

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



“EFECTO IN VITRO DE LA PREPARACION BIOMECANICA EMPLEANDO LA TECNICA MANUAL TELESCOPICA Y LA TECNICA DEL SISTEMA RECIPROCANTE RECIPROC[®] EN EL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE A NIVEL DE LA ZONA DE PELIGRO EN RAICES MESIALES DE LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES AREQUIPA - 2014”.

Tesis presentada por el bachiller:

Dante Ricardo Manzanares Ayala

Para optar el Título Profesional de

Cirujano Dentista

AREQUIPA - PERU

2014



A mi familia por su amor y apoyo en todo momento

RESUMEN

En esta investigación se evaluó in vitro el espesor de dentina remanente con dos diferentes técnicas; con el objetivo de determinar cuál, promueve una mayor conservación de dicho espesor.

Para esto se utilizó 15 raíces mesiales de primeros molares inferiores, que estuvieron inmersas en hipoclorito de sodio, se lavaron y desinfectaron para la remoción de residuos.

Se prepararon las raíces mesiales troquelándolas y seccionándolas a nivel de 5 y 8 mm del ápice anatómico, se realizó la limpieza de los conductos con hipoclorito al 5%; concluida la remoción de residuos se tomaron las fotografías bajo condiciones estandarizadas antes y después de la preparación.

Las secciones fueron re ensambladas en un cubo de acrílico, un total de 30 conductos radiculares fueron preparados, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos: Grupo I, 15 conductos mesiales instrumentados con la técnica manual. El grupo II, 15 conductos mesiales instrumentados con la técnica recíproca.

El espesor de dentina remanente fue medido a cada nivel en las siguientes direcciones: Espesor de la pared distal en la zona de peligro (A). El espesor de dentina en dirección a la parte más estrecha de la pared distal (B).

Las imágenes de pre y post-instrumentación fueron analizadas mediante el programa Corel Draw x3. Para recabar las medidas milimétricas, que posteriormente fueron convertidas en una proporción; considerando la medida de pre instrumentación, como el 100%, para así tener resultados más confiables. Debido a que el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro puede variar.

El análisis estadístico de los resultados reveló que el promedio del espesor de dentina remanente es mayor significativamente usando la técnica recíproca; al instrumentar los conductos mesiales del primer molar inferior en la zona de peligro.

ABSTRACT

In this investigation paper we evaluated in vitro the remaining dentin thickness with two different techniques; in order to determine which promotes greater conservation of such thickness.

To this 15 mesial roots of lower first molars, were used which were immersed in sodium hypochlorite, washed and disinfected for waste removal

The mesial roots were prepared by cutting at levels of 5 and 8 mm from the anatomical apex cleaning ducts with hypochlorite 5% was performed; completed the removal of waste took photographs under standardized conditions before and after preparation.

Sections were re-assembled in a bucket of acrylic, a total of 30 root canals were prepared, which were randomized into two groups: Group I, 15 mesial canals instrumented with the manual technique. Group II, 15 mesial canals instrumented with the reciprocating technique.

The remaining dentin thickness was measured at each level in the following locations: the distal wall thickness in the danger zone (A). Dentin thickness towards the narrow end of the distal wall (B).

The images of pre and post-instrumentation were analyzed using Corel Draw x3 program. To obtain millimeter measures, which were subsequently converted into a ratio; considering pre-mediated instrumentation, as 100% in order to have more reliable results. Because of the remaining dentin thickness at the level of the danger zone may vary.

Statistical analysis of the results revealed that the average remaining thickness of dentine is significantly higher using the reciprocating technique; to implement the mesial canals of mandibular first molar in the danger zone.

INTRODUCCION

En los últimos tiempos la endodoncia ha experimentado un constante proceso de modernización, tanto en materiales como en las técnicas de preparación de los conductos, cada una con sus características individuales, en búsqueda de realizar un mejor tratamiento odontológico.

Se ha presentado una verdadera cascada de ofertas de diferentes fabricantes, que proporcionan al profesional de la endodoncia una gran variedad de productos, pero al mismo tiempo surge una interrogante al momento de decidir cuál es la mejor técnica para nuestra práctica clínica.

Así mismo la técnica telescópica o manual es la base en el aprendizaje de la instrumentación, es la primera técnica que se usa en los tratamientos de pre grado en la Clínica de la Facultad de Odontología de nuestra universidad, por otro lado la técnica del sistema recíprocante Reciproc[®], es una técnica actual y nos ofrece entre varias cosas; el tratamiento utilizando una sola lima.

El objetivo del presente estudio, es determinar la eficacia de ambas técnicas en la instrumentación y cuál de ellas promueve un menor desgaste, para evitar el debilitamiento de las paredes.

INDICE

DEDICATORIA	I
RESUMEN.....	II
ABSTRACT	III
INTRODUCCION	IV

CAPITULO I

	pág.
PLANTEAMIENTO TEORICO	
1. Problema de Investigación	2
1.1. Determinación	2
1.2. Enunciado	3
1.3. Descripción	3
1.3.1. Área del conocimiento	3
1.3.2. Determinación de las variables	3
1.4. Interrogantes básicas	4
1.5. Tipo de investigación	4
1.6. Nivel de investigación	4
1.7. Justificación del problema	4
1.7.1. Originalidad	4
1.7.2. Relevancia científica	4
1.7.3. Relevancia practica	4
1.7.4. Factibilidad	5
1.7.5. Interés personal	5
2. Objetivos	5
3. Marco Teórico	6
3.1. Estructura dentaria, complejo dentino pulpar	6
3.1.1. Dentina y túbulos dentinarios	6
3.1.2. La cavidad pulpar	7
3.1.3. La pulpa	7
3.2. Anatomía interna del primer molar inferior	8
3.2.1. Cámara pulpar	8
3.2.2. Conductos radiculares	9
3.2.2.1. Conductos mesiales	9
3.2.2.2. Conducto distal	9
3.3. Complicaciones Anatómicas	9
3.4. Zona de seguridad y zona de peligro	10

3.5. Concepto de espesor	11
3.6. Preparación biomecánica	11
3.6.1. Objetivos de la preparación biomecánica	12
3.6.2. Importancia de la preparación biomecánica	13
3.6.3. Recursos convencionales para ejecutar la Preparación Biomecánica	14
3.6.3.1. Medio químicos	14
3.6.3.2. Medios físicos	15
3.6.3.3. Medios mecánicos	15
3.7. Instrumentación de molares (molar inferior)	16
3.8. Técnicas de instrumentación	16
3.8.1. Técnica manual telescópica	16
3.8.1.1. Preparación Apical (tope apical)	18
3.8.1.2. Preparación escalonada	19
3.8.2. Técnica Reciprocante Reciproc®	19
3.8.2.1. Descripción del sistema	21
3.8.3. Motor vdw. Silver® Reciproc®	22
3.8.4. Requerimientos de la cavidad del acceso	23
3.8.5. Selección del instrumento adecuado	23
3.8.6. Técnica de instrumentación	25
3.8.7. Ventajas adicionales del instrumento Reciproc®	27
3.8.8. Contraindicación	27
4. Antecedentes investigativos	27
4.1. Antecedente investigativo 1	28
4.2. Antecedente investigativo 2	29
4.3. Antecedente investigativo 3	31
4.4. Antecedente investigativo 4	32
4.5. Antecedente investigativo 5	33
5. Hipótesis	35

CAPITULO II

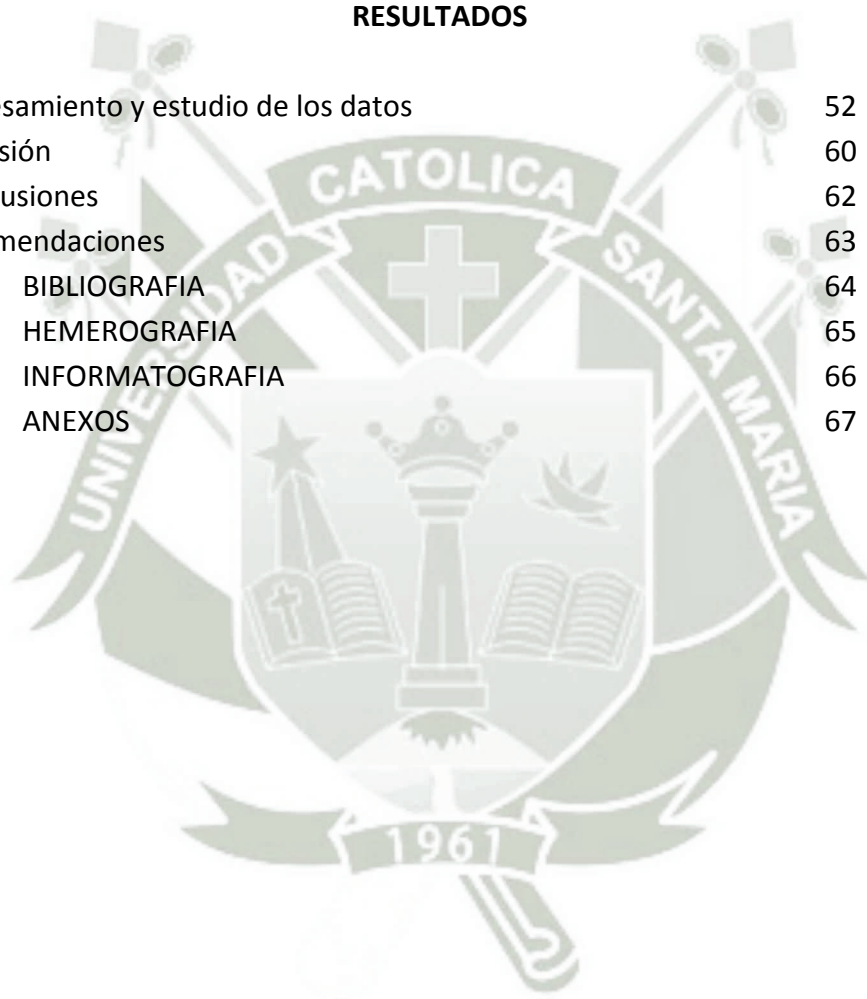
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	pág.
1. Técnicas instrumentos y materiales de investigación	37
1.1. Técnica de investigación	37
1.2. Técnica de ejecución de la Investigación	37
1.2.1. Procedimiento pre troquelado	37
1.2.2. Preparación de los troqueles	38
1.2.3. Preparación de la mufla	38
1.2.4. Seccionamiento de las muestras	39
1.2.5. Mediciones	39
1.2.6. Preparación biomecánica	39
1.2.6.1. Técnica manual telescópica	39
1.2.6.2. Técnica del sistema reciprocante Reciproc®	40
1.2.7. Obtención de fotografías	40
2. Evaluación	41
3. Instrumentos	43
3.1. Instrumentos documentales	43
3.2. Instrumentos mecánicos y materiales	43
4. Campo de verificación	44
4.1. Ubicación espacial	43
4.2. . Ubicación temporal	43
4.3. . Unidades de estudio	43
4.3.1. Criterios para igualar los grupos	44
4.3.2. Tamaño de los grupos	45
5. Estrategia de recolección de datos	46
5.1. Organización	46
5.2. Recursos	46
5.3. Validación del instrumento	47
6. Estrategias para manejar los resultados	47
6.1. A nivel de sistematización	47
6.2. A nivel de estudio de los datos	48
6.2.1. Metodología de la interpretación	48
6.2.2. Modalidades interpretativas	48
6.2.3. Operaciones para interpretar los datos	48
6.2.4. Niveles de interpretación	49
6.3. A nivel de conclusiones	49

