciosos es altamente recomendable utilizar dique de goma durante el procedimiento endodóncico.
- El producto Protaper Next se provee estéril; su reutilización puede aumentar el riesgo de contaminación cruzada o de ruptura.

Precauciones

- Las limas Protaper Next son instrumentos de un solo uso. Después de muchos usos pueden resultar menos eficaces, provocando esfuerzos inadecuados en la lima. Esto puede hacer que la lima se fracture.
- Utilizar cuidadosamente en el área apical y alrededor de curvaturas muy pronunciadas
- Por su propia seguridad, utilice equipo de protección personal (guantes, gafas, mascarilla).
- Estos instrumentos no deben sumergirse en una solución de hipoclorito de sodio
- Irrigar el conducto en forma abundante y frecuente durante el procedimiento de conformación.
- Se recomiendan lubricantes como NaOCl, EDTA, ProLube, Glyde.

- Crear una permeabilidad reproducible del conducto utilizando limas manuales pequeñas y/o limas mecanizadas específicas para permeabilidad.
- Utilizar a una velocidad de rotación constante de 300 rpm con una ligera presión apical.
- Para un uso óptimo se recomienda usar motores con control de torque a 2Ncm (ajustable hasta 5.2 Ncm según la experiencia del profesional)
- Limpiar las espiras con frecuencia y observar si aparecen signos de alteración o desgaste
- Se recomienda utilizar los instrumentos Protaper Next en forma mecánica (en curvaturas muy severas) con un movimiento continuo en el sentido de las agujas del reloj
- Se recomienda utilizar los instrumentos Protaper Next con un movimiento de cepillado, fuera de las concavidades radiculares externas, para facilitar la limpieza de las espiras y el avance de la lima apical
- Utilizar las limas Protaper Next para avanzar pasivamente por el conducto hasta llegar a la longitud de trabajo

IV.K.5.a. Instrucciones Paso a Paso Para las Limas Protaper Next .

Protocolo de uso:

1. Preparar un acceso en línea recta al orificio de entrada del conducto.
2. Explorar el conducto utilizando limas manuales pequeñas, determinar la longitud de trabajo, verificar la permeabilidad y comprobar que haya una permeabilidad suave, reproducible.
3. Irrigar siempre y, si es necesario, aumentar la permeabilidad utilizando limas manuales pequeñas o limas para permeabilidad mecanizadas específicas.
4. Ante la presencia de NaOCl, cepillar y seguir a lo largo de la permeabilidad con la lima Protaper Next X1 (017/04), en una o más pasadas, sino con limas manuales pequeñas si es necesario, hasta alcanzar la longitud de trabajo.
5. Utilizar una Protaper Next X2 (025/06), exactamente como se describió para la Protaper Next X1, hasta alcanzar pasivamente la longitud de trabajo.
6. Examinar las espiras apicales de la lima Protaper Next X2.; luego, se debe introducir un cono master de gutapercha del tamaño adecuado y el conducto está listo para la desinfección.
7. Si no, calibrar el tamaño del foramen con una lima manual número 025 y, si la lima ofrece resistencia al alcanzar la longitud de trabajo, el conducto ya está conformado, listo para la desinfección.
8. Si la lima manual número 025 queda suelta al alcanzar dicha longitud, hay que seguir trabajando con la lima Protaper Next X3 (30/07) y, si es necesario, la Protaper Next X4 (040/06) o la Protaper Next X5 (050/06), calibrando, después de utilizar cada instrumento, con las limas manuales número 030, 040 o 050, respectivamente. Durante el protocolo de uso, irrigar y volver a utilizar una lima manual pequeña después de cada instrumento Protaper Next de la secuencia y volver a irrigar.(48)

IV.K.6. Obturación de los Conductos Radiculares

Obturación. La gutapercha ha sido el material de obturación de elección en endodoncia desde su introducción por Bowman en 1967, viene en 3 tipos distintos en alpha, betha y amorfa aunque se han utilizado distintos material y técnicas para superar las desventajas de la misma, ninguna cumple con los requisitos del material ideal establecidos por Dr. Louis Grossman.^(1, 10) La obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, y tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo, Una obturación adecuada se define y se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentinaria y su objetivo final es la obturación completa del sistema de conductos radiculares.

Objetivo. La consideración biológica primordial es la eliminación de la continuidad entre la cavidad bucal y el periodonto en donde el sistema de conductos radicular es el vector biológico responsable de la filtración de toxinas al aparato de inserción.

Con la remoción eficaz de este vector puede facilitarse la curación de los tejidos perirradiculares alterados patológicamente.⁽¹⁰⁾

Prerrequisitos Para La Obturación. El desbridamiento biomecánico y la desinfección de los sistemas de conductos radiculares son esenciales antes de la obturación. El uso complementario de técnicas y sistemas endodónticos, el uso eficaz de irrigantes y agentes quelantes y el mecanismo de limpieza y conformación han permitido el logro de este objetivo. El conducto debe quedar libre de infiltrado inflamatorio y debe conformarse de una manera consistente con los dictámenes de una obturación tridimensional (forma cónica). Es esencial que el diente este asintomático y no exista evidencia de tumefacción.^(18,24)

Para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes:

- Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conducto radicular y también en sentido contrario.
- Utilizar la mínima cantidad de cemento sellador, el cual debe ser biológicamente compatible al igual que el material de relleno sólido, y químicamente entre sí para establecer una unión de los mismos y así un selle adecuado.
- Radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento dentinal y observarse denso.
- El conducto obturado debe reflejar una conformación que se aproxime a la morfología radicular. Así mismo, debe mostrar una preparación continua en forma de embudo y estrecha en el ápice, sin excesiva eliminación de estructura dentinaria en cualquier nivel del sistema del conducto, porque el material obturador no fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina. Es por esto que los diversos sistemas de obturación que aparecen deben cumplir estas características para el éxito de nuestro tratamiento de conductos radiculares.

Se han desarrollado variados sistemas, que persiguen un sellado tridimensional y hermético de nuestros tratamientos, en ese sentido, los sistemas que utilizan gutapercha termoplastificada se han vuelto muy utilizados en los últimos años. A continuación, se exponen, las técnicas de obturación termoplástica más usadas y las características principales de cada una de ellas.(1,16,18,23)

- ***Materiales de Obturación.***

Materiales Sólidos. En forma de conos o puntas cónicas prefabricadas, de tamaños y longitudes diferentes. Ejemplo conos de gutapercha, conos de plata, de titanio, etc.

Cementos, pastas o plásticos Son aquellas pastas, cementos o plásticos que complementan la obturación de conductos rellenando irregularidades y discrepancias menores entre el material de obturación y las paredes del conducto. También actúa como lubricante y ayuda a asentar los conos, llena los conductos accesorios permeables y los forámenes múltiples.

Los cementos de gran aceptación son principalmente los cementos que tienen como base el óxido de zinc eugenol, por sus múltiples propiedades biológicas y clínicas.(18,19)

2.1 Óxido de zinc + Resina = Cavit

Óxido de zinc + Resina epóxica = AH26

Resina acrílica

Resina polietilénica

Resina polivinílica = Diaket A

2.2.- Cementos de policarboxilato y goma de silicona

2.3.- Cementos de base Hidróxido de Calcio Sealapex.

Se ha informado que estos cementos poseen aceptable biocompatibilidad y capacidad de sellado. Son capaces de preservar la vitalidad del muñón pulpar.

- ***Requisitos de Un Material Ideal de Obturación de Conductos. (Según Grossman)***

1.- Debe ser fácilmente manipulable, con amplio tiempo de trabajo.

2.- Debe tener estabilidad dimensional, sin encogerse ni cambiar de forma una vez insertado.

3.- Debe ser capaz de sellar lateralmente y apicalmente el conducto, conformarse y adaptarse a las diferentes formas y perfiles de cada conducto.

4.- No debe ser irritante para los tejidos periapicales.

5.- Debe permanecer inalterado en ambiente húmedo y no ser poroso.

- 6.- Debe permanecer inafectado por los líquidos tisulares y ser insoluble en ellos; no debe ser corrosivo ni oxidante.
- 7.- Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no contribuir al crecimiento bacteriano.
- 8.- Debe ser radiopaco, fácilmente discernible en las radiografías.
- 9.- No debe colorear la estructura dentaria.
- 10.- Debe ser estéril o fácil y rápidamente esterilizable, en forma inmediata antes de la inserción.
- 11.- Debe ser removible con facilidad del conducto, si fuera necesario hacer.(1,2)

- **Secado del Conducto.** Mientras se hacen las preparaciones para cementar el espacio de los conductos radiculares, debe colocarse una punta de papel absorbente en el conducto para secar la humedad o sangre que pueda estar acumulada.

Las puntas de papel más grandes deben usarse primero seguida por las puntas de papel de menor tamaño hasta alcanzar la longitud total. (20,22)

IV.K.6.a. Procedimiento de elección del cono principal:

- 1.- Determinar el tamaño del cono principal basándose en el último instrumento usado en la preparación biomecánica. La longitud del cono deberá ser equivalente a la longitud de trabajo. Se marcará esta longitud con los bocados de las pinzas.
- 2.- Se lleva a posición dentro del conducto hasta que los bocados toquen los bordes de referencia en la pieza dentaria.
- 3.- El cono principal debe: Ajustar íntimamente con las paredes del conducto en el tercio apical, resistiéndose a ser retirado.

Debe estar adaptado en toda la longitud del conducto (hasta el límite cemento dentinario, a 1 mm del ápice radiográfico).

- 4.- Se le hace una pequeña marca al cono con la pinza
- 5.- Se estabiliza bien el cono y se toma una radiografía
- 6.- Se observa en la radiografía la longitud del cono. Si está correcta, antes de entrar al conducto se esteriliza y se deja en un vaso dappen con alcohol para proceder posteriormente a obturar el conducto. (2,18)

- **Colocación del Material Sellador.**

Mezcla: se utiliza una loseta y una espátula estéril para el mezclado del cemento según las indicaciones del fabricante. El cemento debe ser de consistencia cremosa y debe formar un hilo de al menos una pulgada cuando se levanta la espátula de la mezcla.

