



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS

**“EFICACIA DE TRES SISTEMAS ROTATORIOS PROTAPER UR,
MTWO R Y RECIPROC EN LA REMOCIÓN DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES DE CANINOS
PERMANENTES IN VITRO, MOQUEGUA 2019”**

PRESENTADO POR:

BACHILLER MAMANI CAHUANA LUIS DAVID

ASESOR

DR. CESAR FERNANDO JUÁREZ VIZCARRA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

MOQUEGUA – PERÚ

2019

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1 Definición del Problema.	5
1.2 Objetivo de la Investigación.....	5
1.3 Cuadro Operacionalización de Variables.....	6
1.4 Hipótesis de la Investigación.....	7
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2 Bases Teóricas.	11
2.2.1 Obturación de Conductos.....	11
3.2.2. Técnicas de Obturación de Conductos Radiculares	15
3.2.3. Desobturación.....	22
2.3 Marco Conceptual.....	24
CAPITULO III	27
MÉTODO	27
3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Diseño de Investigación.....	27
3.3 Población y Muestra.....	27
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	28
3.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.	32
CAPITULO IV.....	34
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
4.1 Presentación de Resultados	34

4.2	Contrastación de Hipótesis	42
4.3	Discusión de Resultados	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		56
	Conclusiones.....	56
	Recomendaciones	57
BIBLIOGRAFÍA.....		58
ANEXOS		61

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	34
TABLA 2	36
TABLA 3	37
TABLA 4	38
TABLA 5	39
TABLA 6	40
TABLA 7	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	61
Figura 2	62
Figura 3	63
Figura 4	63
Figura 5	64
Figura 6	64
Figura 7	65
Figura 8	65
Figura 9	66
Figura 10	66
Figura 11	67
Figura 12	67
Figura 13	68
Figura 14	68
Figura 15	68
Figura 16	69
Figura 17	69
Figura 18	69

Figura 19.....	70
Figura 20.....	70
Figura 21.....	71
Figura 22.....	71
Figura 23.....	71
Figura 24.....	72
Figura 25.....	72
Figura 26.....	72
Figura 27.....	73
Figura 28.....	73
Figura 29.....	73
Figura 30.....	74
Figura 31.....	74
Figura 32.....	75
Figura 33.....	75
Figura 34.....	76
Figura 35.....	76
Figura 36.....	77
Figura 37.....	77
Figura 38.....	77
Figura 39.....	78
Figura 40.....	78
Figura 41.....	79
Figura 42.....	79
Figura 43.....	80
Figura 44.....	80
Figura 45.....	81
Figura 46.....	81

RESUMEN

La finalidad de esta investigación es evaluar la eficacia de tres sistemas mecanizados en la remoción de gutapercha y cemento sellador: Protaper UR, Mtwo R y Reciproc. Las primeras fases del estudio se realizaron en el laboratorio del centro odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui donde se seleccionaron 35 caninos permanentes, seccionándolos por la parte coronaria con un disco de corte diamantado de manera que todos cumplan con la misma longitud de 19 mm, los cuales fueron instrumentados y obturados con la técnica de condensación lateral con una longitud de trabajo de 18 mm y con un cono maestro N° 40. Se formó 3 grupos conformados cada uno por 10 piezas dentarias: Grupo 1 para aplicar el sistema Protaper UR; Grupo 2 para aplicar el sistema Mtwo R; Grupo 3 para aplicar el sistema Reciproc; y un grupo control que consta de 5 piezas. Seguidamente se realizó la desobturación de las piezas dentarias de cada grupo con su sistema prescrito, hasta lograr alcanzar la longitud de trabajo que se estableció. Posteriormente se realizó tres cortes transversales en cada pieza dentaria de los tres grupos más el grupo control con un disco de corte diamantado, para poder evaluar el remanente obturador en cada tercio: Cervical, medio y apical, reciclando los tres cortes en un recipiente para cada pieza dentaria. En la última fase se trasladaron las muestras al laboratorio de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental, donde se sometieron los cortes de las piezas dentarias a una vista microscópica a través del equipo de Estereoscopio, capturando y guardando todas las imágenes en una laptop para poder determinar las áreas remanentes con el software de Axiovision. Los resultados señalaron que, el sistema Protaper obtiene una media de 1.564 mm² de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero lo que señalaría una desobturación completa, el sistema que más residuos de material obturador dejó fue el Reciproc alcanzando una media de 2.834 mm², por encima del Mtwo que fue de 2.257 mm². Concluyendo que el sistema PROTAPER UR es el más efectivo en remover mayor cantidad de material obturador de la totalidad del conducto radicular.

Palabras Clave: Eficacia, Protaper UR, Mtwo R, Reciproc, desobturación, material obturador, conducto radicular.

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the effectiveness of three mechanized systems in the removal of gutta-percha and cement sealer: Protaper UR, Mtwo R and Reciproc. The first phase of the study were conducted in the laboratory of dental center of the University José Carlos Mariategui where 35 permanent canines were selected, seccionándolos by coronary portion with a cutting disc diamond so that all comply with the same length of 19 mm, which were instrumented and sealed with the technique of lateral condensation with a working length of 18 mm and with a master cone No. 40. Three groups were formed each for 10 dental pieces: Group 1 to apply the Protaper UR system; Group 2 to apply the Mtwo R system; Group 3 to apply the Reciproc system; and a control group consisting of 5 pieces. Afterwards, the dental parts of each group were unblocked with their prescribed system, until reaching the working length that was established. Subsequently, three cross sections was performed on each tooth of the three groups plus control disc diamond cut, to evaluate the shutter remaining in each third group: Cervical, middle and apical, recycling the three cuts in a container for each tooth piece. In the last phase samples were taken to the laboratory of the Professional School of Environmental Engineering, which cuts the teeth were subjected to a microscopic view atravez team stereoscope, capturing and storing all images on a laptop in order to determine the Remaining areas with the Axiovision software. The results indicated that the Protaper system obtains an average of 1,564 mm² remaining area, which is smaller and closer to zero which would indicate a complete unsealing, the system that residues sealing material left was RECIPROC reaching a average of 2,834 mm², above Mtwo, which was 2,257 mm². Concluding that the PROTAPER UR system is the most effective in removing more amount of obturator material from the entire root canal.

Key Words: Effectiveness, Protaper UR, Mtwo R, Reciproc, desobturation, shutter material, root canal.

INTRODUCCIÓN

La terapéutica endodóntica es la suma de técnicas secuenciales, cuya ejecución adecuada da la conservación del diente, normalizando los tejidos de soporte y restableciendo la función perdida. En los últimos 25 años, se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar de que el porcentaje de casos de evolución favorable es de alrededor del 90%, sigue existiendo un 10% de fracasos por causas anatómicas, bacteriológicas, diagnósticas o de técnicas clínicas, tanto endodónticas como de restauración dental. El interés de los pacientes por conservar sus dientes también ha aumentado de modo notable, por lo que un fracaso endodóntico no significa una extracción del diente, sino, con frecuencia, un deseo de conservarlo (1).

El retratamiento endodóntico conlleva a acceder nuevamente a la totalidad del conducto y sus tejidos periapicales lo que implica la desobturación total de los conductos obturados, para la desinfección limpieza, conformación y nueva obturación. Existen diferentes técnicas para la desobturación de conductos, desde la manuales, el uso de solventes de gutapercha como material obturador y las mecanizadas con sistemas creados para tal fin, por ello se buscó técnicas efectivas para la desobturación de los conductos radiculares, cuyo conocimiento es de relevancia científica. Ya que brindara el conocimiento necesario a los profesionales cirujanos dentistas y alumnos al demostrarles que existen diferencias en la remoción de material obturador entre los tres sistemas prescritos en el título del proyecto y así poder elegir la técnica rotatoria con mayor eficacia, de forma que el tiempo y el estrés del tratante sean reducidos; por lo que conlleva una relevancia práctica. Esta investigación tiene como relevancia social; presentar la opción de preservar la pieza dentaria cumpliendo la primera sesión de un retratamiento endodóntico que consiste en la remoción de material obturador, ya que muchos prefieren una pieza dentaria natural que uno artificial ya sea para los tratamientos rehabilitación oral, ortodoncia u otros, así mismo evitar la fatiga y estrés del paciente realizando una desobturación más completa y rápida. El proyecto es parcialmente original por lo que se han realizado estudios similares pero con objetivos diferentes puesto que en este estudio observaremos si existen diferencias al momento de

remover el material obturador en su totalidad entre tres técnicas de desobturación, así como una evaluación individual por tercios de cada sistema.

El estudio se realizó con tres sistemas que fueron evaluados, PROTAPER UR, MTWO R y RECIPROC, donde las limas del sistema MTWO R y RECIPROC presentan más posibilidades de fractura por su flexibilidad y su falta de rigidez.

Se conoce que los sistemas rotatorios han demostrado gran efectividad en la conformación de conductos, ahora pondremos a prueba su efectividad en la remoción de material obturador, al evaluar el remanente de obturación por tercios, debido a que la anatomía del conducto cambia desde sus inicios en el piso de la cámara pulpar hasta llegar al tercio apical, luego evaluar en la totalidad del conducto para finalmente comparar las áreas remanentes de obturación entre los tres sistemas evaluados.

El presente estudio tuvo sus limitaciones en no poder contar con equipos que definan con mayor exactitud los resultados. Como por ejemplo el Microtomógrafo, equipo donde se puedan observar vistas tomográficas con medidas ya planteadas desde el mismo equipo; también existe el Termociclado, equipo que transmite a las piezas dentarias la sensación húmeda y térmica que se presentan en la cavidad bucal.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Definición del Problema.

¿Existirá diferencias en la eficacia de la remoción de material de obturación utilizando el sistema Protaper UR, Mtwo R y Reciproc en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.

1.2 Objetivo de la Investigación.

Objetivo General

Establecer las diferencias en la eficacia de la remoción de material de obturación utilizando el sistema Protaper UR, Mtwo R y Reciproc en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar las áreas remanentes de material de obturación por tercios, desobturadas por el sistema Protaper UR en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.

- ✓ Determinar las áreas remanentes de material de obturación por tercios, desobturadas por el sistema Mtwo R en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.

- ✓ Determinar las áreas remanentes de material de obturación por tercios, desobturadas por el sistema Reciproc en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.
- ✓ Comparar las áreas remanentes de material de obturación en el tercio cervical con tres sistemas a evaluar en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019
- ✓ Comparar las áreas remanentes de material de obturación en el tercio medio con tres sistemas a evaluar en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019
- ✓ Comparar las áreas remanentes de material de obturación en el tercio apical con tres sistemas a evaluar en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019
- ✓ Comparar las áreas remanentes de material de obturación desobturadas por el sistema Protaper UR, Mtwo R y Reciproc en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro, Moquegua 2019.