6.3.1. Nivel de profundidad analítica	49
6.3.2. Nivel de logro de objetivos	49
6.4. A nivel de las recomendaciones	49
6.4.1. Forma : Sugerencias, programas proyectos	49
6.4.2. Orientación	49
7. Cronograma de trabajo	50

CAPITULO III

RESULTADOS

1. Procesamiento y estudio de los datos	52
2. Discusión	60
3. Conclusiones	62
4. Recomendaciones	63
BIBLIOGRAFIA	64
HEMEROGRAFIA	65
INFORMATOGRAFIA	66
ANEXOS	67





CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEORICO

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. DETERMINACION

En los tratamientos endodónticos, es esencial conocer las fases y las normas especificadas, así como realizarlos correctamente, para tener tratamientos exitosos.

El éxito de la instrumentación en conductos curvos y estrechos dependerá de muchos aspectos; tales como seguir las curvaturas, conocer la anatomía y hacer los desgastes compensatorios.

Al realizar una amplia apertura coronaria, esta nos brindará un mejor acceso que nos permita hacer una limpieza adecuada, lograr una obturación rápida y eficiente.

Tratar de lograr un acceso en línea recta no significa usar toda la desembocadura para que la lima ingrese; lo que se busca es eliminar las interferencias y no desgastar en demasía, debemos tener en cuenta que cuando el desgaste es excesivo, se debilita la resistencia de la pieza y esta tiende a fracturarse.

Los conductos mesiales de los molares mandibulares se caracterizan por estar cercanos a la superficie distal de la raíz llamada “zona de peligro” sensible a adelgazamiento excesivo, riesgo de perforación y fractura radicular.

El objetivo de esta investigación es determinar cuál es la técnica que optimiza el tratamiento de dichos conductos sin desgastar y debilitar en demasía las estructuras dentarias.

1.2. ENUNCIADO

EFFECTO IN VITRO DE LA PREPARACION BIOMECANICA EMPLEANDO LA TECNICA MANUAL TELESCOPICA Y LA TECNICA DEL SISTEMA RECIPROCANTE RECIPROC[®] EN EL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE A NIVEL DE LA ZONA DE PELIGRO EN RAICES MESIALES DE LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES AREQUIPA - 2014.

1.3. DESCRIPCION

1.3.1. Área del conocimiento o campo de Investigación:

- a) Área General : Ciencias de la Salud
- b) Área Específica : Odontología
- c) Especialidad : Endodoncia
- d) Línea o Tópico : Instrumentación de conductos radiculares

1.3.2. Determinación de las variables

VARIABLES		INDICADORES	SUB INDICADORES
Variable Estimulo	TECNICAMANUAL TELESOPICA	Instrumentaciónápico coronal	Uso de varias limas
	TECNICA DEL SISTEMA RECIPROCANTE RECIPROC [®]	Instrumentación corono apical	Lima única
Variable Respuesta o Investigativa	Espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro	<p>Espesor de la pared distal en la zona de peligro(A).</p> <p>Espesor de dentina en dirección a la parte más estrecha de la pared distal (B).</p>	<p>Expresión milimétrica</p> <p>Expresión milimétrica</p>

1.4. INTERROGANTES BASICAS

- a. ¿Cuál será el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro, empleando la técnica manual telescópica en raíces mesiales de los primeros molares inferiores?
- b. ¿Cuál será el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro empleando el sistema recíprocante Recipro[®] en raíces mesiales de los primeros molares inferiores?
- c. ¿Cuál de las dos técnicas promueve una mayor conservación del espesor de dentina remanente en la zona de peligro en raíces mesiales de los primeros molares inferiores?

1.5. TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación es prospectivo, analítico y transversal.

1.6. NIVEL DE INVESTIGACION

La presente investigación es de nivel cuasi-experimental, ya que posee los siguientes requerimientos; manipulación de las variables estímulo, para valorar la eficacia sobre la variable respuesta: Espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro.

1.7. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

- 1.7.1. Originalidad.-** La presente investigación busca evaluar dos técnicas distintas, con el objetivo de conocer cuál consigue un “menor” desgaste; para evitar fracturas, desviación de instrumento, escalones y perforaciones apicales.
- 1.7.2. Relevancia científica.-** Este estudio tiene relevancia científica, porque podemos demostrar cuál técnica es la más adecuada para lograr los requisitos clínicos requeridos por la endodoncia moderna.
- 1.7.3. Relevancia práctica.-** Este estudio presenta implicaciones prácticas, ya que ayuda a resolver dudas respecto a cuáles la técnicas más apropiada para el tratamiento de los conductos estrechos y curvos.

1.7.4. Factibilidad.- La investigación es considerada como factible, debido a que se dispone de unidades de estudio, recursos económicos y logísticos así como conocimiento metodológico e instrumental adecuado.

1.7.5. Interés personal.- Esta investigación es conveniente realizarla, porque gracias a ella mejora mis conocimientos y capacidad para enfrentar y dar una mejor solución a los casos que se presenten, además me permitirá obtener el título profesional de Cirujano Dentista.

2. OBJETIVOS

- 2.1.** Determinar el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro, empleando la técnica manual telescópica, en raíces mesiales de primeros molares inferiores.
- 2.2.** Determinar el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro, empleando el sistema recíprocante Reciproc® en raíces mesiales de los primeros molares inferiores.
- 2.3.** Determinar cuál de las dos técnicas promueve una mayor conservación de espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro en raíces mesiales de los primeros molares inferiores.

3. MARCO TEÓRICO

Endodoncia es la remoción del tejido pulpar del conducto de las piezas dentarias. La pulpa está compuesta por nervios, vasos sanguíneos, sangre y tejido linfático. El conducto es usualmente obturado con un material de látex llamado gutta-percha.¹

En un nuevo principio para la preparación de conductos radiculares Marshall & Pappin causaron en la época de su publicación, verdadero impacto entre los endodoncistas. Estos autores modificaron un antiguo concepto de instrumentación de los conductos radiculares, pues durante 160 años se utilizó el principio ápice/corona.

El principio corono/apical sin presión se fundamentó en trabajos anteriores, publicados en 1975 y en 1979. Posteriormente también fue mencionado por otros autores

Posteriormente se incorporó las técnicas modernas de instrumentación principalmente porque evita la extrusión hacia la región periapical de restos infectantes, microorganismos, sus productos y sub productos como las endotoxinas, reduce considerablemente el riesgo de post operatorio doloroso (periodontitis periapical agudas) y principalmente porque también evita la “formación del absceso Fenix” (Exacerbación aguda de una lesión crónica) provocado .²

3.1. ESTRUCTURA DENTARIA, COMPLEJO DENTINO PULPAR

3.1.1. Dentina y túbulos dentinarios

Bajo condiciones normales, cuando la dentina se encuentra recubierta por esmalte y cemento, el líquido de los túbulos dentinarios se puede contraer o expandir para actuar sobre las células en la pulpa, en respuesta a los estímulos térmicos aplicados en la superficie dental. De esta manera, la dentina de un diente intacto puede transformar los estímulos externos en un mensaje apropiado para las células y nervios de la pulpa, característica que es clínicamente útil para probar sus funciones vitales.³

¹BREINER, M. *Whole Body Dentistry*®, pág. 162

²LEONARDO, My LEONARDO, R. “Endodoncia conceptos biológicos y recursos tecnológicos”, pág. 59

³BERGENHOLTZ, G y HORSTED-BINDSLEV P. “Endodoncia diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental”, pág. 21

3.1.2. La cavidad pulpar

Es el espacio interno del diente, limitado por dentina en toda su extensión, excepto a nivel del foramen apical. Topográficamente tiene dos porciones:

- **Porción coronaria o cámara pulpar:** Donde se aloja la pulpa coronaria, misma que presenta las siguientes partes:

Pared oclusal, incisal o techo.

Pared cervical o piso.

Pared mesial, distal, vestibular y lingual o palatina.

- **Porción radicular o conducto radicular:** Donde se aloja la pulpa radicular; didácticamente se divide en tres tercios: Apical, medio y cervical; y biológicamente en dos:

Conducto dentinario.- Es el campo de acción del endodoncista y tiene límite por apical la unión cemento-dentina-conducto (CDC).