- **Requisitos de Un Cemento Sellador de Conductos (Según Grossman).**

- 1.- Debe ser pegajoso cuando se lo mezcla y adherirse bien a las paredes de los conductos.
 - 2.- Debe tener tiempo de fraguado amplio, para permitir al clínico hacer los ajustes necesarios con respecto al material de obturación.
 - 3.- Debe ser capaz de producir un sellado hermético.
 - 4.- Debe tener partículas de polvo muy finas que se mezclen con facilidad con el líquido del cemento.
 - 5.- Debe ser radiopaco.
 - 6.- Debe expandirse al fraguar.
 - 7.- Debe ser bacteriostático
 - 8.- Debe ser biocompatible, no irritar los tejidos periapicales.
 - 9.- Debe ser insoluble en los líquidos tisulares.
 - 10.- No debe manchar las estructuras dentarias.
 - 11.- Tiene que ser soluble en los solventes comunes, por si fuera necesaria su remoción.
 - 12.- No debe generar respuesta inmunitaria en los tejidos periapicales.
 - 13.- no debe ser mutagénico ni carcinogénico. (1, 2, 10, 16, 18)
- El sellador debe colocarse en abundancia para asegurar que impregna la pared del conducto.

- **Colocación de Cono Principal.** El cono principal previamente medido está ahora cubierto con el cemento y se lleva lentamente a la longitud de trabajo total. El sellador actúa como lubricante.(2)

- **Pauta Para la Obturación de Conductos.**

- 1.- Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo.
- 2.- Remoción de la obturación temporal.
- 3.- Lavado del conducto con solución para irrigación, aspiración y secado del conducto.
- 4.- Prueba de ajuste del cono(s) seleccionado (s) en cada uno de los conductos, verificando visualmente que penetra hasta la longitud de trabajo, y táctilmente, que al ser impelido con suavidad y firmeza en sentido apical, queda detenido en su debido lugar sin progresar más.
- 5.- Conometría.
- 6.- Si la interpretación de la(s) radiografía (s) da un resultado correcto (1 mm del ápice radiográfico), proceder a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono(s) o la preparación de los conductos.
- 7.- Si fuera necesario nuevamente, limpiar, lavar y secar el conducto. Se prepara los separadores y condensadores. Los conos de gutapercha, una vez retirados de boca se introducen por un minuto en hipoclorito de sodio al 5.25 %, para esterilizarlo, luego se saca y se pone en un vaso dappen con alcohol. (1, 16, 20, 22)

IV.K.7. Técnicas y Sistemas de Obturación.

La gutapercha siendo el material más utilizado en la actualidad, es un polímero orgánico natural que proviene de un árbol de la familia de las Sapotáceas.(1) La forma más utilizada es conos de gutapercha, pero también hay otras formas de gutapercha usadas para las técnicas de obturación termoplástica, que serán vistas más adelante. Existe en dos formas, alfa y beta, en la fase beta, sin calentar, el material es una masa sólida que puede condensarse. Al calentarla, cambia a fase alfa, y es flexible y pegajosa y fluye a bajo presión. Un inconveniente de la fase alfa es que encoge al fraguar.(18) Su contenido es aproximadamente 20% de gutapercha, 65% de óxido de Zinc, 10% de sustancias radiopacas y 5% de plastificadores. A temperatura ambiente no puede ser comprimida, no fluye, por lo tanto se debe aplicar bastante fuerza en las técnicas de condensación en frío, lo que puede producir fractura radicular. Es posible que el material fluya con la adición de solventes como el cloroformo, así como también de calor como ya se había mencionado. (1) Esto permitirá la adaptación a las irregularidades de las paredes del sistema de conductos. Los conos de gutapercha también se tornan quebradizas al pasar el tiempo, quizás debido a la oxidación. Su almacenamiento bajo luz artificial también acelera su deterioro.

Existen pruebas de una leve actividad antimicrobiana de las conos de gutapercha, sin embargo, es demasiado débil para ser un microbicida eficaz, siendo Moorer WR en 1982 quien reportara sobre ello; siendo la forma alfa de la gutapercha que se funde al ser calentada por encima de los 65°C, si se le enfría muy lentamente la forma alfa vuelve a cristalizar. El enfriamiento habitual conduce a re- cristalización de la forma beta. Aunque las dos formas tienen las mismas propiedades mecánicas, la gutapercha alfa sufre menor contracción cuando se calienta y luego enfriada, por lo que tiene más estabilidad dimensional y, por lo tanto, es la que se utiliza en las técnicas termoplásticas.(50)

Gutapercha en distintas presentaciones comerciales para obturación:

Tabla 18. *Gutapercha*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Maleable	No se adhieren a dentina ni cemento
Fácil de remover	No produce sellado hermético
Baja irritabilidad	Poca rigidez
No pigmenta ni decolora	Alto desplazamiento
Plastificable con soluciones y calor	
Alta plasticidad	

IV.K.7.a. Técnicas De Obturación Termoplásticas.

Hasta hace algunos años, el método más usado para la obturación de los conductos radiculares era la técnica de condensación lateral de conos de gutapercha por su relativa sencillez, bajo costo y trayectoria de buenos resultados en el tiempo que la avalan.

Dentro de las desventajas de esta técnica se puede mencionar el tiempo que toma realizarla, la cantidad de material que se pierde, además de la falta de adaptación de los conos entre sí y a las paredes del conducto. Es por esto que en los últimos años se han desarrollado sistemas de obturación que utilizan gutapercha termoplastificada siendo este concepto introducido por Yee y colaboradores en 1977. Variados estudios sostienen que estas técnicas reproducen las irregularidades del complejo sistema de conductos y pueden lograr un sellado igual o superior a otras técnicas de obturación. Uno de los principales problemas de las técnicas de obturación termoplástica es la extrusión que se puede producir, debido a su fluidez relativa y la falta de control del material. Algunos estudios sostienen que esto se debe, generalmente, a un error del clínico, al no lograr un tope apical definido que impida el flujo del material a los tejidos periapicales.⁽⁵¹⁾ Por otro lado, se ha demostrado la mejor adaptación de la gutapercha termoplastificada a las paredes del conducto, siendo las principales críticas el nivel de extrusión apical y la falta de homogeneidad radiográfica en comparación con la técnica de condensación lateral. Algunos autores plantean que con un buen tope apical, no debiera haber extrusión de gutapercha termoplástica y que el tiempo de trabajo se ve drásticamente reducido con estas técnicas.⁽⁵¹⁾ Soares y Goldberg en su libro “Endodoncia, técnicas y fundamentos”, dividen las técnicas de obturación termoplásticas en Técnicas Termomecánicas y Térmicas, en este informe se hizo una adaptación de esta clasificación con el fin de integrar algunos sistemas que no estaban contemplados.

1. Técnicas Termomecánicas

- A. Técnica de McSpadden
- B. Técnica Híbrida
- C. Obturación con Ultrasonido

2. Técnicas térmicas

- A. Técnicas No Inyectables
 - a) Técnica de Schilder
 - b) Thermafil (Dentsply)
 - c) System B (Analytic Technologies)
 - d) Sistema de calor e ultrasonido (Downpak)
- B. Técnicas Inyectables
 - a) Obtura II (Obtura Co.)
 - b) Inject R Fill
 - c) Sistemas down-pack y back-fill
 - d) Sistema Gutta Flow

- **Técnicas Termomecánicas.** Técnica de McSpadden. En 1980, el Dr Jhon McSpadden, endodoncista clínico, idealizó y propuso una técnica para obturar el conducto radicular llamada “obtusión termomecánica de la gutapercha”, utilizando instrumentos endodónticos, los compactadores. Estos instrumentos de acero inoxidable son estandarizados y son similares a una lima Hedstroem invertida. ⁽¹⁰⁾ Se utilizan en el contraángulo a baja velocidad y se basan en el principio de un tornillo de rotación reversa.

Dr. J. McSpadden: Creador de la Obtusión termomecánica de la gutapercha. El cono maestro se selecciona de la manera habitual, y se coloca en el conducto con el cemento sellador, el compactador seleccionado debe entrar sin presión hasta por lo menos el tercio medio del conducto, se introduce, cuidando de que esté girando en sentido horario, hasta 2 mm. de la longitud de trabajo. Así, el calor friccional va a plastificar la gutapercha, y se va a compactar hacia apical gracias a la conformación del instrumento, tendiendo éste a salir del conducto. Este retroceso, debe hacerse no tan lento como para que la gutapercha se adhiera al instrumento y dejar espacios en la obtusión. Una vez retirado el compactador, es importante realizar la compactación vertical, con pluggers.(12)

En el mercado se encuentran distintos compactadores, por ejemplo: GuttaCondensor (Dentsply, Maillefer) y TLC (Brasseler). Técnica de Obtusión de McSpadden.

B. Técnica Híbrida. En 1984, Tagger, estudió in vitro el sellado apical producido por un compactador vertical, el Engine-Plugger (Zipperer) asociado a la condensación lateral, naciendo así la “técnica híbrida de obtusión radicular”. Esta técnica es, en una primera parte, igual que la condensación lateral convencional, se coloca el cono maestro con el cemento sellador, se condensa lateralmente con un espaciador y se coloca un cono accesorio. Luego, entre los dos conos, se introduce el compactador termomecánico antes mencionado, sólo que esta vez es a 5 mm. de la longitud de trabajo, dejando el tercio apical sellado con el cono maestro. El compactador, va a reblandecer la gutapercha, y va a compactarla dentro del conducto, completando la obtusión de éste. Al retirar el instrumento, se debe ejercer compactación vertical con un atacador. Ésta técnica reúne los beneficios del control apical de la técnica lateral, evitando la extrusión y la rapidez de la obtusión termoplastificada con compactadores.