1.3 Cuadro Operacionalización de Variables

Variables	Indicador	Valor final: unid/categ	Escala	Tipo de variable
Remanente de material obturador	Área remanente	Mm ²	Razón	Cuantitativo

Sistemas de desobturación	Diseño y aplicación propios del sistema	Protaper UR Mtwo R Reciproc	Nominal	Cualitativo
Parte radicular	Ubicación del remanente por tercios	1= Tercio cervical 2= Tercio Medio 3= Tercio Apical	Nominal	Cualitativo

1.4 Hipótesis de la Investigación.

Dado que existen diferentes técnicas y sistemas de retratamiento como el Protaper UR, Mtwo R y Reciproc y que dichas técnicas difieren en su diseño y aplicación dados por el fabricante; por lo tanto, es probable que exista diferencias en la eficacia de la remoción de material de obturación entre el sistema Rotatorio Protaper UR, Mtwo R y Reciproc en conductos radiculares de caninos permanentes in vitro.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Uriarte Elenes I., et al. Comparación de la efectividad de dos sistemas rotatorios Ni-Ti en la remoción de gutapercha. México; 2013.

La eliminación del material de obturación preexistente en el sistema de conductos es un requisito para lograr el éxito durante un retratamiento no quirúrgico. Los estudios de Gu y cols. y de Schirrmeister y cols. han evaluado los restos o remantes de material de obturación que puedan quedar en el interior del conducto, utilizando el método de la radiografía o el método de transparentación (diafanización) de dientes; estos métodos son confiables para identificar pequeñas áreas de material remante (gutapercha/ sellador) en las paredes del conducto. Diversos estudios han documentado la imposibilidad de eliminar todos los rastros de material de obturación del interior de los conductos radiculares con cualquier técnica de retratamiento (2).

Monardes H., et al. Eficiencia de tres técnicas en la remoción de gutapercha. Chile; 2016

Pese a que se ha demostrado que el uso de instrumentos rotatorios de NiTi para la remoción del relleno radicular es más seguro, consume menos tiempo clínico y reduce la fatiga del operador y del paciente (Bramante et al.), se

sugiere que, una combinación de dispositivos rotatorios para la remoción inicial rápida del relleno e instrumentos manuales para completar la remoción del material y lograr la desinfección del canal (3).

Somma F., et al. La efectividad de la instrumentación manual y mecánica para el retratamiento de tres diferentes materiales de relleno del canal radicular. USA; 2008

Varios estudios demuestran que el uso de instrumentos rotatorios para retirar la gutapercha puede resultar en mayor riesgo de fractura de estos.

Somma et al, demostraron que el uso de instrumentos específicamente diseñados para remover gutapercha parece ser seguro. Ellos no reportaron fracturas, perforaciones, bloqueos ni transportaciones en su estudio que involucro una muestra de 90 dientes. Esto podría atribuirse al diseño de los instrumentos, pues tienen punta activa para mejorar la penetración, que en combinación con los ángulos de corte permiten una mayor eliminación del material de obturación, incrementando su eficiencia. 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 (4).

Monteiro Bramante C., et al. Liberación de calor, tiempo requerido y capacidad de limpieza de los sistemas de retratamiento Mtwo R y Protaper Universal para la eliminación del material de relleno. USA; 2010.

Demostró que las limas Protaper Retreatment dejaban menos remanentes en el conducto que las limas manuales y las Mtwo R. No así el estudio de Hammad et al., mostro 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 (5).

Uriarte Elenes I., et al. Comparación de la efectividad de dos sistemas rotatorios Ni-Ti en la remoción de gutapercha. México; 2013

En este estudio los instrumentos rotatorios de Ni-Ti se utilizaron durante los procedimientos sin ninguna falla (fractura o deformación del instrumento). Así pues, estos instrumentos que están diseñados específicamente para el retratamiento de conductos radiculares parecieron ser muy seguros. Sin embargo, Inan y cols. Compararon la resistencia a la fatiga cíclica y torsional, ya que un instrumento no sólo tendría suficiente rigidez para retirar el material de obturación, sino que también deberá tener suficiente flexibilidad, pero al mismo tiempo ser resistente. Ellos encontraron que el instrumento que más se fractura es la lima 25 conicidad 5% de Mtwo R y luego el D3 de ProTaper UR (2).

Pariona Cueva D. Eficiencia de dos sistemas rotatorios retratamiento: protaper retratamiento y Mtwo retratamiento en la desobturación de los conductos radiculares. Perú; 2014

En este estudio se utilizaron 48 primeras molares inferiores. Los resultados actuales indican que ningún sistema remueve completamente el material de obturación. Concluyendo que la eficiencia en la desobturación de los conductos radiculares fue estadísticamente significativa con Protaper Retratamiento en comparación con Mtwo Retratamiento (6).

Galiana M., et al. Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc. Montevideo; 2018.

El Reciproc es un sistema alternativo que por sus características particulares: de sección transversal, resistencia a la fatiga cíclica y torsional, disminución en la expulsión de detritus, conservación de la forma del conducto radicular, acción centralizada dentro del conducto se constituyen en una elección posible en el retratamiento endodóntico (7).

Rodrig T., et al. Comparación de la instrumentación manual y rotatoria para eliminar la gutapercha de los conductos radiculares curvos previamente tratados: estudio de tomografía microcomputarizada; 2014.

Utilizaron dientes con curvatura para evaluar los sistemas Reciproc®, Protaper Retratamiento® y limas manuales Headstroem en su rapidez, y la cantidad de material residual usando microtomografía. Refieren que los 3 sistemas dejan material residual sin diferencia significativa entre las 3 técnicas, sin embargo los sistemas Reciproc® y Protaper ® fueron más rápidas. En este estudio se rompió una lima de cada sistema usado, el autor refiere que cuando se rompía la lima, se removía esta con limas manuales; este tiempo adicional no lo consideraba dentro del análisis final del tiempo efectivo que demoró cada sistema (8).

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Obturación de Conductos

La obturación del sistema de conductos radiculares tiene por objetivo el llenado de la porción conformada del conducto con materiales inertes ó antisépticos que promuevan un sellado estable y tridimensional que estimulen o no interfieran con el proceso de reparación.

➤ **MATERIAL DE OBTURACIÓN**

Grossman, clasificó los materiales de obturación en: plásticos, sólidos, cementos y pastas; este autor reiteró en 1940 la propuesta de Brownlee de 1900, sobre los requisitos para un material de obturación ideal:

- ✓ No irritar el tejido periapical
- ✓ Fácil de introducir en el conducto radicular
- ✓ Sellar herméticamente, lateral y verticalmente
- ✓ Volumen estable
- ✓ No contraerse después de insertarse

- ✓ Bacteriostático, o al menos no favorecer el crecimiento bacteriano
- ✓ Biológicamente compatible u no tóxico
- ✓ Debe estar rápidamente disponible y ser fácil de esterilizar antes de su uso
- ✓ No teñir la estructura dentaria
- ✓ Radiopaco
- ✓ Fácil remoción, si fuese necesario (9, 10).

La gutapercha por sí sola no puede asegurar un sellado hermético, por lo que para todas las técnicas de obturación se acompaña del uso de un cemento sellador.

Es muy importante mencionar que la obturación debe conformarse tridimensionalmente (Schilder 1967) y que ésta dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del conducto así como de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso (9, 11).

➤ **GUTAPERCHA**

La gutapercha es una sustancia vegetal cuyo producto básico como mencionan Leonardo y Lima, se extrae del coágulo del látex de los árboles de la familia sapotáceas, que se encuentran principalmente en Filipinas y Sumatra. Su nombre proviene de la lengua malaya, donde ghata significa goma y pertja árbol (12, 13).

La composición química de la gutapercha, varía dependiendo la casa fabricante.; normalmente, tienen entre un 19-22% de gutapercha, 59-75% de óxido de zinc y en pequeños porcentajes ceras y resinas, agentes colorantes, antioxidantes y sales metálicas. Se ha comprobado que los altos índices de óxido de zinc le confieren una actividad antimicrobiana o como mínimo inhiben el crecimiento bacteriano. En un estudio realizado por la Universidad de NorthWestern se encontró que este contenido incrementa la fragilidad de los conos y reduce su resistencia a la tensión a diferencia de otro estudio que reporta que el contenido de gutapercha es el que le confiere fragilidad a las puntas (14)

Por su inalterabilidad en agua fría, especialmente en agua salada durante el siglo IX fue utilizado como aislante para los cables del telégrafo. Luego su uso fue descartado en la industria ya que tuvo mayor éxito la vulcanización del caucho que la gutapercha. Es por ello que su plasticidad y relativa baja temperatura era mejor en otras situaciones, y fueron estas cualidades las que llamaron la atención en Odontología y ha sido utilizado desde hace más de 100 años (15).

Hill, en 1847 desarrollo la primera gutapercha o “empaste de Hill” como material para obturar el conducto radicular, patentándola en 1848. Ya en 1867 Bowman la propuso, como material de primera elección. Perry en 1883, la utilizó combinando alambres de oro cubiertos por gutapercha o tiras de gutapercha enrolladas en puntas y empaquetadas en el conducto radicular. En 1887 se comenzó a fabricar las primeras puntas de gutapercha por la S.S., White Company y a proponerse diferentes formulaciones, pero fue con la introducción de las radiografías, que surgió la necesidad de adicionar un material que rellenara los espacios vacíos y se pensó en el uso de cementos selladores, para lo cual surgieron los compuestos fenólicos o derivados del formaldehído.

En 1914 Callahan, propuso el reblandecimiento y la disolución de la gutapercha y de ahí en adelante surgieron muchos materiales propuestos como agentes selladores utilizados junto con la gutapercha (16).

La fabricación de los conos de gutapercha se rige por las especificaciones de la Organización Internacional de Estandarización (ISO). Así, se fabrican los conos principales (tipo I), estandarizados, de las series 15-40 y 45-80 con una conicidad de 0.02 mm; y los accesorios 6 (tipo II), convencionales, con puntas más finas. En el mercado se encuentran también conos de conicidades 0.04 y 0.06 mm, con los que se requiere menor cantidad para la obturación y conos de la serie Protaper, de conicidad variable, correspondientes al diámetro de los instrumentos F1, F2, F3, F4, F5, que se utilizan con una técnica específica.

La gutapercha como material de obturación, presenta muchas ventajas: facilidad de compactación y su adaptación a las irregularidades del conducto,

puede ser reblandecida con calor o solventes químicos (xilol, cloroformo, benceno), es inerte, buena estabilidad dimensional, no alergénico, radiopaco y de remoción fácil. Pero también presenta desventajas como la carencia de rigidez y adherencia, y la necesidad de tope apical ya que puede ser desplazada fácilmente mediante presión (17).

En los últimos dos siglos la gutapercha ha sido el material semisólido más popular utilizado en la práctica dental. Marshal y Massler demostraron por medio de isótopos radioactivos que cuando se aplicaba gutapercha con técnica de condensación lateral se obtenía mejor sellado apical que utilizando la técnica de cono único (18).

➤ **CEMENTO SELLADOR**

Los cementos selladores son los materiales que sirven para unir el material del núcleo entre si y éste a la pared dentinaria, es decir, sellan las interfaces existentes en el interior de conducto radicular.