Conducto cementario.- La región apical y periapical, representada por los tejidos que incluyen y rodean el ápice radicular. Constituye el centro nervioso, vascular y linfático de todo el periodonto que al ser traumatizada o irritada, puede producir reflejos en toda la estructura periodontal. Por lo tanto esta región tiene un papel biológico fundamental. En condiciones normales está compuesta por:

- Límite cemento-dentina-conducto.
- Conducto cementario.
- Muñón pulpar.
- Cemento.
- Foramen apical.
- Membrana periodontal.
- Pared y hueso alveolar.⁴

3.1.3. La pulpa

Es un tejido conjuntivo que se localiza en el interior de los dientes, delimitada por la dentina que es un tejido duro, calcificado y en continua formación, que condiciona la progresiva disminución del volumen de la pulpa.

⁴ LEONARDO, M. "Endodoncia tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos", pág. 9

La pulpa y la dentina son dos tejidos de características histológicas distintas, pero debido a su mismo origen embriológico e implicaciones estructurales, se consideran una unidad funcional, por lo que preferimos hablar de “complejo dentinopulpar”.⁵

3.2. ANATOMIA INTERNA DEL PRIMER MOLAR INFERIOR

En 1514, Versalius reveló la cavidad interna en dientes extraídos y aportó los primeros conocimientos de anatomía interna dental (Leonardo, 1998). La anatomía dental no se modificó, pero durante todos estos años, los recursos para visualizar y conocer la fisiología pulpar y periapical, el funcionamiento celular de los propios componentes estructurales y moleculares de los tejidos de formación y sustentación del elemento dental experimentaron una transformación funcional.⁶

3.2.1. Cámara pulpar

Aproximadamente cúbica, con tendencia a la forma triangular a medida que nos aproximamos al piso; presenta las siguientes partes:

El techo; presenta tantas concavidades cuantas son las cúspides y por lo tanto hay tres vestibulares y dos linguales.

El piso; tiene forma triangular con el vértice hacia distal, donde se sitúa la entrada del conducto distal.

Su base mayor hacia mesial presenta a nivel de sus ángulos depresiones que corresponden a las entradas de los conductos radiculares; mesio-vestibular debajo de la cúspide correspondiente y mesio-lingual que corresponde aproximadamente al surco central.⁷

La zona convexa del piso en la que se inician las líneas demarcatorias que entrelazan las entradas de los conductos radiculares se denominan “Rostrum Canalium”.

⁵CANALDA, C. “Endodoncias técnicas clínicas y bases científicas”, pág. 12

⁶BOTTINO, M. “Endodoncia 3, Nuevas Tendencias”, pág. 40

⁷LEONARDO, M. “Endodoncia tratamiento de los conductos radiculares”, pág. 392

Hay que considerar la pared mesial que por ser muy convexa dificulta la localización de los conductos mesiales.

3.2.2. Conductos radiculares

El primer molar inferior presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en el 97.8% de los casos y tres en el 2.2% dispuesta por separado a la altura disto lingual.

La raíz mesial presenta normalmente dos conductos, que en el 45% de los casos terminan en un orificio.

El conducto distal único habitualmente mayor y oval, desemboca en un 60% de las veces antes del ápice anatómico, en la superficie distal de la raíz. Cabe destacar que más de una cuarta parte de todos los primeros molares también tiene dos conductos en la raíz distal⁸

3.2.2.1. Conductos Mesiales.- Los conductos mesiovestibular y mesiolingual son únicos, atrésicos, largos y redondeados. Presentan una curvatura distal en el 79% de los casos y también acentuada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar, lo que dificulta mucho la instrumentación.

En el tercio cervical la trayectoria de esos conductos esde distal hacia mesial y en el tercio medio apical, la curvatura es de mesial hacia distal. Esa trayectoria denominada “Doble curvatura”.Entre ambos conductos mesiales existen con frecuencia extensas anastomosis.⁹

3.2.2.2. Conducto distal.- Presenta un solo conducto en el 73% de los casos y desemboca en un 60% de las veces antes del ápice anatómico en la superficie distal de la raíz. Este conducto es grande y de forma ovalada.

3.3. COMPLICACIONES ANATOMICAS :

El piso de la cámara pulpar puede presentar la ramificación denominada “Conducto cavo-interradicular”, para evitar problemas el odontólogo deberá detectarlo.

⁸BAUMAN, M y BEER, R. “Endodoncia”, pág. 56

⁹LEONARDO, M. Op. Cit. pág. 393

También la raíz mesial presenta el surco longitudinal más profundo que la distal, la menor densidad radiográfica de estos surcos, podrá confundir al profesional al procurar detectar el número de los conductos radiculares.

Los conductos mesiales, que ofrecen una curvatura generalmente acentuada hacia distal, a nivel del tercio apical, exigen realizar desgaste compensatorio con fresas o instrumentos más finos o de níquel titanio para evitar las trepanaciones apicales.

La raíz mesial presenta en el tercio cervical, en su superficie distal, una concavidad que constituye una región de posible trepanación durante la instrumentación de los conductos mesiales, principalmente por la acción de las fresas Gates Glidden.¹⁰

3.4. ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA DE PELIGRO

La raíz mesial de los primeros molares inferiores presenta dos zonas:

Zona de seguridad, conformada por las paredes dentinarias opuestas a la región intraradicular, es decir la pared externa del conducto.

Zona de peligro, corresponden a las paredes de los conductos que miran hacia las áreas interradiculares, a la furcación o a la pared interna del conducto.¹¹

Fue descrita por Abou-Rass, como área delgada en la pared del canal radicular que es vulnerable a perforación en banda por exceso de limado.

La perforación generalmente ocurre en las raíces que tienen forma de ocho como en la raíz mesial de los molares inferiores.¹²

¹⁰ LEONARDO, M "Endodoncia, Tratamiento de los Conductos Radiculares" págs. 394- 395

¹¹ LEONARDO, M. Op. Cit. pág. 323

¹² www.encolombia.com

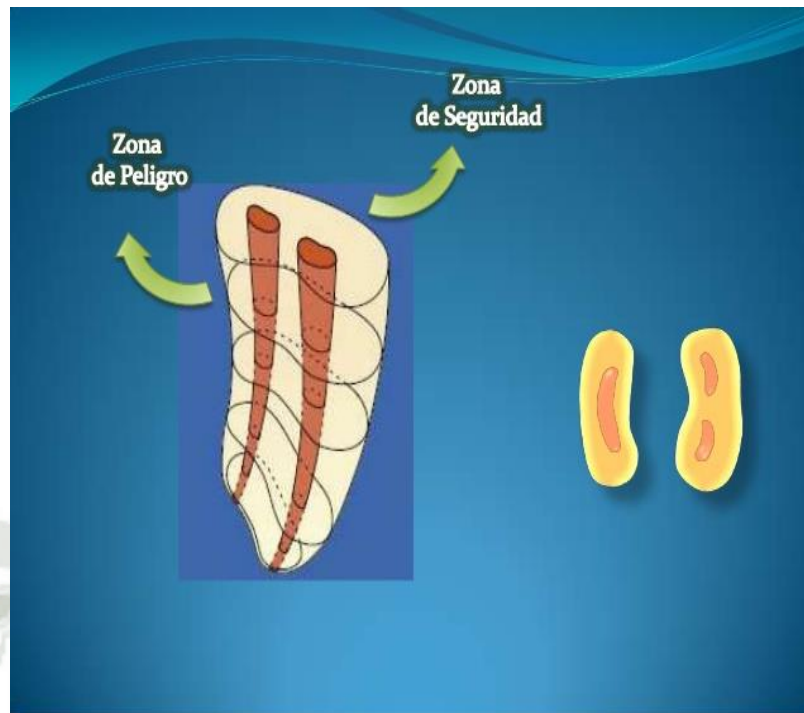


Fig. 1 Zona de Seguridad y Zona de Peligro

3.5. CONCEPTO DE ESPESOR:

Anchura o grosor de un cuerpo sólido.

Según Keesler y cols.(1983) la zona de peligro se encuentra de 4 a 6 mm debajo del piso de la cámara pulpar, a 1.5 mm debajo de la furcación, y **el espesor de la dentina es de 1.2 a 1.3mm**, por esto es la zona de más alto riesgo para que ocurran perforaciones.¹³

3.6. PREPARACION BIOMECANICA

El vocablo biomecánica fue introducido en la terminología odontológica a través de la Segunda Convención Odontológica Internacional de Endodoncia, en Estados Unidos de Norteamérica en 1953, para designar el conjunto de intervenciones técnicas que preparan la cavidad pulpar para su posterior obturación. Fue introducido en reemplazo de los términos que hasta entonces se empleaban como preparación mecánica, preparación quimiomecánica, instrumentación, etc.

La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en obtener un acceso directo hasta el foramen apical a través del conducto por

¹³<http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/vol27n4-3.pdf>

medios mecánicos, el autor prefiere el término biomecánica en lugar de mecánica para significar que se trata de un procedimiento biológico.¹⁴

La instrumentación no solo hace el barrido mecánico de restos necróticos, tóxicos y bacterianos, sino que también prepara el conducto de una manera circular en sus últimos milímetros apicales, para facilitar así la adaptación del cono de gutapercha estandarizado de igual tamaño a la última lima utilizada en la preparación del conducto.

3.6.1. Objetivos de la preparación biomecánica

La preparación biomecánica tiene dos objetivos:

Objetivo biológico: Es limpiar y conformar los conductos radiculares, dejándolos libres de todo contenido orgánico, inorgánico, bacterias y otros detritos del conducto radicular.