- **Técnica Híbrida Modificada.** Esta técnica se describe igual que la mencionada anteriormente, pero utilizando los compactadores descritos en la técnica de McSpadden, similares a las limas Hedstroem. ⁽¹⁸⁾ También difiere en la utilización de 3 o 4 conos accesorios antes de la utilización del compactador. Compactador de McSpadden y el uso del guttacondensor. Estas técnicas se describen para todo tipo de dientes, incluso para curvaturas severas, conductos estrechos, pero no para dientes con ápice abierto.(1)

Las ventajas con relación a las convencionales es que es una técnica simple y capaz de rellenar irregularidades del conducto, también se puede corregir la obtusión todas las veces que se necesite, sin tener que retirar toda la obtusión, sólo termoplastificando la

gutapercha y condensando. Incluso se puede hacer condensación lateral si se requiere para hacer espacio a más conos accesorios, hasta lograr la obturación que se desea.

Las desventajas se citan a continuación: la necesidad de practicar previamente o Mayor cantidad de instrumental o Extravasamiento de la gutapercha a la región apical (sólo en la técnica de McSpadden) o Posibilidad de fractura del condensador, esto se puede prevenir evitando la colocación del compactador en la zona apical (curvatura) y verificando siempre el sentido de rotación del contraángulo. La adhesión de la gutapercha al compactador, que se produce cuando se permanece por mucho tiempo con el compactador en movimiento dentro del conducto o cuando se usa un compactador muy pequeño. El tiempo máximo de uso es de 10 segundos y el compactador debe elegirse 1 o 2 números mayores al último instrumento utilizado en la conformación del sistema de conductos.(14)

C. Técnica de Obturación con Ultrasonido. Se han utilizado también condensadores activados con ultrasonido para termoplastificar la gutapercha en una condensación lateral en caliente, produciendo una masa más homogénea con menor cantidad de vacíos, logrando una obturación más completa tridimensionalmente. Esta técnica ha sido probada clínicamente con resultados favorables.(1,18)

- **La Técnica de Obturación Ultrasónica Recomendada.** Consiste en Ajustar un cono a longitud de trabajo, realizar condensación lateral y colocar dos o tres conos accesorios usando un spreader. Luego, el condensador ultrasónico se coloca en el centro de la masa de gutapercha a 1 mm de la longitud de trabajo, y se activa a intensidad media, para prevenir la fractura del instrumento. Después de la activación, se debe remover el condensador ultrasónico, y debemos colocar otro cono accesorio, seguido de una nueva activación. Este proceso se repite hasta que el conducto esté completamente obturado. El condensador ultrasónico debe ser colocado gradualmente cada vez más coronal. La condensación lateral caliente combina la ventaja de tener el control de la longitud, similar a la técnica en frío, con la habilidad superior del material termoplastificado de replicar la forma tridimensional de los conductos. Desde un punto de vista práctico, la condensación ultrasónica de la gutapercha tiene diversas ventajas sobre otras técnicas de condensación caliente. Se observó que el calor era generado sólo durante la activación ultrasónica, y el instrumento se enfría rápidamente cuando la activación cesa. El tamaño del condensador ultrasónico puede ser escogido dependiendo del diámetro del conducto, y puede curvarse simulando la curvatura del conducto. El ultrasonido se debe usar en la masa de gutapercha por no más de 10 segundos para permitir la termoplastificación. Dejarlo en el conducto por más tiempo, produce un aumento de temperatura que es dañina para la superficie radicular.(51)

IV.K.7.b. Técnicas Térmicas.

A. Técnica de compactación vertical de Schilder. En 1967, Schilder dio a conocer su técnica para obturación del sistema de conductos radiculares en tres dimensiones, usando

condensación vertical de la gutapercha calentada. Este autor recomienda la elección de un cono de gutapercha inicial dos números mayor al último instrumento utilizado. ⁽¹⁾ Este debe quedar a 1 mm. de la longitud de trabajo. Se coloca cemento en el conducto, luego se introduce el cono y un espaciador calentado para ablandar la gutapercha. Luego se introduce un atacador frío para compactar apicalmente de 2 a 3 mm, este instrumento debe ser ancho. Luego se introduce nuevamente el instrumento caliente a 3 a 4 mm. de la longitud de trabajo y luego viene la compactación vertical con el atacador. Este procedimiento es conocido como “down packing” y su finalidad es hacer que la región apical sea susceptible al calor y la presión, lo que hace fluir la gutapercha a los conductos laterales o delta apicales que pudieran existir. Técnica de compactación vertical de Schilder Cada vez que se repite esta acción, se retira un trozo de gutapercha con el transportador de calor y el atacador cada vez debe ser más delgado. La parte más coronal del conducto se obtura colocando pequeños trozos de gutapercha con el mismo principio de ablandamiento y compactación. Esta técnica es capaz de rellenar la anatomía accesoria tridimensionalmente. ⁽¹⁸⁾ El mal control en la longitud y ancho de los atacadores puede producir vacíos en la obturación, ya que estos nunca deben tocar las paredes del diente. A su vez, no sirve para conductos muy curvos por la rigidez de los transportadores de calor y los atacadores. Se puede utilizar como transportadores de calor distintos instrumentos que están presentes en el mercado como por ejemplo el Endotec de Caulk/Dentsply, el Touch`n Heat de Analytic Technology y el EndoTemp de Almore International. El Touch`n Heat es un transportador de calor recargable alimentado por batería y puede proporcionar una gama de altas temperaturas de forma instantánea.

B. Sistema Touch`n Heat Thermafil de Dentsply Fue introducido como un material de obturación de gutapercha con núcleo sólido. Fabricado originalmente con un núcleo metálico y una cobertura de gutapercha, el portador se calentaba a la llama. ⁽¹⁾ Tuvo gran aceptación por la facilidad de la colocación y la flexibilidad de la gutapercha, la desventaja era para la rehabilitación posterior por la dificultad de colocar un poste. Actualmente, son vástagos de plástico recubiertos de gutapercha que se comercializan en distintos calibres y con conicidad de .04. Se utiliza una gutapercha más pegajosa y fluida que la tradicional.

El calibre del obturador a usar se selecciona con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores, éste debe ajustarse sin presiones a la longitud y calibre del conducto. ⁽¹⁸⁾ La grafica muestra Protaper Obturator y verificadores El Thermafil escogido tendrá el mismo número del verificador. El portador escogido se coloca en un horno llamado ThermaPrep y después de un tiempo fijo de calentamiento se coloca dentro del conducto con firmeza, sin rotación ni torsión. Entre tanto, se coloca cemento sellador en el conducto con una lima o un cono de papel. Luego, se deja enfriar la gutapercha por 2 a 4 minutos, se corta el vástago plástico con una fresa y se compacta en sentido vertical la gutapercha con un atacador. Cuando es necesario, se pueden utilizar 18 conos accesorios en la zona cervical. Se describe que con esta técnica se logra llenar conductos laterales y accesorios, sin embargo hay que poner cuidado a la posible extrusión del material hacia el periapice. ⁽²²⁾ Horno ThermaPrep Un sistema similar a este es el GT Obturators que básicamente es igual al Thermafil pero se desarrolló para obturar conductos preparados con

el sistema rotatorio GT, por lo tanto tiene distintas conicidades y más variedad. Esta técnica no está recomendada para dientes con ápice inmaduro, por no tener un tope apical formado.

C. System B Este sistema desarrollado por el Dr. L. Stephen Buchanan, de la Analytic Technologies, está constituido por un aparato generador de calor que por medio de un cable lleva este calor hasta el condensador, que, colocado al interior del conducto junto a la gutapercha, la plastifica y la condensa, y permite realizar la técnica de “Onda Continua de Condensación” obturando el conducto radicular.(22) Hay condensadores de distintos tamaños. Se debe colocar cemento sellador en las paredes del conducto y luego el cono maestro elegido, se introduce el atacador a 3 mm. de la longitud de trabajo, se activa y llega a una temperatura de 200°C, con esta maniobra se ablandará la gutapercha, fluyendo y ocupando los espacios dentro del sistema de conductos. Alcanzada la longitud deseada, se desactiva el atacador, el que se enfriará de inmediato. Con el atacador frío se mantiene en el lugar 10 segundos, luego se activa de nuevo y se retira para que la gutapercha no quede pegada al instrumento. Después se compacta la gutapercha con instrumental adecuado. Se debe repetir el procedimiento hasta obturar el tercio medio y cervical del conducto. Sistema de obturación System B y sus compactadores 20 D. Sistema de Ultrasonido y calor / DownPak. Es un dispositivo inalámbrico de obturación capaz de generar calor y vibración para condensar los materiales de relleno. Esta combinación exclusiva de energía dual mejora la eficacia y la eficiencia, y hace que la técnica de obturación sea más confiable. La tecnología patentada de calor y vibración optimiza la obturación térmica vertical y lateral del canal radicular, y garantiza resultados confiables.(1,18,22)

Se ha demostrado que la combinación del calor y la vibración controlada con precisión en la punta del condensador permite rellenar los canales radiculares principales, los accesorios y las irregularidades de la superficie de forma más completa y homogénea que aquellos sistemas que usan sólo el calor. Esta punta permite 8 ángulos diferentes para permitir un mejor acceso y aumentar la ergonomía, su temperatura es regulable, permite la utilización de plugger y spreader, tiene vibraciones de baja frecuencia y puntas de distintos tamaños. Modo de uso:

1. Seleccionar la punta a utilizar la cual debe ajustar entre 3 a 5 mm de la longitud de trabajo.
2. Colocar cemento y ajustar el cono maestro, cortar lo que sobresale del cono en oclusal.
3. Introducir la punta hasta la longitud determinada, utilizando la modalidad de vibración y calor en forma constante.
4. Esperar que enfrie por 10 segundos, girar la punta 3 veces en 180°, calentar por 2 segundos y retirar, para que la punta salga con un poco de gutapercha.