En términos generales, aunque ningún sellador cumple todos los requisitos ideales, la mayoría de ellos son biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares. Existen una gran variedad de cementos en el mercado, los cuales pueden ser clasificados atendiendo a su composición química (9).

COMPONENTE PRINCIPAL	CEMENTOS SELLADORES/FABRICANTE
Óxido de zinc y Eugenol	Cemento de Grossman (Star dental, Sultan chemists) Cement de Rickert (Sybron Kerr) Cemento de Wach (Sultan) Tubli Seal(Sybron Kerr) Endomethasone (Septobond) Treatment Spad (Spad) Endofill (Maillefer Dentsply)) Endoseal (PREVEST DenPro)
Hidroxido de Calcio	Sealapex (Sybron kerr) Calciobiotic root canal sealet (Hygienic) Apexit (Vivadent)

	Vitapex (Neo Dental Chemical Products)
Ionómero de Vidrio	Ketac Endo (ESPE) Activ GP (Brasseler)
Siliconas	Lee Endo-Fill (Lee Parapharmaceuticals) RSA RoekoSeal (Roeko) GuttaFlow (Coltene – Whaledent)
Resinas Plásticas	Diaket (Espe) AH26 (De Trey) AH Plus o Topseal (Dentsply) Thermaseal (Tulsa Dental)
Resinas Hidrofilicas	Endo REZ (Ultradent) Hydron (NDP Dental System)

3.2.2. Técnicas de Obturación de Conductos Radiculares

En la literatura se pueden encontrar diversas técnicas y sistemas para la obturación de conductos radiculares.

➤ **TÉCNICA DE CONO ÚNICO**

Con la introducción de la técnica de preparación estandarizada se popularizó el método de relleno del conducto radicular con una sola punta de gutapercha, que abarca la longitud total del conducto, asociada a un sellador. Se prepara el conducto, dándole una forma redonda de tamaño estándar; mediante ensanchadores y a continuación, se obtura con una punta de gutapercha de diámetro equivalente. Sin embargo se pudo observar que pocas veces se conseguía una preparación totalmente redonda, principalmente en conductos curvos. Además se necesitan cantidades sustanciales de sellador para rellenar las grietas del conducto radicular y eso daría como resultado mayor filtración. Actualmente con la introducción de nuevas técnicas de preparación rotatoria y nuevos materiales para el sellado radicular, esa técnica es nuevamente preconizada como una alternativa para la obturación de conductos en el tratamiento endodóntico (19, 20).

La técnica de cono único es específica y sólo podrá ser utilizada en conductos que fueron instrumentados con la técnica híbrida del Protaper.

Su principio se basa en el perfil de la preparación. Una vez concluida la instrumentación con el instrumento F2, el profesional escoge un cono 30 ó 35 de conicidad 0.06 que se adaptará en todo el conducto, si la preparación se concluyera con el F3 , el cono será de 40 ó 45, 0.06 y así sucesivamente. Existen conos principales para el sistema rotatorio Protaper (F1, F2 y F3).

Descripción de la técnica: Después de la preparación con la técnica indicada, se debe elegir el cono, sumergir el cono principal en cemento obturador e introducirlo en el interior del conducto, la penetración del cono deberá ser suave, así como el bombeado del cemento, ya que como el cono está bien adaptado, existe una gran posibilidad de extrusión del cemento de obturar al ápice. Tomar una radiografía, cortar el cono, limpiar la cavidad, sellar la porción coronal y tomar una radiografía final (13).

➤ **CONDENSACIÓN LATERAL**

La técnica de condensación lateral se utiliza en la mayor parte de situaciones con excepción de conductos muy curvos o en forma anormal, o aquellos con grandes irregularidades como resorción interna. Las ventajas de la técnica es el control de la longitud, fácil retratamiento, adaptación a las paredes del conducto, estabilidad dimensional positiva y capacidad para preparar un espacio al poste. Dentro de sus desventajas son su incapacidad para obturar conductos muy curvos, un ápice abierto y defectos de resorción interna (21).

El propósito de la técnica de condensación lateral es efectuar una obturación tridimensional del conducto, dejándolo hermético a las bacterias, mediante gutapercha y un sellador sin reblandecer la gutapercha con calor ni con agentes químicos. De esta forma, se evitan los problemas derivados de la contracción de la gutapercha así como muchas de las dificultades de controlar el nivel apical de la obturación del conducto (22).

Primera etapa: selección del cono principal

La selección de un cono de gutapercha con diámetro similar al del conducto en su porción apical es decisiva para la calidad de la obturación. Su elección

se basa en dos factores: a) En el calibre del último instrumento utilizado en la conformación y b) En la longitud de trabajo usada para la conformación.

Como esta correlación es subjetiva, sólo la colocación del cono en el conducto es lo que permitirá evaluar su adaptación; si está bien ajustado, el cono ofrecerá resistencia discreta a la tracción. Con el empleo de instrumentos y de conos de gutapercha estandarizados, esta selección parece quedar facilitada; así al uso del instrumento #45 le debería corresponder el cono principal #45. Aun así en algunos casos es difícil encontrar un cono que ajuste al conducto; en estas circunstancias la solución puede ser la confección de un cono con diámetro intermedio. Durante todas las maniobras destinadas a seleccionar el calibre del cono es necesario considerar la longitud de trabajo. El ajuste del cono antes o sobrepasando el nivel establecido es un error que debe corregirse. Una vez seleccionado el cono, una radiografía confirmará el nivel de su adaptación apical (prueba del cono). La punta maestra se marca con una referencia que indicará la posición correcta del cono; acto seguido se desinfecta el cono.

Segunda etapa: preparación del sellador de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Tercera etapa: técnica de obturación

Con una pinza clínica tome el cono principal, lávelo con suero fisiológico, séquelo con una compresa de gasa estéril, úntelo en el sellador dejando libre su extremo apical e introdúzcalo con lentitud en el conducto, hasta que penetre en toda la extensión de la longitud de trabajo.

Seleccione un espaciador digital de calibre compatible con el espacio ya existente en el interior de la cavidad pulpar y proceda a su calibrado de acuerdo con la longitud de trabajo.

Con movimiento firme en dirección apical y con pequeñas rotaciones de un cuarto de vuelta, hacia derecha e izquierda, introduzca el espaciador en el conducto, y procure presionar el cono principal contra una de las paredes. Mantener el espaciador en el conducto, con la pinza clínica tome un cono

accesorio o secundario de calibre similar al del espaciador, séquelo y úntelo en el cemento sellador, incluido su extremo. Mientras con una de sus manos mantiene el cono accesorio con la pinza, con la otra gire el espaciador en sentido antihorario y retírelo. Introduzca de inmediato el cono secundario en el espacio dejado por el instrumento, de modo que alcance el mismo nivel de profundidad que el espaciador. Repetir el procedimiento hasta llenar el conducto. Una vez concluida la condensación lateral tome una radiografía periapical para evaluar la calidad de la obturación. Si la obturación es adecuada, con ayuda de una cureta calentada a la llama de un mechero corte todos los conos en el nivel de entrada del conducto y elimine los excesos. Con una bolita de algodón embebida en alcohol y la ayuda de una pinza clínica, limpie en forma correcta la cámara pulpar y elimine todo remanente del material obturador; seque la cavidad con algodón seco y restaure el diente con un cemento provisional (23).

Los espaciadores son utilizados con movimientos oscilatorios y presión en dirección al ápice, forzándolos entre el cono principal y las paredes del conducto radicular. La remoción del espaciador se hace aplicándole un movimiento de rotación antihorario continuo (12).

➤ **COMPACTACIÓN TERMOMECAÁNICA O TERMOCOMPACTACIÓN**

El concepto de termoplastificación de la gutapercha se introdujo en 1980. Inicialmente, el compactador de McSpadden era un instrumento similar a una lima tipo Hedstroem invertida. Se montaba el instrumento en un contraángulo y después se introducía en el conducto radicular, girando entre 8000 y 10000 rpm.

Con estas velocidades, el calor generado por la fricción plastificaba la gutapercha compactando el material en sentido apical, mientras que el condensador era impulsado en sentido coronal. Sin embargo la fragilidad y la fractura de los instrumentos, como también la posibilidad de sobre obturación, además de la dificultad para dominar la técnica, impidieron que tuviese mucha difusión entre los endodoncistas. No obstante, con el surgimiento de

diferentes configuraciones para los instrumentos y nuevas formas de aplicación su uso fue generalizándose.

En Europa, la firma Maillefer modificó el instrumento tipo lima Hedstroem invertida y lo denominó Gutta Condensor® y la Zipperer lo denominó Engine Plugger®, este último se parece más a una lima tipo K invertida. Recientemente se introdujeron variaciones y estos instrumentos comenzaron a confeccionarse con aleación de níquel titanio, para que tuviesen más flexibilidad, como por ejemplo los condensadores Pac Mac®.

Numerosos estudios evaluaron la eficacia de esa técnica de obturación del conducto radicular. Los hallazgos fueron muy diversos pero parecían ser positivos. Las técnicas eran rápidas, con economía de conos de gutapercha, el sellado del sistema de conductos parece adecuado y radiográficamente había buena adaptación a las irregularidades anatómicas. Los problemas incluían el sobrepaso del material de obturación, excavaciones en las paredes del canal, fractura del termocondensador, posibilidad de fracturas verticales y destrucción de dentina.

Algunos investigadores identificaron el potencial de esta técnica para producir calor excesivo y nocivo, aumentando la temperatura externa radicular lo que podría provocar lesión en los tejidos periodontales de soporte por el súper calentamiento, causando reabsorción y anquilosis. Sin embargo, si el calor que se transmite a los tejidos de soporte es suficiente intenso, el daño producido a estos tejidos podría ocurrir también con otras técnicas en las que se utilice gutapercha calentada.

Velocidades más lentas y la colocación de la gutapercha a una temperatura baja se necesitan para minimizar las altas temperaturas y el estrés en el sistema de conductos radiculares durante la compactación rotatoria. El uso de velocidades mayores que las recomendadas puede producir un sellado más pobre. La preparación esmerada del conducto y la profundidad de la penetración del condensador rotatorio ayudan a evitar posibles accidentes operatorios con el uso de esta técnica; de cualquier forma, se recomienda el aprendizaje in vitro.

Tagger et al. Recomendaron una técnica híbrida, en la que el tercio apical del conducto se obtura con condensación lateral activa en frío y el remanente con el termo condensador. La técnica resuelve el control en el límite apical de obturación inherente de la termocondensación. La técnica resuelve el control en el límite apical de obturación inherente de la termocondensación, acelera la obturación y reduce la cantidad de gutapercha. Puede obtenerse una obturación homogénea y eficaz, a pesar de que los resultados son variables. Es una técnica válida que complementa muy bien la condensación lateral.

➤ **OBTURACIÓN TERMOPLASTIFICADA**

La obturación de los conductos radiculares ha mejorado indudablemente en el tiempo, gracias a la introducción de nuevas tecnologías en la especialidad, las cuales han contribuido a lograr una adaptación y sellado más eficiente del sistema de canales radiculares.