Objetivo mecánico: Consiste en darle forma cónica, uniforme, progresiva y regular a los conductos radiculares, para que pueda ser obturado herméticamente con facilidad.¹⁵

Entre otros objetivos tenemos;

Limpieza

Se logra mediante la instrumentación correcta junto con una abundante irrigación. Este proceso está ligado a la eliminación de la dentina careada en la preparación de una cavidad para restauración, es decir hay que quitar la suficiente cantidad de pared dentinaria para eliminar residuos necróticos adheridos y hasta donde se pueda, las bacterias y residuos que se hallan en los túbulos dentinarios.

Conformación

Es correcta cuando:

- Se ha creado espacio suficiente para que el conducto pueda recibir una obturación tridimensional.
- Hay una accesibilidad adecuada para el manejo de los instrumentos y materiales propios de la obturación.
- Se elabora una referencia apical para limitar la condensación de la obturación.

¹⁴DE LIMA, M. "Endodoncia de la biología a la técnica", pág. 171

¹⁵RODRIGUEZ, A. "Endodoncia consideraciones actuales", pág. 87

- Alisamiento de las paredes del conducto para un mayor contacto con la obturación.

Respeto Biológico

- No sobrepasar la unión de cemento dentina conducto (C.D.C.) mediante el análisis clínico y radiográfico.
- Conservar la localización espacial del foramen o del extremo apical; es importante no sobrepasarlo, no desviarlo, no deformarlo, las consecuencias de esta falta se manifiestan en persistencia de restos orgánicos degradados o susceptibles de degradación a ese nivel.
- Conservar la forma natural de conducto, para evitar debilitar las paredes radicales posibilitando su fractura. De no cumplir con este postulado puede resultar como consecuencia falsas vías o perforaciones en las paredes internas de las curvaturas.

3.6.2. Importancia de la preparación biomecánica

La preparación biomecánica es considerada por la mayoría de los autores como Auerbach, Stewart, Vella y otros como la fase más importante del tratamiento endodóntico.

Quizá el aspecto más significativo de la terapia endodóntica sea la limpieza y conformación del conducto radicular. El tejido radicular que no ha sido adecuadamente removido por la instrumentación y los agentes irrigantes puede dar lugar a que las proteínas se descompongan, formándose productos tóxicos filtrándose en los tejidos periapicales y generando una infección.

Los conductos radicales mesio vestibular y mesiolingual de los molares inferiores, particularmente del primer molar, como también el conducto radicular mesio vestibular de los molares superiores, presentan la denominada doble curvatura, que dificulta mucho una instrumentación perfecta, principalmente en los cinco milímetros apicales. La primera curvatura, contrayectoria inicial desde distal hacia mesial, situada en los dos tercios coronales de las raíces. La segunda curvatura, en el tercio apical (mesial de los molares inferiores y mesio vestibular de los molares superiores), ofrecen una trayectoria invertida, es decir desde mesial hacia distal está presente en el 79% de los molares inferiores y en el 78% de los molares superiores. Al sumarse esta doble curvatura a la marcada convexidad de la pared mesial de la

cámara pupar en estos dientes, el profesional que realice el tratamiento endodóntico deberá tener conocimientos, recursos y aptitudes técnicas suficientes para vencer estas dificultades anatómicas; pues esto le permitirá alcanzar con más facilidad los cinco milímetros apicales, considerados la zona crítica de la endodoncia biológica y un desafío para el endodoncista, principalmente en los casos de necropulpectomias II. Una vez superadas estas dificultades anatómicas, el profesional podrá limpiar y conformar adecuadamente esta región, como también realizar la desinfección cuando sea necesaria y una hermética y tridimensional obturación, con un pronóstico mucho más favorable.¹⁶

3.6.3. Recursos convencionales para ejecutar la preparación biomecánica

- Medios químicos.- Por medio de la acción química de las soluciones irrigadoras.
- Medios físicos.- Consiste en el acto de irrigar y aspirar una solución irrigadora por medio de un movimiento hidráulico.
- Medios mecánicos.- A través de la acción de los instrumentos en el conducto radicular (aplicando las técnicas de instrumentación).¹⁷

3.6.3.1. Medios químicos

Estudios realizados por medio de la microscopía electrónica de barrido, muestran que la remoción de los restos orgánicos y microorganismos del conducto radicular parecen depender más de la mayor cantidad de solución irrigadora (volumen) que del tipo de solución utilizada, por lo tanto independiente de su naturaleza química. Las sustancias irrigadoras cumplen importantes funciones físicas y biológicas:

- Arrastrar mecánicamente el contenido del conducto.
- Dirigir y eliminar la materia orgánica e inorgánica según el líquido elegido.
- Limpiar, desinfectar, neutralizar los antígenos y lubricar el conducto.
- Prevenir el oscurecimiento de la corona.¹⁸

¹⁶LEONARDO, M y DE TOLEDO,R.Op. Cit. pág. 81

¹⁷LEONARDO, M. "Sistemas rotatorios en endodoncia", pág. 181

¹⁸CANALDA, C. "Endodoncia técnica clínica y bases científicas", págs. 174-175

²¹LEONARDO, M.Op. Cit. pág. 438

3.6.3.2. Medios físicos

La irrigación complementada por la aspiración y la inundación posterior del conducto radicular, constituyen recursos físicos insuperables para remover los restos necróticos; los microorganismos y las virutas de dentina resultantes de la instrumentación del mismo; consiste en hacer pasar un líquido a través de las paredes del conducto radicular y la herida pulpar (muñón pulpar).

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante la preparación de los conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

3.6.3.3. Medios mecánicos

En 1976, la Asociación Dental Americana (ADA), mediante su Resolución número 29, definió que los instrumentos endodónticos podrían ser fabricados en aleaciones de acero carbono y de acero inoxidable. Aunque, según Oliet&Sorin, muchos instrumentos de acero carbono parecían cortar de cierta forma y con relativa eficacia, son mucho más susceptibles a la corrosión por el autoclave y las soluciones irrigadoras, por lo que, en consecuencia tenían mayores probabilidades de oxidarse y a sufrir fracturas. Debido a esto, el acero inoxidable, por presentar una serie de ventajas y propiedades físicas diferenciadas, pasó a ser utilizado en endodoncia en gran escala hasta nuestros días.

Fabricación de los instrumentos .- Los instrumentos endodónticos pueden ser fabricados de dos formas, torsión y por desgaste, ya que, en ambas formas, los hilos de alambre inoxidable utilizados presentan una forma circular.

Además de las formas de fabricación, una serie de exigencias relativas a diámetros, longitud de la parte activa y total, torque, deflexión angular, color, etc. fueron diseñadas para crear un patrón de fabricación de estos instrumentos endodónticos, incluyendo limas, ensanchadores, extirpa nervios, etc.¹⁹

¹⁹DE LIMA, M.Op. Cit. pág. 117-118.

Limas .- Instrumentos destinados al alisado y rectificación de curvaturas e irregularidades desde los conductos radiculares contribuyendo a su ensanchamiento.

Lima tipo Kerr .- De acuerdo con la cinemática de uso recomendada, las limas K son extremadamente útiles pues actúan al mismo tiempo como ensanchadores, abren espacio en profundidad y amplían el conducto radicular, como también actúan propiamente como limas, pues alisan y regularizan las paredes del conducto radicular (tracción lateral en dirección a las paredes).²⁰

Este instrumento se fabrica torciendo un vástago piramidal de cuatro lados, es decir de sección transversal cuadrangular. Algunos fabricantes utilizan una sección triangular a partir número 35 hacia arriba para disminuir la rigidez. Los instrumentos tienen entre un cuarto y un poco más de media espiral por milímetro de longitud, el ángulo de la hoja de corte resultante la hace la más indicada para cortar dentina utilizando un movimiento de limado por empuje de tracción.

3.7. INSTRUMENTACION DE MOLARES (MOLAR INFERIOR)

Como los conductos mesiales (M.V. y M.L.) tienen diámetros anatómicos semejantes pero diferentes al distal, inicie la instrumentación por los mesiales, hasta llegar al instrumento memoria. Pase a instrumentar el distal hasta llegar también al instrumento de memoria. Vuelva a instrumentar hasta terminar la telescopia. Haga lo mismo con el distal.²¹

3.8. TECNICAS DE INSTRUMENTACION

3.8.1. Técnica Manual Telescópica

La reducción de los micro-organismos es el objetivo principal del tratamiento de conducto, esto puede ser alcanzado con una apropiada preparación quimio-mecánica y es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico, sin embargo actualmente no hay ningún instrumento que pueda limpiar enteramente el sistema de conductos radiculares especialmente en la porción apical, la

²⁰LEONARDO, M. Op. Cit. pág. 254

²¹GALLEGOS, H. y GALLEGOS, P. "Guía de endodoncia para la pre-clínica", pág. 54

eficiencia de la limpieza es limitada. Aún hay controversia con respecto al tamaño óptimo de la ampliación apical del conducto radicular, para maximizar la eficiencia de limpieza en esta parte crucial del conducto radicular.

La técnica de instrumentación escalonada con retroceso progresivo programado tiene por objetivo:

- Preservar la posición y la forma original del foramen apical.
- Preservar la conformación original del conducto en la porción del ápice radicular.
- Ensanchar la porción apical de los conductos de molares curvos, atrésicos como mínimo hasta el instrumento nº 25, considerado de flexibilidad óptima utilizando en orden secuencial a partir del instrumento apical inicial (I.A.I.) generalmente nº 08, 10 ó 15.
- Dilatar en forma secuencial el conducto radicular con retroceso escalonados progresivos de 1 mm, para atribuirle una forma cónica de apical a cervical. Esto permite facilitar el escurrimiento de las sustancias obturadoras, un mejor sellado apical y condensación lateral durante la obturación del espacio endodóntico.