IV.K.7.c. Técnicas Inyectables.

A. Obtura II (Obtura Co.) y Ultrafil 3D (Hygenic Co.) Ambos son sistemas que utilizan una pistola y agujas de diferentes calibres para llevar la gutapercha al interior del conducto radicular. ⁽¹⁾ En el sistema Obtura II, existen dos tamaños de agujas una fina y una gruesa, y se usa gutapercha en cilindros que se cargan en la pistola. Se inserta la aguja a 3-5mm. de la longitud de trabajo. Al presionar el disparador con presión constante, la gutapercha pasa por el calentador situado en la parte anterior de la pistola, donde se ablanda y fluye por la punta de la aguja, luego con un atacador frío se condensa la gutapercha, hasta que esta se enfría y solidifica para compensar la retracción que tiene lugar con el enfriamiento. En el sistema Ultrafil 3D, se utilizan cánulas plásticas donde está contenida la gutapercha. Estas cánulas vienen en tres colores distintos, blanco, azul y verde, siendo todas de 21 mm. de longitud y diferenciándose en la fluidez de la gutapercha, mientras que la blanca y azul tienen mayor corrimiento, la verde cristaliza con mayor rapidez. Las cánulas se colocan en el calentador, donde se plastifica la gutapercha a 70°C aproximadamente, se ejerce presión intermitente sobre el gatillo para que la gutapercha fluya. La aguja se puede precurvar en dientes curvos. En ambos sistemas, es necesario aplicar a las paredes del conducto cemento sellador. El cemento usado en esta técnica debe tener ciertas características que permitan el flujo de la gutapercha por el conducto y no debe verse afectado por el calor. Se recomienda ir obturando por tercios, una vez terminado un tercio, compactar verticalmente, luego seguir con el siguiente. Sistema Ultrafill y Obtura II. (11,18,22)

B. Inject R Fill Es una cánula metálica, llena de gutapercha de naturaleza β , que calentada previamente a la llama, se expulsa de la cánula por un vástago o mandril ajustado en su interior. Se utiliza para la obturación de los tercios medios y coronarios, cuando ya se obturo el tercio apical con otra técnica. La compactación es con atacadores digitales o manuales. (18)

C. Sistema Down-pack/Back-fill El sistema Calamus Dual (Dentsply, Maillefer) es un sistema de obturación que junta el sistema de down-pack y back-fill para, según el fabricante, obtener una obturación sencilla, y tridimensional. Presenta compactadores coloreados según ISO, que también pueden usarse para cortar la gutapercha. Se describe también una punta para realizar pruebas de vitalidad. Sistema Calamus Dual (Dentsply, Maillefer) El Back-fill, para rellenar el conducto, son cánulas flexibles y extralargas, de aleación de plata, apropiadas para conductos curvos. La temperatura y el fluido de la gutapercha pueden fijarse individualmente. Un micromotor controla la salida precisa de la gutapercha. Un solo cartucho puede obturar 4 a 6 conductos radiculares. La técnica de obturación usa un cono maestro ajustado a longitud de trabajo, al que se le corta 1 mm. la punta. Luego se introduce el transportador de calor avanzando de a poco hasta cortar a 3-4mm. de la longitud de trabajo. Luego de compactar verticalmente con un plugger frío. Después, con el back-fill se rellena el conducto radicular como los sistemas de inyección antes descritos. Otros sistemas similares son BeeFill®2in1, de la VDW, el sistema E&Q Master™ y el Elements de la SybronEndo.(1,18,22)

D. Sistema GuttaFlow GuttaFlow® (Roeko Coltène/Whaledent, Langenau, Alemania), combina partículas de gutapercha de tamaño inferior a 30 μm , y sellador en base de polidimetilsiloxano. Según el fabricante, produce un mejor sellado, dada su alta fluidez, no necesita de calor, y no sufre contracción, por el contrario, el material se expande levemente durante el fraguado. ⁽⁵²⁾ Esta ligera expansión del material crearía un muy buen sellado sin que se produzca una adherencia química a la dentina. Necesita un dispensador (pistola), puntas y cápsulas en las que viene la gutapercha. Estas cápsulas deben activarse y luego colocarse en el dispensador, después hay que ajustar una punta a 3mm. de la longitud de trabajo y rellenar el conducto hasta ver el material. Luego, un 25 cono maestro, se debe cubrir con GuttaFlow e insertarlo al conducto. Finalmente se debe cortar el cono maestro con un instrumento caliente, no necesita compactación. Existen dos tipos de cápsulas de gutapercha GuttaFlow y GuttaFlow Fast que tiene una polimerización más rápida, 8 minutos, según describe el fabricante. También tienen conos de gutapercha con retenciones, “Retention Points”, que tendrían una mayor área de contacto con el GuttaFlow y mayor retención mecánica. Imagen: A. Muestra GuttaFlow cubriendo cono maestro. B. Colocando el cono maestro dentro del conducto y C. “Retention Points” Aunque la técnica de condensación lateral tradicional puede usarse en todos los casos clínicos y tiene una gran experiencia en relación a los resultados obtenidos, hay situaciones en que con las técnicas de obturación termoplástica se podrían obtener mejores resultados. Por ejemplo, los dientes con reabsorción radicular interna, el sistema de conductos resulta en una cavidad muy irregular y difícil de obturar con un sistema tradicional, con gutapercha termoplastificada sí se podría rellenar. También resultarían de gran utilidad en conductos muy amplios o en conductos en forma de “C”, donde la condensación lateral no produciría una obturación homogénea. Otro caso clínico sería la presencia de paredes dentinarias muy debilitadas, que, al ser sometidas a fuerzas durante la condensación lateral, podría producir fractura dentaria. En un estudio del año 2011, se evaluó y comparó la habilidad de sellado de tres técnicas de obturación distintas, condensación lateral, obturación con sistema Obtura II y con el sistema GuttaFlow en un microscopio estereoscópico a 40X. Se evaluó área y frecuencia de vacíos en la obturación. ⁽⁵³⁾ Se determinó que el sistema de termoinyección, Obtura II, tenía menos cantidad y área de vacíos, el sistema GuttaFlow mostró la mayor frecuencia de vacíos por lo tanto se concluye que la técnica de inyección de gutapercha termoplastificada, que en este caso era el sistema Obtura II, tiene la mejor adaptación a las paredes de los conductos. En otro estudio in vitro de Hernández Vigueras el año 2008, se evaluó la calidad de la obturación de dos técnicas de obturación. Se prepararon 48 raíces de molares y se obturó un grupo con técnica de condensación lateral y el otro con el Sistema GuttaFlow, según las instrucciones del fabricante.⁽⁵⁴⁾ Se tomó radiografías a las raíces para determinar el largo de la obturación y luego se hicieron cortes transversales que se observaron en un microscopio óptico a 30X. Se evaluó, por lo tanto, adaptación, poros y longitud de obturación. No hubo diferencias significativas en relación a la longitud de la obturación, pero hubo menor presencia de poros y mayor adaptación en la técnica de condensación lateral. Se concluyó que GuttaFlow® no demostró mejorar la calidad de la obturación radicular al ser comparado con la Técnica de Compactación Lateral en frío. Sin embargo, esta técnica de GuttaFlow® es más fácil y rápida de realizar, pero requiere aparatología especial, lo que aumenta el costo de su aplicación.

En el año 2007, Monticelli, hizo una investigación in vitro para evaluar eficacia de distintos sistemas de obturación para prevenir la microinfiltración bacteriana, (55) se obtuvo un grupo de raíces con técnica de compactación vertical, otro con la técnica de cono único con sistema GP (cono único + cemento sellador en base a ionómero) y el tercer grupo con el sistema GuttaFlow. Se utilizaron cámaras de cultivo con St. Mutans marcados, los líquidos de las cámaras se ponían turbios ante la presencia de los microorganismos. Se observaron durante 100 días, y los resultados arrojaron presencia de bacterias en la cámara en 16,7% de las muestras obturadas con compactación vertical, en un 100% de las muestras obturadas con sistema GP y 50% de las muestras del grupo de GuttaFlow. Por lo tanto, según estos autores, de las tres técnicas evaluadas, la técnica de condensación vertical con gutapercha termoplastificada, parece ser la más efectiva en la prevención de la microinfiltración bacteriana. Otro estudio con respecto a la microinfiltración apical es uno del año 2007, donde se evaluó la microinfiltración apical en obturaciones con ultrasonido en conductos anchos y extremadamente anchos, comparados con condensación lateral en frío y compactación termoplástica. (56) Se usaron 90 raíces, de las cuales, 45 fueron ensanchadas hasta una lima #70 y en las otras 45 hasta #140. Cada grupo se dividió en 3 y se obtuvo con las distintas técnicas mencionadas, luego fueron sumergidos en tinta y evaluados por la profundidad de penetración de la tinta. Se observó una penetración más profunda en la técnica de condensación lateral, que con la de ultrasonido. La obturación termoplástica no difirió significativamente de la condensación lateral y la condensación con ultrasonido. La penetración también fue mayor en los conductos ensanchados a #140, que los ensanchados a #70, independiente de la técnica de obturación. Se puede concluir que la microinfiltración apical asociada a la obturación con ultrasonido es menor que la observada en condensación lateral en frío.