Las técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada, fueron introducidas a finales de la década de los setentas y principios de los ochentas por el Dr. Buchanam, quien le dio el nombre de condensación central por onda continua de calor en 1996, con el objetivo de mejorar la homogeneidad y la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto.

Basados en varios de los numerosos estudios científicos que se conocen en nuestros días, es ampliamente aceptado que los diferentes sistemas de gutapercha termoplastificada producen alto porcentaje de concentración de gutapercha para el sellado en la porción apical, estableciendo una masa más uniforme que la que se produce con las técnicas que emplean gutapercha fría, en su fase beta (24).

De acuerdo con Méndez et al (2006), al rellenar tridimensionalmente todo el espacio intrarradicular con un material inerte y biocompatible, se logra aislar por completo los conductos del resto del organismo, para impedir el paso de microorganismos y sus endotoxinas hacia los tejidos periapicales y prevenir una reacción inflamatoria y el posterior fracaso del tratamiento endodóntico.

Entre las desventajas se pueden citar: Propensión a la extravasación del material obturador a través del foramen apical, aumento en la temperatura de la superficie radicular durante la obturación, mayor incidencia de extrusión que con condensación lateral, algunas técnicas de gutapercha termoplastificada inyectable, requieren de muy altas temperaturas, 160 °C, para permitir su flujo en las paredes del conducto radicular.

Algunas consideraciones para su utilización: Es esencial el uso de un cemento sellador para lograr el mayor sellado posible, se recomienda la remoción del Smear Layer (barro dentinario), para mejorar la adaptación de la gutapercha caliente a la dentina preparada.

Cada sistema se caracteriza, además de los núcleos recubiertos de gutapercha, por la existencia de verificadores plásticos recubiertos con sulfato de bario (son probadores de la longitud de trabajo, antes de la obturación, tomando una radiografía previa) y de un horno para plastificar la gutapercha. Los hornos generalmente ofrecen tres tipos de patrones de calentamiento y requieren aproximadamente 15 segundos para calentar los diferentes núcleos (25).

Desde que se describieron las técnicas que usaban gutapercha termoplastificada como sistemas de obturación de conductos, han sido publicados numerosos estudios que evalúan su efectividad, entre estos, varios los comparan con otras técnicas tradicionales para observar características como la microfiltración, el sellado apical y la extravasación hacia los tejidos periapicales. Ballera (2004) cita varios trabajos, entre ellos el realizado por Delle Done y Wallace con 120 dientes monorradiculares para comparar las técnicas de condensación lateral con Ultrafil® (Hygienic, Corp., Akron OH), Succesfill® y Thermafil® (Tulsa Dental Products) (con transportador plástico, de titanio y de acero inoxidable). Esta comparación se realizó tanto con un microscopio electrónico de barrido, como con la penetración de tinta de azul de metileno. La investigación evidenció que la técnica de condensación lateral, permite una filtración significativamente menor que otros métodos (26).

3.2.3. Desobturación

La desobturación endodóntica es la eliminación del material obturador del conducto radicular, ya sea parcial o total.

Requisitos para desobturar:

- ✓ Radiografía previa
- ✓ Estudio diagnóstico clínico y radiológico
- ✓ Anestesia si es necesario
- ✓ Aislar y desinfectar el campo operatorio
- ✓ Eliminar los materiales que nos impiden acceder hacia el conducto
- ✓ Corregir el acceso en caso de ser necesario y elegir la técnica de desobturación adecuada

Desobturación Total: Remoción de la totalidad del material de obturación y cementos del conducto para reobturar.

Sus indicaciones son:

- ✓ Sellado insuficiente del conducto
- ✓ Dolor persistente
- ✓ Agudización de una lesión crónica
- ✓ Aumento de lesión periapical crónica
- ✓ Aparición de lesión periapical aguda o crónica
- ✓ Fístula
- ✓ Comunicación de material obturador de conducto con cavidad oral (27).

➤ **REMOCIÓN DE LA GUTAPERCHA**

Existen diferentes técnicas para la desobturación parcial de los conductos y básicamente, se resumen en tres métodos que son el químico, el térmico y el mecánico. Se han estudiado la combinación de ellos y su efecto sobre el sellado apical, así como también, determinar cuál es el método que ocasiona menos errores y accidentes como los adelgazamientos y las perforaciones.

El método químico, en el cual se utilizan solventes y a pesar su alto grado de seguridad presenta el inconveniente de mostrar cierto grado de filtración, esto

debido a los cambios dimensionales de la gutapercha. El método térmico en el que se emplea compactadores calientes y el método mecánico, el cual utiliza instrumentos rotatorios. El método más común y rápido es el que se realiza con instrumentos rotatorios, entre ellos tenemos a las fresas Gates-Glidden, Peeso o fresas de distintos sistemas de pernos que existen (28).

Con el advenimiento y desarrollo de los sistemas rotatorios de níquel - titanio en la preparación quirúrgica comenzaron a utilizarse algunos de estos instrumentos para la desobturación. El primer paso en este sentido fue dado por el uso de limas del sistema ProFile (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Okla.) Las conicidades utilizadas eran de .04 y de # 25 o 30 de acuerdo al calibre del conducto a tratar estos instrumentos se usaban a mayor velocidad de las indicadas para la preparación quirúrgica, alrededor de 700rpm, en el tercio cervical y medio, y una vez alcanzado el tercio apical convenía reducir la velocidad, no sobrepasando las 150 -300rpm. Estos instrumentos por su diseño no removían eficientemente la gutapercha, sino que permitían generar una vía para el uso posterior de los instrumentos manuales (29).

➤ **SISTEMA MTWO R**

Sistema de instrumentación específico para remover material de obturación, consta de 2 instrumentos: R1 (25.05) y R2 (15.05), ambas son de punta activa. Ambos instrumentos tienen una sección transversal en forma de "S" al igual que las limas Mtwo de la secuencia básica, pero con una menor distancia entre las espiras, a fin de permitir a la lima avanzar con mayor facilidad a través del material de obturación. Estos instrumentos presentan dos bordes cortantes que según el fabricante mejoran la capacidad de corte de la dentina. Se utilizan a 250-300 rpm.

➤ **SISTEMA PROTAPER UR**

Recientemente, Dentsply Maillefer (Ballaiges, Suiza) ha lanzado al mercado un nuevo set de instrumentos para retratamiento, el sistema ProTaper Universal de retratamiento. El mismo está compuesto por tres instrumentos designados como D1 (un anillo blanco), D 2 (dos anillos blancos) y D 3 (tres

anillos blancos). Están confeccionados en una aleación a base de Níquel Titanio. Estos instrumentos, a diferencia de los ProTaper, presentan una conicidad constante. Cada uno de ellos trabaja en un tercio del conducto para facilitar la remoción del material, se utilizan a 500rpm. El ProTaper D 1 trabaja en tercio cervical, mide 16 mm y tiene punta activa para facilitar el ingreso en la porción superior de la obturación, donde podemos hallar además de la gutapercha restos de material de sellado o cementado.

El calibre en D0 es de 30 y su conicidad 9%. El ProTaper D 2 trabaja en la porción media de la obturación, mide 18 mm y su punta es inactiva. El calibre en D0 es de 25 y conicidad 8%. El ProTaper D 3 se utiliza para remover la parte apical de la obturación, mide 22 mm y su punta es inactiva. El calibre en D0 es de 20 y su conicidad 7% (30).

➤ **SISTEMA RECIPROC**

El sistema ofrece tres tamaños (R25, R40 Y R60) de instrumentos para la preparación según los tipos de conductos radiculares. Los instrumentos están listos para su utilización en un blíster estéril y luego de su utilización simplemente se desechan.

El sistema imita el movimiento manual de la endodoncia, con un ciclo que gira una vuelta a favor de las manecillas del reloj, se detiene y retrocede un cuarto de vuelta, y nuevamente comienza un nuevo ciclo. Mientras que el operador genera un movimiento de picoteo de unos 3 mm en forma manual con el contrángulo (31).

2.3 Marco Conceptual.

- **EFICACIA:** Es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.
- **EFICIENCIA:** se refiere al uso racional de los medios para alcanzar un objetivo predeterminado.
- **OBTURACIÓN:** Viene del verbo obturar que es tapan o cerrar una abertura o conducto introduciendo o aplicando un cuerpo.

- **NÍQUEL:** Es un metal duro, maleable y dúctil, que puede presentar un intenso brillo. Tiene propiedades magnéticas por debajo de 345 °C. El níquel metálico no es muy activo químicamente. Es soluble en ácido nítrico diluido, y se convierte en pasivo (no reactivo) en ácido nítrico concentrado.
- **TITANIO:** Es un elemento químico de símbolo Ti y número atómico 22 que se sitúa en el grupo 4 de la tabla periódica de los elementos. Es un metal de transición de color gris, baja densidad y gran dureza. Es muy resistente a la corrosión por agua del mar, agua regia y cloro.
- **COMPACTACIÓN:** Aumento de la densidad del material que compone un terreno.
- **PERIAPICAL:** Zona donde terminal la raíz dentaria.
- **PREPARACIÓN BIOMECÁNICA:** Es un acto operatorio que consiste en procurar tener acceso directo y franco a las proximidades de la unión cementodentina-conducto, logrando una adecuada extirpación de la pulpa, liberación del conducto de restos pulpares o material necrótico.
- **BIOCOMPATIBLE:** Es la capacidad de un material para actuar con una respuesta adecuada del medio biológico en el cual son utilizados (un ser humano u otro ser vivo).
- **EXTRAVASACIÓN:** Corresponde al paso de un líquido por fuera de su canal (por lo general, de una vena) a los tejidos circundantes.
- **CONDENSACIÓN LATERAL:** Técnica de obturación que consiste en el relleno tridimensional del conducto radicular aplicando una fuerza en los espacios sobrantes que dejo el cono maestro a su alrededor para luego ser relleno por conos accesorios.
- **ÁREA REMANENTE:** Lugar donde persiste la presencia de material obturador, medidos en mm².
- **ÁREA TOTAL DEL CONDUCTO:** Diámetro real circunferencial o elíptica según la forma del conducto, medidos en mm².
- **ÁREA DESOBTURADA:** Lugar o espacio donde no persiste la presencia de material obturador medidos en mm².
- **ESTEREOSCOPIO:** Instrumento óptico para poder visualizar las imágenes con mayor amplitud.

- **MTWO:** Técnica y/o sistema rotacional conformadas por limas Ni-Ti que son aplicadas a 350 rpm.
- **RECIPROCANTE:** Sistema que imita el movimiento manual de la endodoncia, con un ciclo que gira una vuelta a favor de las manecillas del reloj, se detiene y retrocede un cuarto de vuelta, y nuevamente comienza un nuevo ciclo.
- **PROTAPER:** Técnica y/o sistema rotacional conformadas por limas Ni-Ti que son aplicadas a 500 rpm.
- **DESOBTURACIÓN:** Procedimiento que consiste en la remoción del material obturador que se encuentra dentro del conducto radicular.

CAPITULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de Investigación.