Ventajas:

- Permitir una mayor capacidad de limpieza del conducto radicular.
- Mantener la forma original del conducto radicular.
- Facilitar la penetración en mayor profundidad, de la solución irrigante en el conducto radicular.
- Facilitar la aplicación tópica de medicamentos utilizados entre sesiones.
- Facilitar la obturación del conducto radicular.
- Facilitar las maniobras de obturación de los conductos radiculares cuando sea necesario.

Etapas de la preparación Telescópica:

Se realiza en 2 etapas

Preparación apical (Tope Apical)

Preparación escalonada propiamente dicha.

Tomando como ejemplo esquemático, un incisivo lateral superior con una longitud Real de Trabajo (LRT) tendremos:

3.8.1.1. Preparación Apical (tope apical)

Después de identificar el “instrumento apical inicial”(IAI), una lima tipo K n° 15 con 22 mm, que fue la primera lima en orden secuencial de uso, cuya punta activa encontró resistencia en las paredes dentinarias en la longitud real de trabajo (LRT), se inicia la instrumentación. Después de esa maniobra inicial, esa lima tipo K n° 15 (IAI), se lleva nuevamente al conducto radicular en la LRT y se realizan movimientos de tentativa de rotación y simultáneamente movimientos de tracción lateral hacia las paredes del conducto de pequeña amplitud (vaivén).

Al retirarla totalmente del conducto, esa lima se lleva a un dispositivo especial, el “clean stand”, para limpieza y vuelve al conducto radicular, para otra serie de movimientos como los anteriormente descritos, hasta el momento en que ya esté totalmente suelta(libre) en la LRT.

La finalidad de esa instrumentación es la de abrir y preparar el espacio para el instrumento siguiente de diámetro inmediato superior. Así, al estar el conducto inundado con la solución de irrigación, se introduce el instrumento n° 20, también con la misma medida como fue establecido y se le somete a la cinemática de uso de limado, es decir a la tentativa de rotación y de retirada, con movimientos de tracción lateral en dirección a las paredes del conducto. El instrumento debe limpiarse y utilizarse hasta que quede suelto en la LRT. Esa secuencia se realiza hasta los instrumentos n° 25 y 30, siendo que este último dependerá de la curvatura y del diámetro del conducto.

Por ejemplo consideramos la lima tipo K n° 30 como la última utilizada en la realización del tope apical, que pasa a denominarse “instrumento memoria”.

Es oportuno destacar que el instrumento memoria, no es pre establecido, sino dictado por las condiciones anatómicas del conducto radicular. De esta forma, la definición del “instrumento memoria” pasa a ser el anterior y como ya se ha dicho, podrá ser un instrumento n° 25 o 30 dependiendo

del grado de la curvatura y del diámetro del conducto radicular que se instrumenta.

3.8.1.2. Preparación escalonada

- Después de la preparación apical, que tuvo la finalidad primordial de confeccionar un tope apical, se inicia la preparación escalonada. Con el conducto radicular inundado con la solución de irrigación, biológicamente seleccionada, los próximos instrumentos se llevan al conducto sucesivamente, disminuyendo 1 mm en cada instrumento a medida que aumenta su diámetro. Así, el instrumento número siguiente de la serie, en ejemplo sería el n° 35, debe ser de 21 mm, el n° 40 en 20 mm, el n° 45 en 19 mm será el instrumento final. Durante esa preparación el “instrumento memoria” debe retornar al conducto radicular, siempre en la LRT o sea, después de usar cada instrumento con más calibre, con la finalidad de remover virutas de dentina y otros residuos orgánicos que pueden ser compactados en la porción apical previamente preparada. Y principalmente para uniformizar las paredes dentinarias en las que, teóricamente, posibles “escalones” pueden formarse por la instrumentación escalonada. Ese es un procedimiento crítico para obtener éxito en la instrumentación.²²

3.8.2. Técnica del sistema recíprocante Reciproc® (VDW, Múnich, Germany).

El concepto de fuerzas balanceadas (es decir, pequeños movimientos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario) fue desarrollado a lo largo de un periodo de 12 años y propuesto en 1985 por Roane como un medio para superar la influencia de la curvatura.

Con el objetivo de encontrar un modo más simple, conveniente y seguro de preparar exitosamente un conducto radicular, el Prof. Ghassan Yared (quien por entonces se desempeñaba como profesor del programa de endodoncia para estudiantes de grado y post grado en la Universidad de Toronto) comenzó a investigar y probar la técnica recíproca mecánica con instrumentos de níquel – titanio. En 2008 publicó un artículo clínico que explicaba cómo preparar el conducto con un solo instrumento de

²²LEONARDO, M. Op. Cit. pág. 241

NiTi activado por motory se unió a VDW para desarrollar Reciproc[®], un sistema diseñado específicamente para el uso con técnica recíproca.²³

Tradicionalmente para realizar la conformación de los conductos radiculares se han utilizado limas manuales de acero inoxidable. Sin embargo, actualmente los instrumentos de Níquel Titanio (Ni-Ti), manuales y rotatorios, nos ofrecen más ventajas:

- Poseen una gran flexibilidad.
- Tienen una mayor eficacia de corte.
- Se obtiene una sustancial reducción del tiempo de trabajo.
- Además, la mayoría de estos instrumentos han demostrado mantener la forma original de los conductos provocando un leve o nulo transporte del foramen apical.

El sistema de instrumentación lima única Reciproc[®] (VDW GmbH, Múnich, Germany) se basa en la preparación de conductos con un único instrumento de níquel titanio, en rotación recíprocante y sin la necesidad de utilizar limas manuales para el ensanchamiento previo del conducto.



Fig. 2 Lima única Reciproc[®] VDW, Munich, Germany

El objetivo del uso del instrumento único es reducir el número de instrumentos rotatorios de NiTi necesarios para la preparación del canal y ser más rentable en comparación con otras técnicas rotativas NiTi.²⁴

Los instrumentos Reciproc[®] están listos para su utilización, se ofrecen en un blíster estéril y luego de su utilización se desechan.

En la técnica recíproca, el instrumento es impulsado en primer lugar en una dirección de corte (antihorario) y luego se produce un giro en sentido inverso (horario) para liberar el instrumento en cuestión. Una rotación de 360° se completa con varios movimiento recíprocos (150° en sentido antihorario y 30° en sentido horario) al cabo de 3 ciclos se completa una vuelta de 360°. El ángulo de corte es mayor que el ángulo en sentido inverso, de forma que el instrumento avanza continuamente hacia el ápice. Los ángulos de la técnica recíproca son precisos y específicos para el diseño del instrumento Reciproc y los motores de endodoncia de VDW. Los cuales han sido diseñados para ser inferiores a

²³ CAMPOS, E. "Estudio in vitro de la eficacia de las Limas de instrumentación rotatoria ProTaper F3 y Reciproc[®] R40 en la remoción de gutapercha del conducto radicular en premolares inferiores", pág. 34

²⁴ GHASSAN, Y. "Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument preliminary observations", págs.1-3

los ajustes de ángulo, donde se llegaría al límite de elasticidad del instrumento, lo que minimiza el riesgo de fractura de instrumentos.

Según los fabricantes, este sistema se puede utilizar en todo tipo de conductos; incluso en los más estrechos y curvos. No obstante, el instrumento sólo se puede utilizar una vez, ya que la banda de goma del vástago se deforma al ser esterilizado. Esta deformación impide colocar de nuevo el instrumento en el motor.

3.8.2.1. Descripción del sistema

El sistema Reciproc® consta de tres instrumentos R25, R40, R50 están fabricados con M-Wire Ni-Ti lo que ofrece una mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica que los instrumentos tradicionales de Ni-Ti.



Fig. 3 Sistema Reciproc ® (R25, R40, R50)

Su sección transversal tiene forma de S, la conicidad es regresiva y la punta es no cortante.

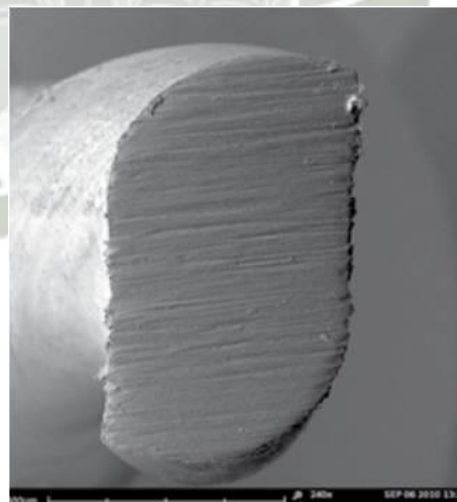


Fig. 4 Sección transversal en forma de S

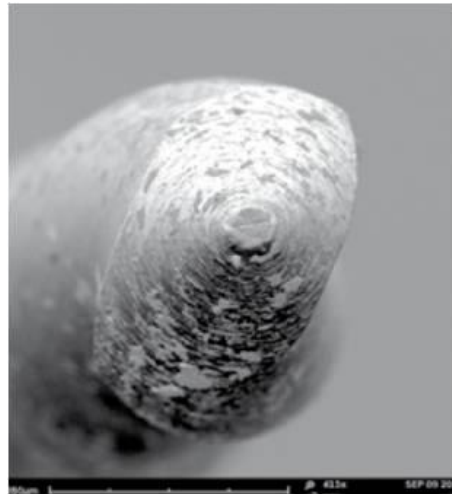


Fig. 5 Punta no cortante

3.8.3. Motor vdw. Silver®Reciproc®

Este motor posee una batería recargable y se puede utilizar mientras se está cargando. Los instrumentos son utilizados a 10 ciclos de reciprocación por segundo, lo que equivale aproximadamente a 300 rpm.

Está programado con los ángulos de reciprocación y velocidad precisa para cada uno de los tres instrumentos.



Fig. 6 Motor VDW. SILVER®RECIPROC®

Cuando el instrumento rota en dirección apical al conducto, se engancha en la dentina y la corta y cuando rota en la dirección opuesta (menor rotación) el instrumento inmediatamente se desengancha. Estos ángulos son específicos para Reciproc® y han sido determinados en base a las propiedades de sus propiedades torsionales.