El Dr. Fernando Goldberg, el año 2001, realizó una investigación in vitro donde evaluó la capacidad de rellenar conductos laterales simulados con la técnica de condensación lateral y 5 técnicas de obturación termoplástica. (57) Los 27 grupos de estudio eran los siguientes: grupo A: condensación lateral convencional. Grupo B: técnica híbrida. Grupo C: Sistema Ultrafil. Grupo D: Obtura II. Grupo E: System B + Obtura II. Grupo F: Thermafil. En la superficie radicular se fabricaban conductos laterales para que fueran rellenados por gutapercha. Los sistemas que obtuvieron mejores resultados, rellenando los conductos laterales fabricados, fueron los obturados con Ultrafil, Thermafil y System B + Obtura II. En un estudio del año 2007, de Li Peng, se hizo una revisión de varios estudios relacionados con la obturación termoplástica. El propósito de este metanálisis fue evaluar las diferencias en el comportamiento clínico de la obturación por gutapercha termoplastificada y la condensación lateral en frío. (58) Se evaluaron 10 estudios clínicos, y los criterios de investigación fueron dolor postoperatorio, resultados a largo plazo, calidad de la obturación y sobreextensión. Los resultados sugirieron que no habían diferencias significativas entre las dos técnicas excepto en la sobreextensión, en que la técnica de gutapercha termoplástica demostró tener un riesgo relativo mayor de extrusión hacia el periapice. Esto se puede deber a que se evaluaron distintas técnicas de gutapercha termoplástica, gutapercha inyectable, condensación ultrasónica y técnica de un núcleo sólido, y se sabe que algunas técnicas si se realizan sin el cuidado necesario se puede

producir sobreextensión. También se aclara por los autores que este es una investigación preliminar y se necesitan mayor cantidad de estudios para tener resultados más certeros.

Uno de los ítems más controversiales en el uso de sistemas de obturación de gutapercha termoplástica es la temperatura que ésta alcanza y los daños que esto pudiese producir en el periodonto. Un aumento de 10° C o más sobre la temperatura corporal, por más de un minuto es suficiente para causar daño tisular. En varios estudios se ha comprobado cuantos grados aumenta la temperatura dentro de la raíz, durante la obturación con gutapercha termoplastificada y termoreblandecida. Una temperatura máxima de 47°C sería el límite que se podría aceptar como biocompatible con el periodonto.⁽⁵⁹⁾ Pero al irradiarse el calor a la superficie externa de la raíz hay un muy leve aumento de la temperatura, ya que la dentina es un mal conductor térmico y el incremento que se obtiene varía dependiendo del sistema de obturación que se este utilizando, por ejemplo, en la técnica de Schilder se reporta un aumento 3 a 4°C por milímetro de dentina, con el sistema System B, se determinó un incremento de temperatura que va de 1.61° a 12.06° C. Otro aislante térmico es la utilización de cementos selladores, ya que disminuye de 1° a 2° C el incremento de la temperatura sobre la superficie externa de la raíz, cuando son aplicados.⁽⁶⁰⁾ Weller, en 1994, reportó que las temperaturas pueden variar de 27 a 38°C al utilizar el sistema Obtura, también, que al salir la gutapercha de la cámara hay una reducción de 100°C. En 1995, en otro estudio, encontró temperaturas dentro del conducto radicular de 37.22°C hasta 47.9°C. Al utilizar el sistema de obturación Continuous Wave se obtuvo una elevación de temperatura de 2.7° a 13.9° C.⁽⁶¹⁾ En otro estudio, Zhou, el 2010, determinó que con tres segundos de activación con el transmisor de calor dentro del conducto en los sistemas down- 29 pack se alcanzaban casi 47°C,⁽⁶²⁾ por lo tanto, se debe ser cuidadoso en no extender el tiempo de activación más allá de ese tiempo. La temperatura de la gutapercha apical para lograr la termoplasticidad adecuada estuvo siempre bajo el nivel dañino.

Todos los espacios del conducto preparado deben llenarse correctamente, evitando la contaminación. La obturación del conducto radicular se destaca como una de las etapas responsables para el control microbiano, lo que subraya su importante participación como factor decisivo en el proceso de reparación tisular. Este selle endodóntico, además de ser capaz de controlar los microorganismos, también debe tener actividad antimicrobiana dada por la composición del material de relleno y el cemento sellador.

El papel de la obturación es impedir la colonización y la invasión de microorganismos en los tejidos periapicales y controlar su potencial de virulencia. La tridimensionalidad del selle apical depende de la técnica de obturación y del cemento utilizado, ya que son los dos factores que en conjunto minimizan el paso de bacterias hacia el periápice.

IV.K.8. Desobturación Endodóntica.

Es el proceso que consiste en el retiro total o parcial del material obturador del sistema de conductos, el cual por diversas razones no está cumpliendo con las funciones que se han establecido para la permanencia de la pieza dentaria en boca. ⁽¹⁸⁾ Muchos de los fracasos endodónticos pueden atribuirse a la poca eficiencia en la limpieza, instrumentación (preparación) y la obturación, a manejos iatrogénicos o a una re infección del sistema de conductos radicular cuando se ha perdido el sellado coronal al finalizar un tratamiento de conducto radicular.

Independiente de cuál sea la causa inicial, la suma de todas ellas es la aparición de las filtraciones. El fundamento del retratamiento no quirúrgico consiste en evitar que el espacio del conducto radicular sea una fuente de irritación del aparato de inserción. (18)

Las causas más comunes de la persistencia o la manifestación de afecciones perirradiculares tras el tratamiento de conductos radiculares son:

1. Espacio del conducto contaminado, no limpio.
2. Persistencia o manifestación de afecciones a causa de un sellado apical inadecuado.
3. Persistencia o manifestación de afecciones a causa de una filtración coronal.
4. Persistencia o manifestación de afección en las raíces dentales con conductos presumiblemente calcificados.
5. Separación de instrumentos.(10,63)

Para determinar si un tratamiento endodóntico fue exitoso o no, podemos basarnos en estos criterios:

- Paciente asintomático.
- Periodonto sano.
- Radiografías muestran que lesiones curan o existe un relleno progresivo con hueso.
- Principios de calidad de la restauración. ^(10, 16)

Por ende si en el paciente no cumplen con estos criterios debemos considerar un retratamiento no quirúrgico o quirúrgico o siendo más extremos la extracción de la pieza dentaria. Por lo cual la obturación endodóntica tiene sus objetivos: bloquear la llegada de microorganismos desde la cavidad bucal como del torrente sanguíneo; estimular el proceso de reparación y evitar la desnaturalización de sustancias orgánicas. (10)

En ciertas ocasiones es necesario eliminar el material obturador del conducto llamado desobturación. La cual puede ser:

- Total.
- Parcial.

- **Métodos Para la Desobturación Total.** Corresponde a la remoción de la totalidad del material de obturación y cementos del interior de un conducto, con la finalidad única de repetir el tratamiento endodóntico. (64)

Indicaciones

- a. Inmediata: por sellado insatisfactorio en amplitud y/o longitud detectada durante el control radiográfico habitual al finalizar el tratamiento endodóntico.
- b. Mediata: - Dolor persistente post tratamiento (más de 10 días) y existiendo agudizaciones de cuadros crónicos.
- c. Tardía: Aumento de tamaño de una lesión periapical preexistente en diente tratado endodónticamente, aparición de lesión apical en diente tratado, persistencia o aparición de fístula y comunicación del material obturador con el medio oral.

Procedimientos previos a la desobturación.

- Radiografía previa.
 - Aislamiento absoluto de la pieza dentaria a tratar.
 - Desinfección del campo operatorio.
 - Eliminación de caries y obturaciones defectuosas.
 - Elección del método de desobturación.
-
- **Métodos para la desobturación total.**
 1. Método manual: El material obturador se elimina utilizando instrumentos manuales como limas H y K.
 2. Método de plastificación térmica: Se utilizan atacadores calientes para plastificar la gutapercha y retirarla mediante limas K y H.
 3. Método de plastificación por solventes: Eucaliptol, Xilol, Eter, etc. Son solventes químicos (líquidos) que plastifican la gutapercha permitiendo su eliminación mediante limas (H y K). Son llevados con limas al conducto (o con los bocados de las pinzas de curación).

Errores

1. Desobturación incompleta.
2. Impulsión del material de obturación a los tejidos periapicales.

3. Fractura del instrumento.

4. Periodontitis:

- química.

- térmica.

por sobreinstrumentación.

6. Falsas vías.

7. Perforación.

- **Desobturación Parcial.** Corresponde a la remoción parcial del material de obturación del interior de un conducto con fines protésicos siendo esta para postes intra-radicales (64) siendo indicada para la preparación de conductos para postes intra radicales.

Cumpliendo requisitos mínimos tales como:

A. Diente asintomático radiográfica y clínicamente:

- Sin dolor a la percusión, ni a la palpación.
- Ausencia de fístulas o absceso clínico.

B. Radiografía reciente.

C. Conducto obturado correctamente en amplitud y longitud.

D. Tiempo transcurrido desde la obturación: mínimo 48 horas para permitir el fraguado del cemento.

E. Sellado cameral que asegure la ausencia de filtración coronaria.

- **Eliminación de Materiales del Conducto Radicular.**

1. Técnicas de eliminación de gutapercha manual

Sea cual fuere la técnica usada, lo mejor es eliminar la gutapercha del conducto de forma progresiva para prevenir el paso inadvertido de irritantes a través del ápice.

Existen diversas técnicas para eliminar la gutapercha del sistema de conductos.

Guttman describe en su libro “Solución de problemas en endodoncia”, una técnica para desobturar conductos amplios y otra para conductos estrechos. ⁽⁶³⁾

Conductos amplios:

Cuando se requiere eliminar gutapercha de conductos de diámetro relativamente ancho, como un central maxilar, la mejor técnica es la técnica de limas Hedstrom.

La técnica se describe a continuación:

- 1- Establecer el acceso a toda la cámara pulpar.
- 2- Ensanchar la cara palatina o lingual del conducto coronalmente 5 mm, utilizando una gasses glidden 5 o 6 para crear una vía más recta de retirada del material de obturación.
- 3- Enroscar una lima H o K de gran calibre (#45 o superior) en el material de gutapercha. Se puede retirar una obturación de gutapercha mal compactada en una sola pieza.
- 4- Si se extrae el instrumento dejando el material de gutapercha, insertar un Instrumento de calibre superior y repetir el procedimiento.
- 5- Si fracasa este enfoque, el espacio de conducto ya está preparado para los métodos descritos para conductos más estrechos.
- 6- Para los clínicos que utilizan instrumental rotatorio existen limas de retratamiento de todas las marcas.