Este estudio es In Vitro y según el nivel de intervención del problema y los objetivos, el presente trabajo es una investigación de tipo: *Experimental, Comparativo, Prospectivo, Transversal.*

3.2 Diseño de Investigación.

El presente trabajo de investigación corresponde al nivel Explicativo, donde compararemos la eficacia de tres técnicas, y tiene como diseño: Experimento puro de laboratorio in vitro.

3.3 Población y Muestra.

Según el criterio del investigador el estudio estuvo conformado por 35 caninos permanentes superiores y/o inferiores en la cual 5 caninos de grupo control negativo, y tres grupos de estudio que fueron constituidos por 10 caninos cada uno correspondiendo a los tres sistemas que fueron evaluados Protaper UR, Mtwo R, Reciproc.

Criterios de Inclusión

- ✓ Caninos unirradiculares con conducto único.
- ✓ Caninos superiores e inferiores en buen estado.
- ✓ Caninos sin tratamiento de conducto.

Criterios de Exclusión

- ✓ Caninos que presenten algún grado de obstrucción que dificulte su instrumentación.
- ✓ Caninos con fracturas o fisuras.
- ✓ Caninos con raíz curva o dilacerada
- ✓ Caninos con ápices inmaduro.
- ✓ Caninos con conductos obliterados

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

La técnica que se utilizó para la recolección de información, fue la observación y se hizo una manipulación directa. En cuanto a mis instrumentos fueron: el Estereoscopio (instrumento óptico perteneciente al laboratorio de la escuela profesional de ingeniería ambiental de la Universidad José Carlos Mariátegui) que nos proyectó las imágenes microscópicas de los cortes transversales que se efectuaron en el diente; y el programa de AxioVision que nos permitió determinar el área remanente del material obturador del conducto radicular en mm².

I ETAPA: RECOLECCIÓN DE PIEZAS DENTARIAS

El procedimiento comenzó con la obtención de 35 caninos permanentes superiores y/o inferiores como se presenta en la figura 3, según los criterios de elegibilidad, los cuales estuvieron conservados en una solución salina hasta completar la muestra.

Posteriormente se realizó el seccionamiento de la corona para que los 35 caninos presenten la misma longitud de 19 mm como podemos ver en la figura 7, conservándolos en solución salina hasta continuar la siguiente etapa.

II ETAPA: PREPARACIÓN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

En todas las piezas dentarias in vitro se estableció la longitud de trabajo de 18 mm (de modo que cada tercio mida 6 mm), luego se realizó la técnica de instrumentación escalonada con retroceso programado progresivo, irrigando el conducto radicular con suero fisiológico hasta llegar como instrumento memoria

el N° 40, donde se hizo el escalonamiento hasta la lima N° 55; posteriormente se realizó la irrigación final del conducto y se comprobó el fácil acceso y resistencia en la zona apical, una vez comprobado se introdujo conos de papel N° 40 para tener un conducto seco, seguidamente se preparó el cemento de endodoncia Endofill en una platina de vidrio con una espátula de cemento hasta obtener una solución bien viscosa tal y como podemos ver en la figura 12.

Se continuo con la obturación colocando el cemento dentro del conducto con la ayuda del cono maestro N° 40 como se puede ver en la figura 13 y 14, se realizó la compactación horizontal para introducir conos accesorios (4 conos N° 20; 3 Conos N° 25) para cada pieza dentaria. Las 35 piezas fueron obturadas por la misma técnica de condensación lateral con espaciadores y el mismo cemento sellador (Endofill).

III ETAPA: CONFORMACIÓN DE GRUPOS

Pasaron 3 semanas luego de obturar las 35 piezas dentarias, se procedió a dividir cuatro grupos, seleccionando las piezas dentarias aleatoriamente:

- ✓ **Grupo 1:** 10 piezas para remover el material obturador con el sistema Protaper UR.
- ✓ **Grupo 2:** 10 piezas para remover el material obturador con el sistema Mtwo R.
- ✓ **Grupo 3:** 10 piezas para remover el material obturador con el sistema Reciproc.
- ✓ **Grupo 4:** 5 piezas de grupo control.

IV ETAPA: REMOCIÓN DE MATERIAL OBTURADOR

Conformado los cuatro grupos, se procedió a la remoción de material obturador del grupo 1, 2 y 3. Se ha establecido o sincronizado la forma de trabajo en los tres sistemas para la desobturación de manera que se contó los momentos en que va introduciendo la lima hasta llegar a la longitud de trabajo que se había establecido anteriormente, cada momento consta de tres tiempos en el que la lima entra y sale del conducto radicular como en forma de picoteo, esta forma

de trabajo siempre ha sido caracterizado por los sistemas rotatorios para evitar fatiga cíclica descartando posibilidades de fractura de las limas rotatorias.

GRUPO 1: SISTEMA PROTAPER UR

Este sistema de retratamiento consta de 3 limas Ni-Ti, cada una con diferente longitud que determina el uso especial para cada tercio del conducto radicular, además de activarlas con 500 rpm cuentan con un diseño más rígido. En este sistema se trabajó de la siguiente manera:

- ✓ Se introdujo la lima D1 hasta lograr alcanzar los primeros 6 mm del conducto radicular removiendo el material obturador como podemos ver en la figura 21, contando los momentos en que demoro ingresar la lima hasta dicha longitud.
- ✓ Se continuo introduciendo la lima D2 hasta lograr alcanzar los 12 mm del conducto radicular removiendo el material obturador como podemos ver en la figura 23, contando los momentos en que demoro ingresar la lima hasta dicha longitud.
- ✓ Y por último se continuó introduciendo la lima D3 hasta alcanzar los 18 mm en toda la longitud de trabajo que se determinó desde un principio removiendo el material obturador como podemos ver en la figura 25, y de la misma manera contando los momentos que demoro ingresar la lima hasta dicha longitud.

GRUPO 2: SISTEMA MTWO R

Este sistema consta de 2 limas Ni-Ti, ambas cuentan con la misma longitud pero son de diferente conicidad, la R25 trabaja para conductos amplios y la R15 para conductos estrechos, se activan con 300 o 350 rpm. En este caso se trabajó las 10 piezas dentarias seleccionadas con la lima R25 por la forma del conducto radicular, se procedió de la siguiente manera:

- ✓ Se introdujo la lima R25 en el conducto radicular hasta lograr alcanzar los 18 mm de longitud de trabajo que se había determinado, contando los momentos en que demoro ingresar la lima hasta dicha longitud como podemos ver en la figura 28 y 29.

GRUPO 3: SISTEMA RECIPROC

Este sistema consta de 3 limas Ni-Ti, las tres con la misma longitud pero diferente conicidad (R25, R40, R60). El sistema imita el movimiento manual de la endodancia, con un ciclo que gira una vuelta a favor de las manecillas del reloj, se detiene y retrocede un cuarto de vuelta, y nuevamente comienza un nuevo ciclo. En este caso se trabajó las 10 piezas dentarias seleccionadas con la lima R25 y se procedió de la siguiente manera:

- ✓ Se introdujo la lima R25 en el conducto radicular hasta lograr alcanzar los 18 mm de longitud de trabajo que se había establecido, contando los momentos en que demora ingresar la lima hasta dicha longitud como podemos ver en la figura 31.

El grupo 1 y 2 se trabajó con el equipo rotatorio "X-SMART" y el grupo 3 con el equipo "X-SMART PLUS" por lo que el motor cuenta con una activación recíproca. Una vez terminado la desobstrucción de las 30 piezas dentarias con los tres sistemas a evaluar, se guardaron las piezas en envases diferentes marcados a que grupo pertenecen: 1, 2 o 3, el grupo 4 no se realizó la desobstrucción por lo que son de grupo control, pero de igual manera se guardaron en un envase marcado como grupo 4.

V ETAPA: SECCIONAMIENTO DE LAS PIEZAS DENTARIAS

Para comenzar esta etapa se procedió a marcar y/o enumerar cada pieza dentaria del 1 al 10 del grupo 1, 2 y 3, el grupo 4 se marcó y/o enumeró del 1 al 5. Se tuvo listo un envase para cada pieza dentaria de los diferentes grupos para poder almacenar las piezas seccionadas tal y como se puede ver en la figura 36, 37, 38 y 39.

Por consiguiente, a cada pieza dentaria de los cuatro grupos se les realizó tres secciones transversales con un disco de corte diamantado: a 3mm del ápice como se puede ver en la figura 33 para evaluar el tercio apical, luego se continuó con el corte a 8mm como se ve en la figura 34 para evaluar el tercio medio y otro a 14mm como se observa en la figura 35 para evaluar el tercio cervical, guardando los cortes en un envase propio para cada pieza dentaria en el que también fueron marcados y enumerados para poder reconocerlos en el

momento que recolectamos datos, albergándolos en un envase más grande al grupo que pertenece.

Los seccionamientos del grupo 4 (grupo control), nos determinó la igualdad y certificación de la correcta obturación que presento las piezas dentarias, además de comparar los conductos obturados con los desobturados.

VI ETAPA: RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recoger los datos se utilizó un estereoscopio donde se ve en la figura 40 con un aumento de 4X donde se sometió cada corte de cada pieza dentaria de los cuatro grupos.

Se realizaron la toma fotográfica vista microscópica de los cortes de cada pieza dentaria desde el estereoscopio, donde se proyectó las condiciones en las que se encontraba el material obturador en el tercio apical, medio y cervical como se logra ver en la figura 41, 42 y 43.

Las fotografías se guardaron en una laptop de uso personal marca LENOVO en donde se utilizó el programa AxioVision que determino el área total del conducto, área remanente de material obturador y área desobturada del conducto radicular calculadas en mm² tal y como se puede ver en la figura 46, del tercio apical, medio y cervical de cada pieza dentaria, registrando estos datos en una ficha de recolección para cada pieza.

3.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

Una vez que se culminó con las mediciones de cada pieza y grupo por tercios, estos datos consignados en la ficha de recolección se plasmó la información en un cuadro del programa Excel 2013. Para el análisis de los resultados se pasó esta información al programa estadístico SPSS v 22, donde se presentaron los resultados mediante una estadística descriptiva a través de sus medidas de resumen del área remanente de material obturador. Para el contraste de hipótesis se realizó una estadística inferencial trabajando con un nivel de significancia del 5%. Para comparar los grupos se utilizó la prueba estadística

Kruskal Wallis y el ANOVA de un Factor dependiendo si cumplían con los supuestos de normalidad mediante la prueba estadística de Shapiro Wilk.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

TABLA 1

VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN UTILIZANDO EL SISTEMA PROTAPER

Valor	CERVICAL mm ²	MEDIO mm ²	APICAL mm ²
N	10	10	10
Media	2,449	1,253	0,989
Mediana	2,020	0,860	0,770
Desviación Estándar	1,844	1,277	0,999
Error Estándar	0,583	0,404	0,316
Asimetría	1,361	2,100	1,587
Curtosis	1,196	4,940	3,036
IC₉₅ L. Inferior	1,130	0,339	0,274
IC₉₅ L. Superior	3,768	2,167	1,704

Kruskal Wallis : 6.673

p valor: 0.036

En la tabla 1 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto luego de realizada la desobturación con el sistema PROTAPER, el tercio apical obtiene una media de 0.989 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el tercio que más residuos de material obturador se encontró fue el tercio cervical alcanzando una media de 2.449 por encima del tercio medio que fue de 1.253. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.036 señala que existen diferencias significativas en el área remanente entre los tercios cervical, medio y apical de los conductos desobturados con el sistema Protaper.