Debido al grado de las rotaciones en sentido horario y anti horario, el instrumento avanza dentro del conducto, por lo cual

sólo se necesita aplicar una ligera presión apical para conformarlo.²⁵

El instrumento conformador seguirá la vía de menor resistencia existente y natural que es el conducto. Lo que es particularmente conveniente al trabajar en dientes con un acceso limitado.

3.8.4. Requerimientos de la cavidad del acceso

- Mismo protocolo de irrigación que otras técnicas rotatorias.
- No es necesario ensanchar la entrada de los conductos con Gates Glidden u otros sistemas.
- Línea recta de acceso a los conductos.

3.8.5. Selección del instrumento apropiado

La selección del instrumento adecuado se basa en la radiografía preoperatoria. Si el conducto es parcial o completamente invisible en la radiografía y una lima K 20 no alcanza longitud de trabajo pasivamente, el conducto se considera estrecho, por lo que la lima R25 será la indicada.



Fig. 7. Instrumento R25



Conductos Estrechos

Si el conducto es parcial o completamente invisible en la RX.

Fig. 8 Indicación de R25

²⁵ www.es.vdw-dental.com

Si una lima K 20 se inserta pasivamente y alcanza la longitud de trabajo el conducto se considera mediano y la R40 será la indicada.



Fig. 9 Instrumento R40



Conductos Medianos

Conducto visible en RX desde apertura hasta el ápice.

Lima 20, si alcanza la longitud de trabajo pasivamente.

Fig. 10 Indicación R40

Si la radiografía muestra un conducto visible desde la apertura hasta el ápice, éste se considera mediano o ancho. En estos casos, si podemos insertar una lima K 30 pasivamente hasta longitud de trabajo, el conducto es considerado grande y la R50 es la indicada.



Fig. 11 Instrumento R50



Conductos Amplios

Conducto visible en RX desde apertura hasta el ápice.

Lima k 30 pasivamente hasta longitud de trabajo.

Fig. 12 Indicación R50

3.8.6. Técnica de instrumentación

El glide path es el pre-ensanchamiento que se realiza a los conductos radiculares con limas manuales de acero inoxidable para seguidamente dar paso a la instrumentación con los sistemas rotatorios. En la mayoría de sistemas rotatorios es necesario realizar un glide path previo hasta por lo menos una lima K 15 para disminuir el riesgo de fractura de los instrumentos. Si la punta del instrumento de Ni-Ti se queda atascada o enroscada dentro del conducto y ésta continúa rotando, se sobrepasa el límite plástico y se fractura. Así, el glide path o pre ensanchamiento minimiza el atascamiento de los instrumentos disminuyendo el riesgo de fractura por torsión.

En el concepto de movimientos recíprocos, los ángulos en sentido horario y antihorario determinan la amplitud de la rotación. Estos ángulos están por debajo de los ángulos en los que el instrumento Reciproc® se puede fracturar. Si una lima recíproca se atasca en el conducto, ésta no rotará y por tanto, no superará el ángulo específico de fractura. Es por esta razón que; teóricamente, no se necesita realizar un glide path para minimizar el enroscamiento.

La eficacia de corte y la capacidad de mantenerse centrado, características asociadas a la reciprocación, permiten la instrumentación de los conductos en una forma segura.²⁶

²⁶ http://prezi.com/_ne8lyrp6gar/sistema-reciprocante-de-instrumentacion-lima-unica-reciproc/

Preparación paso por paso:

- 1- Coloque irrigante en la cavidad de acceso al conducto radicular.
- 2- Seleccione el instrumento Reciproc® adecuado y fíjelo en la pieza de mano del motor VDW Reciproc®.
- 3- Verifique que se haya seleccionado el ajuste del motor correspondiente.
- 4- Introduzca el instrumento Reciproc® en el conducto. Presione el pedal del motor cuando el instrumento este en el orificio del conducto radicular.
- 5- Desplace el instrumento con lentos movimientos de picoteo hacia adentro y hacia fuera. La amplitud de los movimientos de entrada y de salida no debe sobrepasar los 3 mm. Solo se debe aplicar una presión muy ligera, el instrumento avanzará hacia el conducto fácilmente; un movimiento de entrada y salida = un picoteo.
- 6- Después de realizar tres picoteos, retire el instrumento del conducto. Quite los restos del espacio interior realizando la limpieza en el “Interim Stand”.
- 7- Irrigue el conducto.
- 8- Utilizando una lima K 10, asegúrese de que el conducto esté libre hasta aproximadamente un 30% más allá de la sección de conducto preparada.
- 9- Continúe de este modo con el instrumento Reciproc® hasta que se hayan alcanzado aproximadamente 2/3 de la longitud de trabajo. Cuando se usa R25 use una lima K 10 para determinar la longitud de trabajo. Cuando se usa R40 O R50; se debe volver a comprobar la longitud con un localizador apical.
- 10- Continúe con el instrumento Reciproc® hasta que se haya alcanzado toda la longitud de trabajo.
- 11- Tan pronto se haya alcanzado toda la longitud de trabajo, retire el instrumento del conducto radicular.²⁷

Después de alcanzar los 2/3 de la longitud tentativa, se debe utilizar una lima K 10 para establecer de nuevo la longitud de trabajo. Luego se vuelve a utilizar el instrumento hasta alcanzar la longitud de trabajo.

²⁷Manual de usuario RECIPROC VDW.

En conductos amplios, también se puede utilizar RECIPROC® con movimientos de cepillado.

3.8.7. Ventajas adicionales del instrumento Reciproc®

- Capacidad del instrumento de mantenerse centrado en el conducto a pesar de que el diente presente curvaturas muy acentuadas.
- Seguridad, dado que por su movimiento se evita la fractura debido a un instrumento trabado (fractura debida a un bloqueo por conicidad o fractura torsional).
- Tiempo de trabajo más corto.
- Aprendizaje más rápido.
- Menos errores de procedimiento, ya que tiene una menor incidencia de complicaciones como transportación del conducto, formación de escalones y bloqueo.
- Eliminación de contaminación cruzada entre pacientes, ya que la viruta del diente se introduce en las grietas de la superficie a pesar del procedimiento de limpieza y descontaminación.²⁸

3.8.8. Contraindicación

Una contraindicación para el uso de este sistema es cuando necesitamos pre curvar una lima K 10 para alcanzar la longitud de trabajo; esto es indicativo de curvatura abrupta. En estos casos, deberemos finalizar la preparación con limas manuales.

Si el instrumento encuentra mucha resistencia para avanzar dentro del conducto se debe irrigar y realizar glide path con limas K 10 y 15.²⁹

²⁸DÍAZ, S. "Evaluación de la resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos de NiTiTwisted file y Recirproc", pág. 49

²⁹<http://www.infomed.es/rode/index.php>

4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

4.1. Antecedente investigativo 1

Autor: Sebastian Burklein, Dr med dent, Polymnia Tsotsis, Cand med dent, and Edgar Schafer, Prof Dr med dent.

Título:INCIDENCE OF DENTINAL DEFECTS AFTER ROOT CANAL PREPARATION: RECIPROCATING VERSUS ROTARY INSTRUMENTATION

(Incidencia de defectos dentinarios después de preparación del conducto radicular : Reciprocante versus instrumental rotatorio).



Resumen: El propósito de este estudio fue evaluar la incidencia de defectos dentinarios después de la preparación de los conductos con instrumentos reciprocantes (Reciproc and wave-one) e instrumentos rotatorios.

Cien incisivos centrales mandibulares fueron asignados a 5 grupos al azar (20 por grupo). Los conductos fueron instrumentados usando los sistemas reciprocantes de lima única Reciproc and WaveOne y la secuencia de los instrumentos rotatorios Mtwo Y ProTaper.

Un grupo no se instrumentó como control. Las raíces fueron seccionadas horizontalmente a 3, 6 y 9 mm desde el ápice y evaluadas bajo un microscopio usando aumento de 25x; la presencia de defectos dentinarios

(fisura completa/incompleta) fue observada y analizada usando “Chi-square test”.

Conclusiones: Bajo las condiciones de este estudio la preparación de los conductos con ambos sistemas (rotatorios y e instrumentos reciprocantes) resultaron en defectos dentinarios. A nivel apical de los canales, las limas reciprocantes produjeron significativamente más fisuras incompletas dentinarias que la secuencia completa de los sistemas rotatorios.

4.2. Antecedente investigativo 2

Autor: S Burklein, K Hinschitza Dammaschke & e. Schafer. University of Munster, Germany.

Título: SHAPING ABILITY AND CLEANING EFFECTIVENESS OF TWO SINGLE-FILE SYSTEMS IN SEVERELY CURVE ROOT CANALS OF EXTRACTED TEETH: RECIPROC AND WAVEONE VERSUS MTWO AND PROTAPER .

(Capacidad de conformación y efectividad de limpieza de dos sistemas de lima única en conductos severamente curvos, en piezas extraídas: RECIPROC Y WaveOne versus Mtwo Y ProTaper).