Conductos Estrechos:

- 1- Utilizar un método convencional de eliminación del material de gutapercha del conducto reblandeciendo la gutapercha con un solvente.
- 2- Rellenar la cavidad de acceso con un solvente
- 3- Utilizar una lima n° 15 o 20 tras 1-2 minutos para permeabilizar fácilmente el conducto.
- 4- Utilizar una lima Hedstrom o lima rotatoria NiTi para eliminar el sobrante del material, una vez alcanzada la lima 20 o 25.
- 5- Irrigar con frecuencia con solvente con una jeringa para retirar el material reblandecido y ofrecer solvente fresco para la disolución continuada.
- 6- Tener cuidado al utilizar solvente cerca del foramen apical, ya que el paso de estos mas allá de la raíz provocan graves molestias postoperatorias.

• **Eliminación Con Limas Rotatorias.** Actualmente casi todas las marcas de instrumentos rotatorios poseen instrumental para retratamiento. Siendo ellas Protaper, Mtwo, Hero y IRace.

1. PROTAPER: Son instrumentos especialmente diseñados para una fácil desobturación, con las siguientes características:

- La lima D1 con punta activa para facilitar la penetración inicial.
- 3 longitudes y 3 conicidades progresivas que se ajustan a cada tercio del conducto (coronal/medio/apical).
- De la lima más corta a la más larga: D1 – D2 – D3.
- Una secuencia de un instrumento fácil de recordar.
- Mangos grises oscuros de no más de 11 mm. de largo para una mejor visibilidad.
- Instrumento con una, dos o tres bandas blancas de acuerdo con el instrumento seleccionado.
- Identificación instantánea.
- Para obturaciones de gutapercha u obturadores Thermafill/ProTaper se recomienda una velocidad de 500 rpm.
- Para obturaciones a base de óxido de zinc eugenol se recomienda una velocidad de 250-300 rpm.
- Las limas Ni-Ti no se pueden usar para eliminar obturaciones de pastas resinosas. ⁽⁶⁵⁾

Protocolo de uso:

- La penetración de la lima se lleva a cabo ejerciendo una ligera presión apical.
- Sacar la lima frecuentemente, inspeccionarla y eliminar los residuos de las helicoides antes de continuar.
- Si la lima no puede avanzar, usar una lima manual para pasar la resistencia y confirmar la permeabilidad del conducto.
- En el caso de pastas solubles a base de eugenol: primero, reblandecer la pasta con el solvente DMS IV (Dentsply Maillefer). ⁽⁶⁹⁾

• **Mtwo.** Los instrumentos Mtwo R son específicamente diseñados para el retratamiento de materiales de obturación. ⁽²²⁾ Las limas de retratamiento con Mtwo R 15/.05 y Mtwo R 25/.05, presentando una punta activa que permite al endodoncista penetrar fácilmente el material de obturación.

Protocolo de uso:

- Primero se debe remover la gutapercha del tercio coronal con fresas Gates o una punta ultrasónica.

- Si se necesita se puede utilizar un solvente.
- Para remover la gutapercha pincele las paredes del conducto con leve presión lateral.
- R 15/.05 para conductos angostos.
- R 25/.05 para conductos medianos y anchos.
- Ensanche el tercio apical manualmente con una lima ISO n°15. Luego prepare el conducto con la lima Mtwo del tamaño deseado. ⁽⁶³⁾

• **Hero.** A mediados del año 1998, MicroMega, con el soporte científico de los Dres. JM Vulcain (Universidad de Rennes, Francia) y P. Callas (Universidad de Toulouse, Francia), desarrollaron un sistema de instrumentación mecánico-rotatorio con limas de níquel-titanio en tres conicidades distintas, denominado **Hero 642** (Hâute Elasticité en ROtation). El diseño de las limas HERO es la evolución de las limas Helifile (Micromega) hacia la mecanización, fruto de su fabricación con una aleación de níquel-titanio. ⁽⁶⁶⁾

Recientemente el Sistema Hero ha incorporado una serie de limas para ser usadas para la eliminación de materiales de obturación:

R-endo. Este kit consta de 5 limas:

- Rm: lima manual de acero inoxidable n°25 de taper .04.
- Re: lima rotatoria de NiTi, taper .12, n°25, mango rojo.
- R1: lima rotatoria de NiTi, taper .08, n° 25, mango azul.
- R2: lima rotatoria de NiTi, taper .06 n° 25, mangonegro.
- R3: lima rotatoria de NiTi, taper .04, n°25, mango gris.
- Rs: lima de terminación opcional, lima rotatoria de NiTi, taper .04, n° 30, mango gris con anillo azul.

Protocolo de uso:

- Rm: Se usa para reblandecer la gutapercha coronal, Se aplica un ¼ de vuelta con presión apical y se retira
- Re: Rectifica las paredes para permitir un acceso en línea recta. Se introduce 1-3 mm en el conducto sin ejercer presión, deteniéndose al momento de sentir resistencia. Movimientos circunferenciales.
- R1: Se utiliza para la eliminación del material de obturación coronal. Movimiento de picoteo. Solo hasta el inicio del tercio medio.
- R2: Eliminación de material del tercio medio. Movimiento de picoteo hasta el inicio del tercio apical.
- R3: Eliminación del material de obturación y conformación del tercio apical. Movimiento de picoteo hasta alcanzar la longitud de trabajo.
- Rs: Dependiendo del diámetro apical.

- **Race.** Los instrumentos D-Race están diseñados para eliminar materiales de relleno como la gutapercha, pastas y materiales en base a resina.

Vienen en 2 presentaciones:

- DR1 para acceso, con un diámetro de 30 y una conicidad de 0.10mm/mm. Presenta una punta activa con una longitud total de 15mm y una parte activa a 8mm. Un mango de 12 mm y una velocidad recomendada de 1000 rpm.
- DR2: Para trabajar a longitud de trabajo, con un diámetro de 25 y una conicidad de 0.04mm/mm. Presenta una punta inactiva con una longitud total de 25mm y una parte activa de 16 mm. Tiene un mango de 12mm y una velocidad recomendada de 600rpm.

Protocolo de uso:

- Desobturación del tercio coronario: Introducir DR1 suavemente en el tercio coronario a una velocidad de 1000rpm en el material de obturación, sin forzar el paso, dejando solo al instrumento, se retira para la limpieza regular y luego se vuelve a insertar.
- Desobturación del tercio medio y apical: Se introduce DR2 a 600 rpm, sin forzar el paso, limpiando e inspeccionando el conducto con regularidad. Mantener el movimiento hacia el ápice, mientras se vea material de relleno en la hoja. Si es necesario, utilizar solventes para la extracción del material de relleno y para finalizar, se determina la longitud de trabajo para terminar con el instrumento Race Estándar.(67)
- **Eliminación mediante ultrasonidos.** Los instrumentos activados producen un calor que reblandece la gutapercha. ⁽¹⁹⁾ Instrumentos con un diseño especial son transportados al interior del conducto con dimensiones adecuadas para poder aceptarlos, con lo que la gutapercha se desplazara en dirección coronal hacia la cámara pulpar.
- **Eliminación mediante calor.** Con instrumentos como el Touch'n Heat o el System B se puede extraer la gutapercha de conductos lo suficientemente anchos para recibir el transportador de calor. Este se inserta en la parte coronal del relleno de gutapercha al rojo vivo, para luego desactivar el transportador de calor. Con esto la gutapercha se enfría adherida a la porción terminal del transportador. (68) Por ende al retirar el instrumento causa la extracción de un pedazo (frio) de gutapercha.
- **Eliminación con instrumento y calor.** Se encaja un instrumento caliente en la gutapercha y se retira de inmediato. Se selecciona una lima Hedstrom n 35, 40 o 45 y se enrolla rápida y suavemente en la gutapercha reblandecida. Cuando se enfría la gutapercha se queda adherida a las estrías de la lima con lo que es fácilmente retirada.(24) Esta técnica es útil cuando la gutapercha se extiende más allá de la constricción apical.
- **Eliminación con limas y sustancias.** Esta técnica es la más adecuada en conductos radiculares de diámetro pequeño y curvo. Ruddle, en "Vías de la pulpa", menciona que la sustancia de elección es el cloroformo. Esta técnica es de tipo secuencial y consiste en

llenar la cavidad pulpar con cloroformo, seleccionar una lima K adecuada y “pinchar” suavemente la gutapercha químicamente reblandecida con una lima 10 o 15, creando un espacio para ir utilizando limas cada vez más grandes y remover la gutapercha del tercio coronario y una vez que las estrías de la lima salga sin restos de gutapercha, se continua con el tercio medio y luego el apical.

- **Eliminación con puntas de papel y sustancias químicas.** La gutapercha y la mayoría de los cementos selladores pueden mezclarse con cloroformo y una vez disueltos pueden absorberse y eliminarse mediante puntas de papel. (24)

- **Eliminación con Solventes De Gutapercha.** Para disolver la gutapercha y otros materiales de obturación utilizados en endodoncia, existen sustancias químicas que nos ayudan a reblandecer estos materiales, haciendo más sencilla su remoción del conducto radicular.(16)

Un solvente es una sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y/o del cemento endodóntico utilizado en la obturación del conducto radicular.(24)

El solvente ideal debiera ser capaz de disolver la gutapercha y el cemento y además debiera tener propiedades antimicrobianas. Diversos solventes se han utilizado en endodoncia, como el cloroformo, el xilol, eucaliptol, halotano, trementina, aceite de naranjo entre otros.