TABLA 2
VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN UTILIZANDO EL SISTEMA MTWO

Valor	CERVICAL mm ²	MEDIO mm ²	APICAL mm ²
N	10	10	10
Media	3,654	1,895	1,222
Mediana	3,330	2,035	1,110
Desviación Estándar	2,897	1,172	0,553
Error Estándar	0,916	0,371	0,175
Asimetría	2,054	0,047	0,032
Curtosis	5,522	0,083	2,224
IC₉₅ L. Inferior	1,581	1,057	0,826
IC₉₅ L. Superior	5,726	2,733	1,618

Kruskal Wallis : 8.999

p valor: 0.011

En la tabla 2 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto luego de realizada la desobturación con el sistema MTWO, el tercio apical obtiene una media de 1.222 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el tercio que más residuos de material obturador se encontró fue el tercio cervical alcanzando una media de 3.654 por encima del tercio medio que fue de 1.895. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.011 señala que existen diferencias significativas en el área remanente entre los tercios cervical, medio y apical de los conductos desobturados con el sistema Mtwo.

TABLA 3
VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN UTILIZANDO EL SISTEMA RECIPROC

Valor	CERVICAL mm ²	MEDIO mm ²	APICAL mm ²
N	10	10	10
Media	4,813	2,478	1,212
Mediana	4,110	2,800	1,190
Desviación Estándar	2,194	1,483	0,287
Error Estándar	0,694	0,469	0,091
Asimetría	0,557	-0,467	0,141
Curtosis	-0,759	-1,359	-1,049
IC₉₅ L. Inferior	3,243	1,417	1,006
IC₉₅ L. Superior	6,382	3,539	1,418

Anova: 14.104

p valor: 0.000

En la tabla 3 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto luego de realizada la desobturación con el sistema RECIPROC, el tercio apical obtiene una media de 1.212 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señala una desobturación completa, así mismo el tercio que más residuos de material obturador se encontró fue el tercio cervical alcanzando una media de 4.813 por encima del tercio medio que fue de 2.478. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Anova de un Factor obtenemos un valor de p: 0.000 señala que existen diferencias significativas en el área remanente entre los tercios cervical, medio y apical de los conductos desobturados con el sistema Reciproc.

TABLA 4
VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN EN EL TERCIO CERVICAL CON TRES SISTEMAS
EVALUADOS

Valor	PROTAPER	MTWO	RECIPROC	CONTROL
	mm²	mm²	mm²	mm²
N	10	10	10	5
Media	2,449	3,654	4,813	12,388
Mediana	2,020	3,330	4,110	9,590
Desviación Estándar	1,844	2,897	2,194	7,421
Error Estándar	0,583	0,916	0,694	3,319
Asimetría	1,361	2,054	0,557	2,131
Curtosis	1,196	5,522	-0,759	4,649
IC₉₅ L. Inferior	1,130	1,581	3,243	3,173
IC₉₅ L. Superior	3,768	5,726	6,382	21,603
% área obturada				95.52

Kruskal Wallis : 6.034

p valor: 0.049

En la tabla 4 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador de conductos en el tercio cervical luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, el sistema Protaper obtiene una media de 2.449 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el sistema que más residuos de material obturador dejó fue el Reciproc alcanzando una media de 4.813, por encima del Mtwo que fue de 3.654. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.049 el cual señala que existen diferencias significativas en el área remanente del tercio cervical entre alguno los sistemas de desobturación evaluados. En cuanto al grupo control se encontró un 95.52% de obturación del área total en el tercio cervical.

TABLA 5
VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN EN EL TERCIO MEDIO CON TRES SISTEMAS EVALUADOS

Valor	PROTAPER	MTWO	RECIPROC	CONTROL
	mm²	mm²	mm²	mm²
N	10	10	10	5
Media	1,253	1,895	2,478	6,180
Mediana	0,860	2,035	2,800	6,170
Desviación Estándar	1,277	1,172	1,483	2,715
Error Estándar	0,404	0,371	0,469	1,214
Asimetría	2,100	0,047	-0,467	-0,253
Curtosis	4,940	0,083	-1,359	1,883
IC₉₅ L. Inferior	0,339	1,057	1,417	2,809
IC₉₅ L. Superior	2,167	2,733	3,539	9,551
% área obturada				96.10

Kruskal Wallis : 4.240

p valor: 0.120

En la tabla 5 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador de conductos en el tercio medio luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, el sistema Protaper obtiene una media de 1.253 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el sistema que más residuos de material obturador dejó fue el Reciproc alcanzando una media de 2.478, por encima del sistema Mtwo que fue de 1.895. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.120 señala que no existen diferencias significativas en el área remanente del tercio medio entre los sistemas de desobturación evaluados. En cuanto al grupo control se encontró un 96.10% de obturación del área total en el tercio medio.

TABLA 6
VALORES RESUMEN DEL ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN EN EL TERCIO APICAL CON TRES SISTEMAS EVALUADOS

Valor	PROTAPER	MTWO	RECIPROC	CONTROL
	mm²	mm²	mm²	mm²
N	10	10	10	5
Media	0,989	1,222	1,212	2,604
Mediana	0,770	1,110	1,190	1,920
Desviación Estándar	0,999	0,553	0,287	1,555
Error Estándar	0,316	0,175	0,091	0,695
Asimetría	1,587	0,032	0,141	1,408
Curtosis	3,036	2,224	-1,049	1,581
IC₉₅ L. Inferior	0,274	0,826	1,006	0,673
IC₉₅ L. Superior	1,704	1,618	1,418	4,535
% área obturada				97.34

Kruskal Wallis : 1.634

p valor: 0.442

En la tabla 6 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador de conductos en el tercio apical luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, el sistema Protaper obtiene una media de 0.989 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero, lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el sistema que más residuos de material obturador dejó fue el Mtwo alcanzando una media de 1.222, por encima del Reciproc que fue de 1.212. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.442 señala que no existen diferencias significativas en el área remanente del tercio apical entre los sistemas de desobturación evaluados. En cuanto al grupo control se encontró un 97.34% de obturación del área total en el tercio apical.

TABLA 7
VALORES RESUMEN DE ÁREA REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS CON TRES SISTEMAS EVALUADOS

Valor	PROTAPER mm ²	MTWO mm ²	RECIPROC mm ²	CONTROL mm ²
N	10	10	10	
Media	1,564	2,257	2,834	
Mediana	1,115	1,775	2,345	
Desviación Estándar	1,513	2,053	2,122	
Error Estándar	0,276	0,375	0,387	
Asimetría	1,720	2,865	1,153	
Curtosis	1,896	11,464	0,981	
IC₉₅ L. Inferior	0,999	1,491	2,042	
IC₉₅ L. Superior	2,129	3.024	3,627	
% área obturada				96.32

Kruskal Wallis : 8.153

p valor: 0.017

En la tabla 7 observamos el valor de las áreas remanentes de material obturador encontrados en la luz de los conductos luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, el sistema Protaper obtiene una media de 1.564 de área remanente, la cual es la menor y la más cercana a cero lo que señalaría una desobturación completa, así mismo el sistema que más residuos de material obturador dejó fue el Reciproc alcanzando una media de 2.834, por encima del Mtwo que fue de 2.257. Al comparar las medias mediante el estadístico de prueba Kruskal Wallis obtenemos un valor de p: 0.017 el cual señala que existen diferencias significativas en el área remanente de los conductos entre alguno de los sistemas de desobturación evaluados. En cuanto al grupo control se encontró un 96.32% de obturación del área total del conducto radicular.

4.2 Contrastación de Hipótesis

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 1 se compara los valores del área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Protaper por lo que enunciamos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Protaper.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Protaper.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p: 0.036 que es menor a 0.05 por lo tanto es significativo. Con un margen de error menor al 3.6% podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Protaper.

Interpretación: El área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular difiere. La desobturación realizada con el sistema Protaper no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo el tercio cervical menos efectiva.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 2 se compara los valores del área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Mtwo por lo que enunciamos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Mtwo.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Mtwo.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p: 0.011 que es menor a 0.05 por lo tanto es significativo. Con un margen de error menor al 1.1% podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Mtwo.

Interpretación: El área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular difiere. La desobturación realizada con el sistema Mtwo no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo el tercio cervical menos efectiva.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 3 se compara los valores del área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Reciproc por lo que enunciemos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Reciproc.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Reciproc.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue ANOVA de un factor debido a que los valores presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p: 0.000 que es menor a 0.05 por lo tanto es significativo. Con un margen de error menor al 0.0% podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema Reciproc.

Interpretación: El área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular difiere. La desobturación realizada con el sistema Reciproc no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo el tercio cervical menos efectiva.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 4 se compara los valores del área remanente de obturación del tercio cervical entre los sistemas de desobturación de conductos evaluados por lo que enunciarnos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio cervical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio cervical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio cervical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p: 0.049 que es menor al 0.05 por lo tanto es significativo. Con un margen de error menor al 4.9% podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación del tercio cervical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

Interpretación: El área remanente de obturación en el tercio cervical de conductos obturados difiere entre los sistemas de desobturación evaluados. El sistema protaper es más efectivo remueve mayor cantidad de material obturador en el tercio cervical.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 5 se compara los valores del área remanente de obturación del tercio medio entre los sistemas de desobturación de conductos evaluados por lo que enunciarnos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de

conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p : 0.120 que es mayor al 0.05 por lo tanto no es significativo.

Con un margen de error mayor al 5% no podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados

Interpretación: El área remanente de obturación en el tercio medio de conductos obturados no difiere entre los sistemas de desobturación evaluados. Los sistemas de desobturación evaluados tienen la misma efectividad en el tercio medio para remover material obturador.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 6 se compara los valores del área remanente de obturación del tercio apical entre los sistemas de desobturación de conductos evaluados por lo que enunciarnos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio apical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación del tercio apical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p : 0.442 que es mayor al 0.05 por lo tanto no es significativo.

Con un margen de error mayor al 5% no podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación del tercio apical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

Interpretación: El área remanente de obturación en el tercio apical de conductos obturados no difiere entre los sistemas de desobturación evaluados. Los sistemas de desobturación evaluados tienen la misma efectividad en el tercio apical para remover material obturador.

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 7 se compara los valores del área remanente de obturación de todo el conducto radicular entre los sistemas de desobturación evaluados por lo que enunciarnos nuestras hipótesis estadísticas.

H0: No existen diferencias en el área remanente de obturación del conducto radicular entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

H1: Existen diferencias en el área remanente de obturación del conducto radicular entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados fue Kruskal Wallis debido a que los valores no presentaron una distribución normal.

Resultados: Valor de p: 0.017 que es menor al 0.05 por lo tanto es significativo. Con un margen de error menor al 1.7% podemos señalar que existen diferencias significativas en el área remanente de obturación del conducto radicular entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados.