Basic Research—Technology

Shaping Ability of Reciprocating Motion in Curved Root Canals: A Comparative Study with Micro-Computed Tomography

Sung-Yeop You, DDS, MSD,¹ Hyeon-Cheol Kim, DDS, PhD,² Kwang-Shik Bae, DDS, PhD,² Seung-Ho Baek, DDS, MS, PhD,² Kee-Yeon Kim, DDS, MS, PhD,² and Woo-Cheol Lee, DDS, MS, PhD²

Abstract

Introduction: Recently, root canal shaping with reciprocating motion has been postulated to reduce the possibility of unexpected file fractures. However, there has been little information on the shaping capability of this reciprocating motion preparation technique. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the shaping ability of reciprocating motion when compared with continuous rotation motion in curved root canals. **Methods:** The mesiobuccal and distobuccal canals of 20 extracted mandibular molars with curvatures of 20–45 degrees were instrumented with a series of ProTaper rotary files. The canals in the continuous rotation motion (CM) group ($n = 20$) were prepared by using continuous rotation with pecking motion, whereas the canals in the reciprocating motion (RM) group ($n = 20$) were prepared with reciprocating motion (clockwise 140 degrees and counterclockwise 45 degrees). Basic geometric parameters such as curvature, root canal volume, surface area, and structure model index (SMI) before and after canal shaping were evaluated by using micro-computed tomography. The degrees and directions of transportation were also measured, and statistical analysis was carried out with one-way analysis of variance and Tukey post hoc tests. **Results:** There were no significant differences between the 2 groups in canal curvature, volume, surface area, and SMI categories measured before preparation ($P > .05$). Changes in curvature, root canal volume, surface area, and SMI were not affected by the instrumentation technique used ($P > .05$). There were no significant differences in the degrees and directions of transportation between CM and RM groups ($P > .05$). **Conclusions:** The application of reciprocating motion during instrumentation did not result in increased apical transportation when compared with continuous rotation motion, even in the apical part

of curved canals. Reciprocating motion might be an attractive alternative method to prevent procedural errors during root canal shaping. (J Endod 2011;37:1296–1300)

Key Words

Continuous rotation motion, curved canal, micro-computed tomography, reciprocating motion, transportation

Root canal shaping is one of the most important procedures in endodontic treatment. This canal shaping procedure influences the results of the following steps of root canal irrigation and obturation (1, 2). Opposed to most root canals that are curved, endodontic instruments are made from straight metal blanks. They have a tendency of straightening the root canal during preparation and frequently result in procedural errors such as ledging, zipping, and transportation (3, 4). These aberrant results of root canal shaping make it difficult for clinicians to remove infected tissues and achieve a properly sealed root canal obturation (5) and might consequently increase the risk for root canal treatment failure.

The use of nickel-titanium (NiTi) rotary files has drastically enhanced the quality of canal shaping. In this regard, many studies have been conducted on the factors that can influence the final shape of the root canal as well as the shaping abilities of the different brands of NiTi files (6–8). In fact, the NiTi instrument has brought about a huge development in the canal shaping procedure and intensely decreased the procedural errors especially in the apical area of the curved canal (9).

For clinicians, proper root canal shaping without any procedural accidents such as perforation or file separation is of the utmost preference. Unfortunately, NiTi instruments have a higher risk of separation in the canal compared with hand files (10). Recently, root canal shaping with reciprocating motion has been postulated to reduce the possibility of unexpected file fractures, and there have been few studies on how this reciprocating motion offers superior fracture resistance (11–14). However, apart from its debonding ability (15), there has been little information on the shaping capability of this reciprocating motion preparation technique. Research on the different subjects related to a new treatment method is undoubtedly required, and when considering the importance of the canal shaping procedure in root canal treatment, research on the shaping efficacy of a new technique is compulsory.

Therefore, the purpose of this study was to evaluate the shaping ability of reciprocating motion when compared with continuous rotation motion in curved root canals by using micro-computed tomography (micro-CT).

From the ¹Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Institute, Seoul National University, Seoul, and ²Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsu, Korea.
Address requests for reprints to Dr Woo-Cheol Lee, Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Institute, Seoul National University, 275-1 Yongsong-Dong, Jongno-Gu, Seoul, Korea 150-748. E-mail address: jmin52@plaza.snu.ac.kr
0899-2795 © All rights reserved.
Copyright © 2011 American Association of Endodontists.
doi:10.1016/j.jen.2011.05.021

Resumen: El objetivo de la investigación es comparar la conformación y la efectividad de la limpieza de 2 sistemas reciprocantes de una sola lima con

instrumentos rotarios Mtwo y ProTaper durante la preparación de conductos radiculares curvos en dientes extraídos.

Un total de 80 conductos radiculares con un rango de curvatura entre 25º y 39º fueron divididos en 4 grupos de 20 canales.

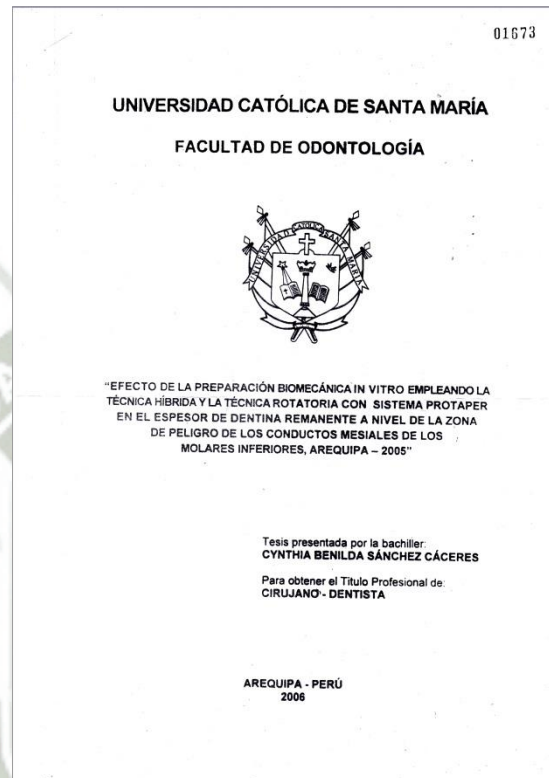
Basados en radiografías tomadas previas a la instrumentación, los grupos fueron equilibrados con respecto al ángulo y el radio de curvatura del conducto. Los conductos fueron preparados a los siguientes tamaños apicales: Mtwo: 35 usando la técnica de longitud simple, ProTaper; F3, los instrumentos fueron usados de una manera crown-down modificada, Reciproc and WaveOne: Numero 25; usando radiografías de pre y post-instrumentación, el enderezamiento de las curvaturas del conducto fueron determinadas con un programa computarizado de análisis de imágenes. El tiempo de preparación y las averías de los instrumentos también fueron registrados. Estos datos fueron analizados estadísticamente usando anova y student-Newman-Keuls test. Las cantidades de Smear layer fueron cuantificadas en base a una escala numérica de evaluación fueron analizadas estadísticamente usando la prueba de Krustal-Wall.

Conclusiones: Bajo las condiciones de este estudio, todos los instrumentos mantuvieron las curvaturas originales del conducto adecuadamente y fueron seguros para usarse. El uso de Mtwo e instrumentos Reciproc resultaron en una mejor efectividad de la limpieza en la porción apical comparada con ProTaper y WaveOne.

4.3. Antecedente investigativo 3

Autor: Cynthia Belinda Sánchez Cáceres.

Título: EFECTO DE LA PREPARACION BIOMECANICA IN VITRO EMPLEANDO LA TECNICA HIBRIDA Y LA TECNICA ROTATORIA CON SISTEMA PROTAPER EN EL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE A NIVEL DE LA ZONA DE PELIGRO DE LOS CONDUCTOS MESIALES DE LOS MOLARES INFERIORES, AREQUIPA – 2005.



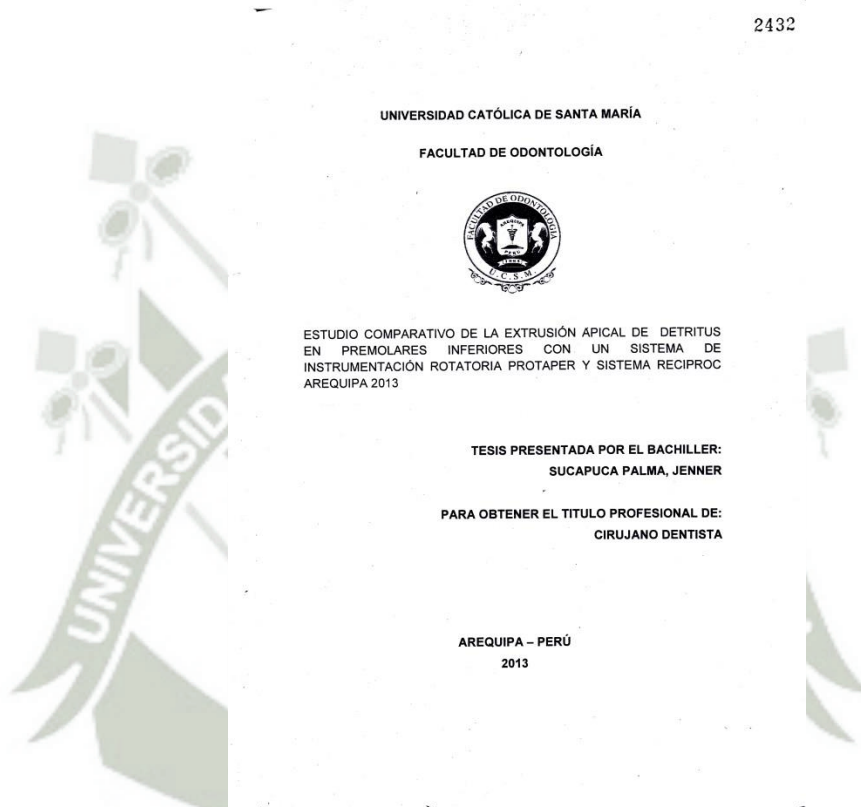
Resumen: Se emplearon 30 raíces mesiales de primeros molares mandibulares, las cuales fueron colocadas en cubos de acrílico individualmente, cortados transversalmente a 5mm y 8 mm del ápice anatómico. Se tomaron fotografías bajo condiciones estandarizadas antes y después de la preparación, un total de 60 conductos radiculares fueron preparados. El espesor de dentina remanente fue medido a cada nivel. Las imágenes del pre y post-instrumentación fueron analizados mediante el Corel Draw X3.