1. Cloroformo:

El cloroformo siendo el solvente que más rápidamente disuelve la gutapercha e incluso reblandece instrumentos plásticos. Sin embargo se ha mencionado como probable agente carcinógeno y su uso está contraindicado en odontología desde 1976. Llama la atención que en los libros más consultados en odontología aun se sigue utilizando este solvente. Esto podría deberse a que la Food and drugs administración, no tiene capacidad jurídica para prohibir el uso de cloroformo a los odontólogos y no ha sido capaz de probar su efecto carcinogénico en humanos. (69) Se ha indicado que en bajas cantidades no es toxico para los pacientes, pero debido a su volatilidad se deben utilizar mayores cantidades de cloroformo que de otros solventes.

2. Xilol

Oyama y colaboradores mostraron que el xilol a los 5 minutos era el único solvente entre eucaliptol, aceite de naranjo y halotano que presentaba disolución de los conos de gutapercha. (64) Múltiples estudios muestran que este solvente es muy efectivo sobre la gutapercha, pero es muy irritante sobre la mucosa, tanto por contacto como por inhalación y puede producir convulsiones, insomnio, excitación, e incluso muerte por depresión respiratoria.

Desobturación manual vs Rotatorio

Varios estudios demuestran que el uso de instrumentos rotatorios para retirar la gutapercha puede resultar en mayor riesgo de fractura de estos. Somma y colaboradores, demostraron que el uso de instrumentos específicamente diseñados para remover gutapercha parece ser seguro.⁽⁷⁰⁾ Ellos no reportaron fracturas, perforaciones, bloqueos ni transportaciones en su estudio que involucro una muestra de 90 dientes. Al comparar limas de retratamiento de Protaper, Mtwo con una técnica manual con limas Hedstrom demostraron que los sistemas rotatorios necesitaban de menos tiempo para retirar el material que la manual. También observaron mayor extrusión de detritus en las técnicas rotatorias.

En 2008 Hammad y colaboradores, demostraron que la gutapercha y otros materiales de obturación como Guttaflow, EndoRez y RealSeal eran removidos de mayor manera por instrumentación manual con limas K, que con instrumentación rotatoria con Protaper.⁽⁷¹⁾

Mostrando un daño a la dentina La preparación de los conductos radiculares con limas rotatorias puede causar defectos en las paredes dentinarias. Pasar por esto dos veces al realizar un retratamiento incrementa el número de defectos. Un estudio de Shemesh en 2011, demuestra que los procedimientos de un retratamiento resultan en daño en las paredes dentinarias asociadas a crack y fracturas. ⁽⁷²⁾ En este estudio no se encontró diferencias entre la desobturación manual y rotatoria en el daño a las paredes.

Buscar la capacidad de remoción de material, claramente ninguno de los sistemas de desobturación deja el conducto completamente limpio. Todos los estudios demuestran que a pesar de que nuevos sistemas se han creado para mejorar la desobturación, ninguno remueve completamente los materiales de obturación. ⁽⁷³⁾

En un estudio realizado por Ensina y colaboradores se realizo la desobturación de 30 dientes, 15 de ellos con limas Hedstrom y 15 con el sistema Protaper retratamiento. Se tomaron radiografías de la desobturación y se separaron longitudinalmente las muestras evaluándose la limpieza de las paredes dentinarias. ⁽⁷⁴⁾ Concluyendo que ninguno de los sistemas limpió completamente las paredes dentinarias, pero el sistema Protaper R fue más efectivo y más rápido.

• Métodos para la Desobturación Parcial.

A. Método térmico.

B. Método mecánico para la preparación del conducto.

El propósito primordial y la principal indicación para la colocación de un poste intra radicular, es la de retener un muñón que pueda ser utilizado para soportar la restauración final. Los pernos no refuerzan las piezas endodónticamente tratadas y no es necesaria la colocación de un poste cuando hay suficiente remanente dentario luego que la preparación ha sido terminada.

El tamaño de un perno, poste o espigo no debe exceder a un tercio del diámetro radicular.(24) El aumento del diámetro de un espigo no mejora significativamente la retención. Por el contrario, el aumento de la remoción de la estructura dentaria puede llevar a perforaciones o predisponer a fracturas radiculares. Es necesario recordar que el diámetro radicular disminuye apicalmente, y que existen zonas de menor diámetro (como las raíces de Primer Molar inferior siendo acintadas), que pueden pasar desapercibidas en la radiografía. Estos factores anatómicos pueden contribuir a paredes dentinarias delgadas que puedan fracturarse.

La longitud de los retenedores intra radiculares ha sido clínica y científicamente controvertida por décadas y se han propuesto muchas fórmulas para la longitud correcta. Es importante recordar que uno de los objetivos del tratamiento de conductos radiculares es sellar el sistema de conductos en las tres dimensiones.(2) Para alcanzar este objetivo, un mínimo de cuatro a cinco milímetros de obturación deben permanecer como sello apical.

A. Seleccionar un instrumento transportador de calor de tamaño adecuado, calentarlo al rojo e introducirlo en el conducto, retirando 2 a 3 mm de gutapercha cada vez limpiando y enfriando el instrumento después de cada uso, posterior condensar, con un instrumento de condensación vertical y acorde con el diámetro del conducto la gutapercha remanente resblandecida. Repetir los pasos anteriores hasta lograr la profundidad adecuada de desobturación con un remanente de 3mm mínimo.

Rectificar la preparación mediante una fresa Largo de Maillefer, alisando las paredes, retirando los restos de cemento y ampliando el conducto para el poste intraradicular.

B. La preparación del conducto se puede realizar con fresas peeso o las fresas especiales diseñadas para algunos tipos de postes prefabricados. Siempre se utilizan progresivamente desde la de menor diámetro hasta el diámetro elegido. Una vez preparado el conducto el material de obturación remanente debe ser condensado verticalmente. No debería quedar espacio entre el material de obturación remanente y el retenedor intra radicular.

Tabla 19. *Fresas Gates Glidden*

Fresas Gates Glidden	Numero de Lima ISO
1	50
2	70
3	90
4	110
6	130
7	150

Tiene un extremo cortante corto, en forma de llama, con hojas cortantes laterales levemente espiraladas con ángulo muy inclinado respecto de la vertical. Generalmente tiene una pequeña guía no cortante en su extremo para minimizar su potencial de perforación de la superficie radicular. La cabeza cortante está conectada al vástago por un fino y largo cuello. Está numerado del 1 al 6 mediante marcas en el tallo del instrumento.(21)

Tabla 20. *Fresas Peeso*

Fresas Peeso	Numero de lima ISO
1	70
2	90
3	110

Tienen una parte cortante larga y ahusada con hojas de corte lateral levemente espiraladas; las hojas tienen gran angulación con respecto a la vertical. El extremo cortante está unido al vástago por un cuello corto y grueso. Se utiliza en la desobturación y preparación de conductos endodónticamente obturados, para la colocación de postes intrarradiculares. ⁽²¹⁾

Errores frecuentes

- Desobturación total del conducto.
- Falsa Vía.
- Perforación.
- Desgaste excesivo de las paredes del conducto

V. CONCLUSIONES

La realización del tratamiento de conducto tiene dos objetivos fundamentales: El objetivo biológico de la limpieza y conformación de los conductos radiculares: dejarlos libres de contenido orgánico y el mecánico: darle forma cónica, uniforme, progresiva y regular, para que pueda ser obturado herméticamente con facilidad, desarrollando adecuadamente las técnicas de preparación endodónticas preclínicas.

Las bases biológicas de la preparación bio-químico mecánica de los conductos radiculares siguen siendo las mismas propuestas desde ya más de un siglo, es imperante mantenerlas y agregarles los nuevos fundamentos basados en la evidencia y utilizar recursos tecnológicos importantes como la Tomografía digital computarizada, el microscopio endodóntico y la

instrumentación especializada, que perfeccionen el desempeño de los procedimientos endodónticos mejorando el pronóstico a largo plazo.

El éxito y fracaso no se han de determinar por el resultado final, sino por los procedimientos realizados para obtener el fin. La mas alta aproximación al éxito es la prevención de los problemas antes, durante y después del tratamiento La evaluación de un tratamiento endodóntico se complica cuando no hay claras evidencias de éxito o fracaso. La determinación del fracaso en ausencia de síntomas es difícil. Mas vale esperar y observar, Quien efectuó una terapia endodóntica debe poder considerar: diagnóstico, planificación del tratamiento, terapia endodóntica adecuada y correcta . Es sabio y prudente evaluar tanto el proceso como el tratamiento en su fin, desde una perspectiva clínica y radiográfica.

VI. RECOMENDACIONES

Este Manual se ha centrado en la situación actual de la practica pre-clínica endodontica aunque se han hecho varias referencias al pasado en donde la evolución ha sido constante. Sin embargo, el presente siempre se nos va y es necesario anticiparse al futuro si no queremos quedarnos atrás, por ende una actualización anual seria lo mas sugerido.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

1. Preciado, V; Goldberg, F. Libro en Endodoncia. 5ED. Caracas: Actualidades Médicas Odontológicas. 1989.
2. Soares, I J; Golbert F. Endodoncia técnicas y fundamentos. 2 ed. Barcelona: Panamericana, 2012.
3. Universidad Santo Tomas. Mision y Vision. Available at: <http://www.ustabuca.edu.co/ustabmanga/mision-y-vision>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015
4. Quiroga Leas, G. Organización y metodología. 2ed. México: Trillas, 1988 ISBN: 968-24-2827-0.
5. Maldonado MA. Las competencias, una opción de vida. Metodología para el diseño curricular. Bogotá: Ecoe Ediciones; 2003.
6. Parra E, Lago De Vergara D. Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Educ Med Super. [online]. Abr.-jun. 2003, vol.17, no.2 [citado 24 de enero 2007], p.0-0. Disponible en: [www: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000200009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000200009&lng=es&nrm=iso). ISSN 0864-2141.
7. Valenzuela, R; Ayala-Valenzuela, M.C. M^a Cristina Torres-Andrade. Didáctica de la enseñanza: prácticas ejemplares en el sector salud. Educ Med Super v.21 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2007
8. Ayala-Valenzuela, R y Torres-Andrade C. Didáctica de la enseñanza: prácticas ejemplares en el sector salud. Rev Cubana Educ Med Super. 2007; vol.21 no.2.
9. Ibañez N. Las emociones en el aula. Estudiantil pedagógica.[online]. 2002, no.28 [citado 24 enero 2007], p.31-45. Disponible en la World Wide Web: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052002000100002&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-0705.
10. Alfred J. Asgis. New Frontiers in Dental Education. The J of Higher Education. 1941; Vol. 12, No. 6. pp. 325-329.
11. Machado, M E de L. Endodoncia de la biología a la técnica. Barcelna: Amolca, 2012.
12. http://www.med.ufro.cl/clases_apuntes/odontologia/descargas/Manual_de_Endodoncia.pdf