Interpretación: El área remanente de obturación del conducto radicular difiere entre los sistemas de desobturación evaluados. La des obturación realizada con el sistema Protaper remueve mayor cantidad de material obturador.

4.3 Discusión de Resultados

Al comparar las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto luego de realizada la desobturación con el sistema PROTAPER UR como se muestra en la tabla 1, el tercio que presentó menos remanente fue el tercio apical (0.989 mm^2), y el tercio que más remanente presento fue el tercio cervical (2.449 mm^2) por encima del tercio medio (1.253 mm^2); al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente de

obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema PROTAPER UR, con un valor de p de 0.036. Esto nos permite señalar que la desobturación realizada con el sistema PROTAPER UR no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo en el tercio cervical menos efectiva su remoción.

Estos resultados pueden deberse a que en el tercio apical el área total del conducto es menor a que el del tercio cervical, por lo tanto el área remanente también vendría ser menor en el tercio apical que en el tercio cervical, muy aparte que en la zona del área apical es donde menos proporción de conos accesorios se presenta. Y en su anatomía los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en cervical el conducto es amplio y se va estrechando en la parte apical, así mismo es elíptica en la parte cervical y circular en la parte apical, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación. El sistema Protaper UR consta de tres limas Ni-Ti de diferente longitud para cada tercio del conducto radicular (D1 = tercio cervical, D2 = tercio medio, D3 = tercio apical) diseñados con una mayor rigidez en las limas por lo que remueven el material obturador a 500 rpm. Sin embargo a pesar de contar con mayor número de instrumentos no se obtiene una completa remoción de material obturador de los conductos radiculares en sus tres tercios.

Los resultados aparentemente concuerdan con la investigación de **Uriarte-Elenes I., et al.** Que nos demostró que diversos estudios han documentado la imposibilidad de eliminar todos los rastros de material de obturación del interior de los conductos radiculares con cualquier técnica de retratamiento. Y en nuestro estudio ningún sistema llega a remover completamente el material obturador.

Al analizar la tabla 2 y comparar las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto luego de realizada la desobturación con el sistema MTWO R, el tercio que presento menos remanente fue el tercio apical (1.222 mm²), y el tercio que más remanente presento fue el tercio cervical (3.654 mm²) por encima del tercio medio (1.895 mm²), al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que existen diferencias significativas en

las medias obtenidas en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema MTWO R, con un valor de p de 0.011. Esto nos permite señalar que la desobturación realizada con el sistema MTWO R no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo en el tercio cervical menos efectiva la remoción.

Estos resultados pueden deberse a que en el tercio apical el área total del conducto es menor a que el del tercio cervical, por lo tanto el área remanente también vendría ser menor en el tercio apical que en el tercio cervical, muy aparte que en la zona del área apical es donde menos proporción de conos accesorios se presenta. En su anatomía los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en cervical el conducto es amplio y se va estrechando en la parte apical, así mismo es elíptica en la parte cervical y circular en la parte apical, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación. El sistema MTWO R consta de dos limas una para conductos estrechos (R15) y otra para conductos amplios (R25), siendo la más apropiada para este estudio la R25 por la forma de los conductos radiculares. Sin embargo su diseño es más flexible por lo que se removió el material obturador a 350 rpm. Los resultados no muestran una remoción completa de material obturador de los conductos radiculares en sus tres tercios.

Los resultados aparentemente concuerdan con la investigación de **Somma F., et al.** donde demostró que el uso de instrumentos específicamente diseñados para remover gutapercha parece ser seguro. Ellos no reportaron fracturas, perforaciones, bloqueos ni transportaciones en su estudio que involucro una muestra de 90 dientes. Esto podría atribuirse al diseño de los instrumentos, pues tienen punta activa para mejorar la penetración, que en combinación con los ángulos de corte permiten una mayor eliminación del material de obturación, incrementando su eficiencia. 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 relación a las áreas remanentes de material obturador por tercios del conducto que se muestran en la tabla 3, luego de realizada la desobturación con el sistema RECIPROC, el tercio que presento menos remanente fue el tercio apical (1.212 mm²), y el tercio que más remanente presento fue el tercio cervical (4.813 mm²) por encima del tercio medio (2.478 mm²), al contrastar los resultados mediante la prueba de Anova demostró que existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente de obturación entre los tercios del conducto radicular desobturado con el sistema RECIPROC, con un valor de p de 0.000. Esto nos permite señalar que la desobturación realizada con el sistema RECIPROC no es uniforme en los tres tercios evaluados, elimina mayor cantidad de material obturador en el tercio apical, siendo en el tercio cervical menos efectiva la remoción.

Estos resultados pueden deberse a que en el tercio apical el área total del conducto es menor a que el del tercio cervical, por lo tanto el área remanente también vendría ser menor en el tercio apical que en el tercio cervical, muy aparte que en la zona del área apical es donde menos proporción de conos accesorios se presenta. Y en su anatomía los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en cervical el conducto es amplio y se va estrechando en la parte apical, así mismo es elíptica en la parte cervical y circular en la parte apical, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación. El sistema RECIPROC consta de tres limas (R25, R40, R60), siendo la más apropiada para este estudio la R25 por la anatomía de los conductos radiculares. Sin embargo su diseño es más flexible, imita el movimiento manual de la endodoncia, con un ciclo que gira una vuelta a favor de las manecillas del reloj, se detiene y retrocede un cuarto de vuelta, y nuevamente comienza un nuevo ciclo. Los resultados no muestran la completa remoción de material obturador de los conductos obturados en sus tres tercios.

Los resultados concuerdan aparentemente con el estudio de **Galiana M., et al.** Indicándonos que el sistema Reciproc es una elección posible en el retratamiento endodóntico por sus características particulares de sección transversal, resistencia a la fatiga cíclica y torsional, disminución en la expulsión

de detritus, conservación de la forma del conducto radicular. Y en nuestro estudio el sistema Reciproc nos demuestra la perseverancia de remover el material obturador del conducto radicular, no remueve completamente pero si logrando alcanzar a la longitud de trabajo.

Para el análisis de las áreas remanentes de material obturador de conductos en el área del tercio cervical que se muestran en la tabla 4 luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, encontramos que el sistema que menos remanente dejó fue el PROTAPER UR (2.449 mm²), y el sistema que más remanente presentó fue el RECIPROC (4.813 mm²) por encima del MTWO R (3.654 mm²); al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente de obturación del tercio cervical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados, con un valor de p de 0.049. Esto nos permite señalar que el área remanente de obturación en el tercio cervical de conductos obturados difiere entre los sistemas de desobturación evaluados, el sistema PROTAPER UR es más efectivo removiendo la mayor cantidad de material obturador, siendo el sistema RECIPROC menos efectivo.

Estos resultados pueden deberse a que el sistema PROTAPER UR consta de tres limas NI-TI propios del sistema, teniendo una lima (D1) especialmente para desobturar el tercio cervical, que presenta mayor conicidad o taper al de los otros sistemas, además la lima presenta mayor rigidez por lo que trabaja a 500 rpm. permitiendo mayor retiro, en cuanto al sistema RECIPROC y MTWO trabajan con solo una lima Ni-Ti en toda la longitud del conducto radicular, presentan mayor flexibilidad por lo que trabajan a 350 rpm permitiendo menos remoción y mayor riesgo a fracturarse. En su anatomía de los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en cervical el conducto es amplio y así mismo elíptica, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación adaptándose más con la lima D1 del sistema PROTAPER UR por su diseño y forma. Teniendo un análisis más amplio podemos deducir que el sistema PROTAPER UR es adecuado para desobturar en el tercio cervical. Sin embargo ningún sistema muestra la completa remoción de material obturador en el tercio cervical.

Los resultados concuerdan aparentemente con el estudio de **Monardes H., et al.** donde explica que se ha demostrado que el uso de instrumentos rotatorios de NiTi para la remoción del relleno radicular es más seguro, consume menos tiempo clínico y reduce la fatiga del operador y del paciente, (Bramante et al.) se sugiere que una combinación de dispositivos rotatorios para la remoción inicial rápida del relleno e instrumentos manuales para completar la remoción del material y lograr la desinfección del canal. Por lo tanto se deduce que los instrumentos rotatorios no llegan a la completa remoción de material por lo que se requiere utilizar instrumentos manuales para la remoción total de material obturador.

Al comparar las áreas remanentes de material obturador de conductos en el área del tercio medio como se muestra en la tabla 5 luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, encontramos que el sistema que menos remanente dejó fue el PROTAPER UR (1.253 mm²), y el sistema que más remanente presentó fue el RECIPROC (2.478 mm²) por encima del MTWO R (1.895 mm²); al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que no existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente de obturación del tercio medio entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados, con un valor de p de 0.120. Esto nos permite señalar que el área remanente de obturación en el tercio medio de conductos obturados no difiere entre los sistemas de desobturación evaluados, el sistema PROTAPER UR presentó menos remanente, pero no existe diferencias significativas en la remoción de material obturador con los demás sistemas.

Los resultados pueden deberse a que el sistema PROTAPER UR consta de tres limas NI-TI propios del sistema, teniendo una lima (D2) especialmente para desobturar el tercio medio, que presenta mayor conicidad o taper al de los otros sistemas, además la lima presenta mayor rigidez por lo que trabaja a 500 rpm. permitiendo más retiro de material, en cuanto al sistema RECIPROC y MTWO R trabajan con solo una lima Ni-Ti en toda la longitud del conducto radicular, presentan mayor flexibilidad por lo que trabajan a 350 rpm permitiendo menos remoción y mayor riesgo a fracturarse. En su anatomía de los conductos

radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en el tercio medio el conducto no vendría ser amplio ni estrecho optando una forma aparentemente circular, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación adaptándose más con la lima D2 del sistema PROTAPER UR por su diseño y forma. Teniendo un análisis más amplio podemos deducir que los tres sistemas presentan una remoción de manera no significativa, por lo que los tres sistemas son adecuados para la remoción de material obturador en el tercio medio de los conductos radiculares. Sin embargo ningún sistema nos permite la completa remoción de material obturador en el tercio medio.

Los resultados concuerdan aparentemente con el estudio de **Uriarte Elenes I., et al.** donde explico que estos instrumentos que están diseñados específicamente para el retratamiento de conductos radiculares parecieron ser muy seguros. Sin embargo, Inan y cols. Compararon la resistencia a la fatiga cíclica y torsional, ya que un instrumento no sólo tendría suficiente rigidez para retirar el material de obturación, sino que también deberá tener suficiente flexibilidad, pero al mismo tiempo ser resistente. Tal y como se mostraron los resultados el sistema protaper por contar con más rigidez, demostró mayor cantidad de remoción de material obturador.