13. Reinhardt, W. Teoria y practica del dique de goma. Barcelona: mosby/doyma libros, 1994.
14. Stober EK, Duran-Sindreu F, Mercade M, Vera J, Bueno R, Roig M. An evaluation of root ZX and iPex apex locators: an in vivo study. J of E. 2011;**37**(5):608-61.
15. lasala, A. Endodoncia. Cuarta edición. Editorial Salvat 1992
16. Pucci, F. y Reig, R. Conductos radiculares. Buenos Aires: Medico Quirurgica 1994.
17. Nageswar, R. Endodoncia Avanzada. Barcelona: Amolca, 2011.
18. Ardines Limonchi, P. Endodoncia 1: El acceso. México: Odontolibros, 1985.
19. Cohen, Stephen, Burns, Richard. Caminos de la pulpa. 8th. St Louis: Ed. Mosby. 2002.
20. Johnson, William T. Color Atlas Of Endodontics. Barcelona: . W.B Saunders, 2002.
21. Canalda Sahli, C. Brau Aguade, E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona: Masson, 2001.
22. Patel, S & Duncan, H. Pitt Ford's Problem-Based Learning in Endodontology. Ed. Wiley-Blackwell, 2011
23. Ingle, J. I. Endodoncia. 5ª Ed. México: McGraw Hill- Interamericana, 2004.
24. Rudolf Beer, M. Baumann, A. Endodontology. 2Ed. Germany: Thiame, 2008
25. Cortes-torres, J.O. Fundamentos en Endodoncia. Ed. Fotocomposición Digital GLS. 1995.
26. Tobon, Diego. Manual Básico de endodoncia Fundamentos de odontología. Medellín: CIB (Corporación para Investigaciones Biologicas), 2003.
27. Berutti E, Paolino DS, Chiandussi G, Alovise M, Cantatore G, Castellucci A, et al. Root canal anatomy preservation of WaveOne reciprocating files with or without glide path. J of E. 2012;**38**(1):101-104.
28. **Gavini g¹, Caldeira cl, Akisue e, Candeiro gt, Kawakami da.** resistance to flexural fatigue of reciproc r25 files under continuous rotation and reciprocating movement. **j endod.** 2012 may;**38**(5):684-7. doi: 10.1016/j.joen.2011.12.033. epub 2012 jan 24.

29. Leal, J.M. L, Endodoncia. 2ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1974
30. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. J Endod. Dec 1982; 8(12):550-4
31. Cortez Torres, J O. Terapéutica en endodoncia. Bogotá: Gamma Impresoras. 1999.
32. Odontobook. **El material de Endodoncia**. 2014; Available at: <http://www.odontobook.com/index.php/es/el-material-en-endodoncia-2>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015
33. Reinhardt W. Teoría y práctica del dique de goma. Barcelona: Mosby/Doyma libros.
34. Grisel González N. y Montero del Castillo, M E. Estomatología General Integral. Medellín: Editorial Ciencias Médicas, 2013. Capítulo 14.
35. Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. The anticurvature method to prepare the curved canal. J Am Dent Assoc 1980;101:792-6.
36. Schilder, H. Cleaning And Shaping The Root Canal. Dent. Clinic. North America, 1974 18:269-296.
37. Mullaney, T.P. Instrumentation of Finely Curved Canals. Den. Clin. North. Am., 1979.vol.23, num.4.
38. Fava LRG. The doble-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. J. Endod 1983;9: 76-80.
39. Dentsply Maillefer. Home. Available at: <http://www.dentsplymaillefer.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.
40. Greene, R. Rubber dam aplication to crowless and cone shaped teeth. Journal of Endodontic 1994; 10: 82-84
41. Wu YN, Shi JN, Huang LZ, Xu YY. Variables affecting electronic root canal measurement. Int Endod J. 1992; 25:88-92
42. Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. ASDC journal of dentistry for children 1996;63(6):414-417
43. James B. Roane. Técnica de instrumentación Fuerzas Balanceadas para conductos curvos. J. Of E. Vol.11 No. 5, Mayo 1985.

44. Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, et al. Effect of canal length and curvature on working length alteration with WaveOne reciprocating files. *Journal of endodontics* 2011;37(12):1687-1690.
45. Gavini G, Caldeira CL, Akisue E, Candeiro GT, Kawakami DA. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. *J of E.* 2012;38(5):684-687
46. VDM. Pagina inicio. 2015; Available at: <http://www.es.vdw-dental.com/>. Accessed 18 Noviembre 2016, 2015.
47. Arens D. The crow-down technique: a paradigm shif. *Dent Today* 1996;15:38
48. Dentsply Maillefer. Protaper Next. Available at: <http://www.protapernext.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.
49. Elnaghy, A. M. Cyclic fatigue resistance of ProTaper Next nickel-titanium rotary files *Intl E J* . 2014 Vol 47(11), 1034-1039.
50. Moorer WR, Genet JM. Evidence por antibacterial activity of endodontic gutta-percha cones, *Oral Surg* 1982;53:503.
51. Gianluca Plotino, Cornelis H. Pameijer, Nicola Maria Grande, and Francesco Somma. Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. *Journal of Endodontics*, febrero 2007, vol 33, número 2, 81- 95.
52. Coltene. The Brands you. Available at: <https://www.coltene.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.
53. Kavitha Anantula and Anil Kumar Ganta. Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques — Lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2011 Jan-Mar; 14(1): 57–61.
54. Hernández Vigueras S., Piñeiro Miranda S., Aracena Rojas S., Alcántara Dufeu R. Comparison of the sealed quality of the root canals filled with a Flow System Technique versus lateral compactation technique. *Av Odontoestomatol* v.24 n.4 Madrid jul.-ago. 2008.
55. Francesca Monticelli, Fernanda T. Sadek, George S. Schuster, Keith R. Volkmann, Stephen W. Looney, Marco Ferrari, Manuel Toledano, David H. Pashley, and Franklin R. Tay, Efficacy of Two Contemporary Single cone Filling Techniques in Preventing Bacterial Leakage. *J Endod* 2007;33:310 –313.
56. Johannes Mente, Sabine Werner, Martin Jean Koch, Volkmar Henschel, Milos Legner, Hans Joerg Staehle, Shimon Friedman. In Vitro Leakage Associated with Three Root-

filling Techniques in Large and Extremely Large Root Canals., J. Endod 2007;33:306 – 309.

57. Fernando Goldberg, Liliana P. Artaza, Ana De Silvio. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. Journal of Endodontics, Volume 27, Issue 5, May 2001 , Pages 362-364.

58. Li Peng, Ling Ye, Hong Tan, and Xuedong Zhou. Outcome of Root Canal Obturation by Warm GuttaPercha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis. J Endod 2007;33:106 –109.

59. R.N.Weller y K. A.Koch. In vitro temperatures procedure by a new heated injectable gutta-percha sytem. Int.Endodon 1994;27:299-303.

60. McCullah J.J.P. Acomparation of thermocupleand infrared thermografic analysis of temperature rise on the root surface during the continuous wave condensation. Int.endodon. 2000;33:326-332

61. Saunders. E. M In vivo associated with heat generation during termoplastical compactation of guttapercha part I temperature levels at external surface of root.Int Endodon 1990; 23:263-267.

62. Zhou, Outcome of Root Canal Obturation by Warm GuttaPercha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis. J Endod 2007;33:106 –109.

63. VDM. Pagina inicio. 2015; Available at: <http://www.es.vdw-dental.com/>. Accessed 18 Noviembre 2016, 2015.

64. American Association of Endodontics. Glosary of Endodontic. 2012; Available at: <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary/#/0>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.

65. Protaper. Controls. 2015; Available at: <http://www.protaper.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.

66. Centro de Estudios de Endodoncia Cee. Temas de Actualidad. Available at: <http://www.cursosendodoncia.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.

68. Kerr. Home. 2015; Available at: <https://www.kerrdental.com/>. Accessed 18 Noviembre 2015, 2015.

69. Tasdemir T, Yildirim T, Celik D. Comparative study of removal of current endodontic fillings, JOE 2008, vol 34, pags 326-329.

70. Kazumi Onaga Nagayama Oyama; Evandro Luiz Siqueira; Marcelo dos Santos. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. *Braz dent J*, 2002, vol 13, pags 208-211.
71. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials, *JOE* 2008, vol 34, pags 1370-1373
72. Shemesh H, Roeleveld AC, Wesselink PR, Wu MK. Damage to root dentin during retreatment procedures”, *JOE* 2011, vol 37, pags. 63-66
73. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials, *JOE* 2008, vol 34, pags. 466-469.
74. Ensina P. Análisis de la limpieza de las paredes dentinarias del conducto radicular y el tiempo de desobturación utilizando dos técnicas diferentes de retratamiento endodóntico. *Revista Canal Abierto* 2009, n 19, pags 10-16.
75. Sankarsingh Morillo, Cynthia Determinación de Exito y Fracaso en el Tratamiento de Conductos. http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_33.htm. julio de 2003
76. Edna Jaquez Bairan 1 & Maytté Marcano Caldera. Una visión actualizada del uso del hipoclorito de sodio en endodoncia. http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_18.htm. Nov de 2001.