En lo que respecta a las áreas remanentes de material obturador de conductos en el área del tercio apical presentadas en la tabla 6 luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, encontramos que el sistema que menos remanente dejo fue el PROTAPER UR (0.989 mm²), y el sistema que más remanente presento fue el MTWO R (1.222 mm²) por encima del RECIPROC (1.212 mm²); al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que no existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente de obturación del tercio apical entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados, con un valor de p de 0.442. Esto nos permite señalar que el área remanente de obturación en el tercio apical de conductos obturados no difiere entre los sistemas de desobturación evaluados, el sistema PROTAPER UR presento menos remanente, pero no existe diferencias significativas en la remoción de material obturador con los demás sistemas.

Los resultados pueden deberse a que el sistema PROTAPER UR consta de tres limas NI-TI propios del sistema, teniendo una lima (D3) especialmente para desobturar el tercio apical, en este caso no existen diferencias significativas en el tamaño de su conicidad o taper, pero si la lima D3 del sistema PROTAPER UR presenta mayor rigidez trabajando a 500 rpm. permitiendo más retiro de material, en cuanto al sistema RECIPROC y MTWO R que trabajan con solo una lima Ni-Ti en toda la longitud del conducto radicular, presentan mayor flexibilidad trabajando a 350 rpm permitiendo menos remoción y mayor riesgo a fracturarse. En su anatomía de los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en el tercio apical el conducto es estrecho y de forma circular, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación. Teniendo un análisis más amplio podemos deducir que los tres sistemas presentan una remoción de manera no significativa, por lo que los tres sistemas son adecuados para la remoción de material obturador en el tercio apical de los conductos radiculares. Sin embargo ningún sistema nos permite la completa remoción de material obturador en el tercio apical.

Los resultados concuerdan aparentemente con el estudio de **Monteiro Bramante C., et al.** donde demostró que las limas Protaper Retreatment dejaban menos remanentes en el conducto que las limas manuales y las Mtwo R. No así el estudio de Hammad et al., mostro 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.

En este estudio los resultados demostraron que el sistema protaper presento poca cantidad remanente de material obturador.

Para el análisis de áreas remanentes de material obturador encontrados en todo el contorno de los conductos luego de realizada la desobturación con tres sistemas a evaluar, encontramos que el sistema que menos remanente dejo fue el PROTAPER UR (1.564 mm²), y el sistema que más remanente presento fue el RECIPROC (2.834 mm²) por encima del MTWO R (2.257 mm²); al contrastar los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis demostró que existen diferencias significativas en las medias obtenidas en el área remanente

de obturación del conducto radicular entre alguno de los sistemas de desobturación de conductos evaluados, con un valor de p de 0.017. Esto nos permite señalar que el área remanente de obturación del conducto radicular difiere entre los sistemas de desobturación evaluados, el sistema PROTAPER UR es más efectivo removiendo la mayor cantidad de material obturador, siendo el sistema RECIPROC menos efectivo su remoción

Estos resultados pueden deberse a que el sistema PROTAPER UR consta de tres limas NI-TI de diferente longitud, conicidad y/o taper propios del sistema, teniendo una lima para desgastar el tercio cervical (D1), otra para el tercio medio (D2) y una última para el tercio apical (D3), además las limas son de mayor rigidez por lo que trabajan a 500 rpm. permitiendo una mayor remoción, en cuanto al sistema MTWO R y RECIPROC trabajan con solo una lima Ni-Ti en toda la longitud del conducto radicular, presentan mayor flexibilidad por lo que trabajan a 350 rpm permitiendo menos desgaste y mayor riesgo a fracturarse. En su anatomía de los conductos radiculares presentan una forma cónica, por lo tanto en cervical el conducto es amplio y se va estrechando en la parte apical, así mismo es elíptica en la parte cervical y circular en la parte apical, lo cual coincide con el diseño de las limas con las que se ha realizado la desobturación y aún más con las limas del sistema PROTAPER UR por su diseño y forma. Teniendo un análisis más amplio podemos deducir que el sistema PROTAPER UR no presenta una remoción uniforme pero es el que permite mayor remoción de material. Sin embargo ningún sistema muestra la completa remoción de material obturador de los conductos obturados.

Los resultados concuerdan aparentemente con la investigación de **Pariona Cueva D.** donde nos mostró que ningún sistema remueve completamente el material de obturación. Concluyendo que la eficiencia en la desobturación de los conductos radiculares fue estadísticamente significativa con Protaper Retratamiento en comparación con Mtwo retratamiento. Y en nuestro estudio el sistema Protaper UR es el que menos remanente de material obturador presenta.

Con respecto al grupo control, se determinó el porcentaje de obturación de cada tercio presentando en el cervical un 95.52%, en el medio 96.10% y en apical

97.34%, estimando como porcentaje obturación total del conducto en 96.32%. Esto expresa que los conductos han sido obturados en un 96.32 % de su área total, demostrando que los conductos tenían un alto porcentaje de obturación en su área.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El sistema PROTAPER UR no remueve material obturador de conductos de manera similar en los tres tercios evaluados, el tercio cervical es el área que presenta más material de obturación remanente.
2. El sistema MTWO R no remueve material obturador de conductos de manera similar en los tres tercios evaluados, el tercio cervical es el área que presenta más material de obturación remanente.
3. El sistema RECIPROC no remueve material obturador de conductos de manera similar en los tres tercios evaluados, el tercio cervical es el área que presenta más material de obturación remanente.
4. El PROTAPER UR es el sistema con más eficacia en la remoción de material obturador de conductos radiculares en el tercio cervical de los tres sistemas evaluados.
5. Los tres sistemas evaluados presentan eficacia similar en la remoción de material obturador de conductos radiculares en el tercio medio, al no encontrar diferencias significativas en el material de obturación remanente.
6. Los tres sistemas evaluados presentan eficacia similar en la remoción de material obturador de conductos radiculares en el tercio apical, al no encontrar diferencias significativas en el material de obturación remanente.
7. El sistema PROTAPER UR es el que presenta más eficacia de los tres sistemas evaluados en remover mayor cantidad de material obturador de la totalidad del conducto radicular, al encontrar diferencias significativas entre ellos.

Recomendaciones

1. Elaborar un protocolo para la remoción de material obturador en el tercio cervical mediante instrumentos rígidos o manuales debido a la falta de eficacia de los tres sistemas evaluados, debido a la anatomía elíptica del conducto de caninos permanentes.
2. Utilizar cualquiera de los tres sistemas evaluados PROTAPER UR, MTWO R y/o RECIPROC para la desobturación de los tercios medio y apical por la eficacia similar que presentan, así mismo para obtener la completa remoción de debe utilizar instrumentos manuales si algún caso lo requiere.
3. Profundizar estudios con sistemas de desobturación rotatorios recíprocos que se complementen con instrumentos manuales y/o solventes que logren agilizar la remoción completa del material obturador del conducto radicular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pineda M. Retratamiento no quirurgico de fracasos Endodonticos. *Odontología Sanmarquina*. 2003:35-40, Chile.
2. Uriarte-Elenes I, Serrano-Uzeta V, Castro-Salazar G, Ayala-Ham R, Rocha-Lopez A, Hernandez-Aleman D. Comparación de la efectividad de dos sistemas rotatorios Ni-Ti en la remoción de gutapercha. *Revista Odontológica Latinoamericana*. 2013:1-5, México.
3. Monardes H, Lara G, Quiroga J, del Pozo J, Abarca J. Eficiencia de Tres Técnicas en la Remoción de Gutapercha. *International journal of odontostomatology*. 2016:343-8, Chile.
4. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande N, Pameijer C. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endodon*. 2008 Abril:466 - 9, USA.
5. Monteiro-Bramante C. Heat release, time required and cleaning ability of Mtwo R and Protaper Universal retreatment systems in removal of filling material. *J Endodon*. 2010:1870-3, USA.
6. Pariona-Cueva D. Eficiencia de dos sistemas rotatorios retratamiento: protaper retratamiento y mtwo retratamiento en la desobturación de los conductos radiculares, Perú: Universidad Científica del Sur; 2014.
7. Galiana M, Gualdoni G, Langhe C, Montiel N, Palaez A. Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc. *Odontoestomalogía*. 2018, Montevideo.
8. Rodig T, Kupis J, Konietschke F, Dullin C, Drebenstedt S, Hulsmann M. Comparison of hand and rotary instrumentation for removing gutta-percha from previously treated curved root canals: a microcomputed tomography study. *Int Endod J*. 2014:173-82, USA.
9. Grossman L. *Terapéutica de los conductos radiculares*. 4ta edición: Buenos Aires; 1959.

10. Cohen S, Burns R. Pathways of the pulp. Sexta Edición ed1998, EE.UU.
11. Mondragon M. Endodoncia1995, EE.UU.
12. Leal L. Endodoncia. 2da Edicion 1994, Argentina.
13. Lima-Machado M. Endodoncia de la Biología a la Técnica. 1ra Edición. España.
14. Marciano J, Michalesco P. Chemical Composition, X-Ray Identification, Enthalpic Studies, and Clinical Implications. Journal of Endodontics. 1989 Abril, USA.
15. Espejo, Vargas-Martin F. Microfiltración apical empleando un cemento a base de ionómero de vidrio Ketac-endo aplicado y dos técnicas de obturación endodóntica, condensación lateral y cono único. Revista mundo odontologico Research. 2000 abril:56-65, Peru.
16. Montgomery S. Chemical decontamination of gutta-percha cones with polyvinylpyrrolidoneiodine. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1971:258-66, USA.
17. Ingle I, Raymon G, Zidel. Endodoncia. 3ra Edicion 1991. 913 p, España.
18. Weine F. Terapeutica en Endodoncia. 2da Edicion 1981. 210 p, España.
19. Harty F, Stock C. The Giromatic system compared with hand instrumentation in endodontics. Br Dent J. 1974 17 de septiembre:239-44, Reino Unido.
20. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root Canals. Oral Surg Oral Med Oral Phatol. 1971:271-5, EE.UU.
21. Walton R, Torabinajad M. Endodoncia, Principio y practica. 2da Edición ed: México; 1997.
22. Tronstad L. Endodoncia Clínica: España; 1993.
23. Soares I, Goldberg F. Endodoncia Técnica y fundamentos: Argentina; 2003.
24. Medez C, Lopez M, Sabillon I, Jovel J. Sistema de obturación con gutapercha termoplastificada 2006 [cited 2009 4 de marzo]. Available from:

http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision31.html.

25. Mayid B. Obturación con gutapercha termoplastificada. Costa Rica.
26. Ballera M. Manejo clínico del tercio apical en la terapia endodóncica convencional 2004 [cited 2009 18 ed abril], Venezuela. Available from: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitad_42.htm.
27. Tagger M, Tamse A, Katz A, Korzen B. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. J Endod. 1984:299-303, USA.
28. Ingle J. Root canal obturation. J Am Dent Assoc. 1956:47-55, EE.UU.
29. Miserendino L, Brantley W, Walia H, Herstein H. Cutting efficiency of endodontic hand instruments comparison of hibryd and traditional instruments desing. 1988, EE.UU
30. Foot N. ProTaper Universal re-treatment files.50, Argentina.
31. Sistema Reciproc: Argentina; 2014. Available from: https://www.sdpt.net/endodoncia/sistema_reciproc.htm.