Conclusiones: El análisis estadístico de los resultados demostró que la técnica rotatoria producía significativamente menos reducción que la técnica híbrida ($p < 0.05$), en el espesor de dentina remanente de los conductos mesiales de los primeros molares mandibulares. Sin embargo ambas técnicas tienden a transportar hacia la furca acercándose a las zonas de peligro y ensanchamiento con las fresas Gates –Glidden puede resultar en perforación.

4.4. Antecedente investigativo 4

Autor: Sucapuca Palma, Jenner.

Título: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EXTRUSIÓN APICAL DE DETRITUS EN PREMOLARES INFERIORES CON UN SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN ROTATORIA PROTAPER Y SISTEMA RECIPROC. AREQUIPA 2013.



Resúmen: Se emplearon 30 premolares, fueron descoronados en la unión cemento- esmalte, se confirmó bajo microscopio que tenían un foramen apical único. Los dientes se forzaron a través de un agujero en el tapón de goma de un frasco de vidrio pre pesado a 10^{-4} precisiones. El tapón de goma se ajustó en la boca del frasco; durante la medición de los frascos vacíos en lamicro balanza, se tomaron 3 lecturas consecutivas y el valor promedio se registró.

La parte apical de la raíz quedara suspendida en el frasco. El frasco de vidrio se purgo con aguja Nº 22. El primer grupo se instrumentó con el sistema ProTaper. El segundo grupo se instrumentó con el sistema Reciproc.; el punto culminante será ampliado hasta F3 para la instrumentación ProTaper y R50 para Reciproc.; se utilizaron 5 ml de agua estéril como irrigante entre instrumentación con una aguja calibre Nº 26. Los frascos de vidrio se almacenaron en incubadora a 68°C durante 2 días para evaporar el agua de irrigación antes de pesar los residuos secos. El pesaje se llevó a cabo sobre

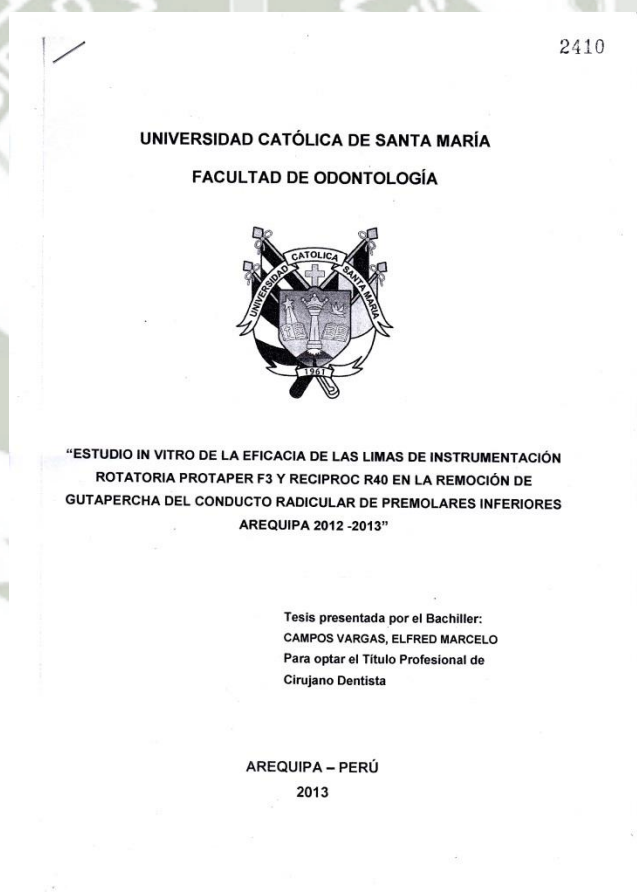
una balanza electrónica a 10^{-4} de precisión. Tres lecturas consecutivas fueron observadas para cada muestra y el valor promedio se registró.

Conclusiones: El sistema de instrumentación ProTaper produjo una extrusión en mayor cantidad que el sistema de instrumentación Reciproc, en los dos sistemas se encontró una extrusión apical de detritus pero sin una diferencia significativa.

4.5. Antecedente investigativo 5

Autor: Campos Vargas, Elfred Marcelo.

Título: ESTUDIO IN VITRO DE LA EFICACIA DE LAS LIMAS DE INSTRUMENTACIÓN ROTATORIA PROTAPER F3 Y RECIPROC R40 EN LA REMOCIÓN DE GUTAPERCHA DEL CONDUCTO RADICULAR DE PREMOLARES INFERIORES AREQUIPA 2012 – 2013



Resumen: Se realizó la preparación biomecánica, la obturación y la radiografía final. El llenado del conducto radicular fue por la técnica híbrida de Tagger. Luego las piezas se colocaron en un ambiente relativamente seco a temperatura ambiente por 15 días para asegurar el endurecimiento del sellador.

Retratamiento .-

Grupo A: Técnica de retratamiento con el sistema rotatorio con limas ProTaper. Se ingresó con lima F3 a 600 r.p.m. torque 4ncm (newton centímetro) en sentido horario y a velocidad constante, activándola con un motor endodóntico XSmart DENTSPLY para instrumentar el tercio cervical. Se hizo irrigación y aspiración con 2 ml de hipoclorito de sodio al 2 %, luego se volvió a ingresar con a la misma lima e instrumentar el tercio medio. Se hizo irrigación – aspiración, se volvió a instrumentar con la misma lima hasta llegar a la longitud de trabajo y verificar que la lima salga sin restos de gutapercha, en ese momento se considera terminada la desobturación del conducto.

Grupo B: Técnica de retratamiento con el sistema rotatorio Reciproc. Se ingresó con la lima R40 a 600 r.p.m., torque estándar en sentido antihorario y a velocidad constante, activándola con un motor endodóntico XSmart marca Dentsply para instrumentar el tercio cervical. Se hizo irrigación y aspiración con 2 ml de hipoclorito de sodio al 2 %, luego se volvió a ingresar con a la misma lima e instrumentar el tercio medio. Se hizo irrigación – aspiración, se volvió a instrumentar con la misma lima hasta llegar a la longitud de trabajo y verificar que la lima salga sin restos de gutapercha, en ese momento se considera terminada la des obturación del conducto.

Conclusiones: En el tercio cervical la lima F3 de ProTaper fue más eficaz que la lima R40 de Reciproc. En el tercio medio la eficacia de remoción de gutapercha no presentó diferencias significativas; siendo ligeramente mayor la eficacia de la lima F3 de ProTaper. Mientras que en el tercio apical tampoco se presentó diferencias significativas; siendo ligeramente mayor la eficacia de la lima R40.

Al no haber diferencias estadísticas significativas en la remoción de gutapercha del conducto radicular se concluye que las dos limas son eficaces para remover gutapercha del conducto radicular para retratamientos; tomando en cuenta que se debe complementar con instrumentación manual para la remoción al 100%.

5. HIPOTESIS

Dado que, la técnica de instrumentación con sistema recíprocante Reciproc[®], utiliza instrumentos flexibles de última generación que han demostrado la capacidad de mantenerse centrado.

Es probable que, la técnica del sistema recíprocante Reciproc[®] promueva una mayor conservación de espesor de dentina remanente, en la zona de peligro de las raíces mesiales de primeros molares inferiores que la técnica manual telescópica.





CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION

1.1. Técnica de investigación

De carácter cuasi experimental – comparativo

Variables	Indicadores	Técnica
TECNICAS DE INSTRUMENTACION	TECNICA MANUAL TELESOPICA TECNICA DEL SISTEMA RECIPROCANTE RECIPROC®	Observación Documental
ESPESOR DE DENTINA REMANENTE EN LA ZONA DE PELIGRO	ESPESOR DE LA PARED DISTAL EN LA ZONA DE PELIGRO. ESPESOR DEL SEGMENTO MÁS ESTRECHO DE LA PARED DISTAL EN LA ZONA DE PELIGRO.	Registro de análisis computarizado

1.2. Técnica de ejecución de la Investigación

1.2.1 Procedimiento pre troquelado

Laspiezas dentales (antes de ser agrupados) son seleccionadas con cuidado, con una formación completa del ápice, multiradiculares (raíz mesial con dos conductos mesiales).

Las muestras fueron lavadas y sumergidas en hipoclorito de sodio, al 5 % por un lapso de 24 horas; posteriormente colocadas en agua oxigenada durante 2 horas, se enjuagaron con agua

corriente, se limpiaron las superficies radiculares con cepillo dental anexando jabón y agua corriente.

Se eliminaron tejidos blandos así como sarro adheridos a la superficie radicular con una cureta teniendo cuidado de no dañar la superficie radicular. Para mantener las muestras hidratadas se colocaron en suero fisiológico hasta el momento de ser utilizadas.

Las coronas y raíces distales fueron seccionadas con un disco de diamante bi activo.

1.2.2 Preparación de los troqueles

Se aplicó adhesivo a nivel del foramen apical y se fotocuró durante 20 segundos, después al mismo nivel se colocó una gota de cera azul.

Las superficies de las muestras (raíces mesiales) fueron cubiertas con acrílico autopolimerizable transparentedando forma cónica y colocando una eminencia en la superficie de una de las paredes para que sirva como guía.

Se realizó una impresión con silicona a la muestra cubierta por acrílico para ser usada posteriormente como molde para todas las muestras. Las superficies de las muestras cubiertas por acrílico fueron impregnadas con una película de vaselina, sirviendo esta como aislante.

1.2.3 Preparación de la Mufla

En un contenedor rectangular se realizó impresión con silicona a cubos de acrílico prefabricados con medidas aproximadas de 1.7 cm lado por lado y 1.8 cm de profundidad.

Verteremos una mezcla de acrílico transparente en estado líquido dentro del molde realizado a los cubos pre-fabricados, dejamos polimerizar por 3 minutos e introdujimos las raíces cubiertas por acrílico y vaselina; dejamos que polimerice teniendo cuidado de la ubicación de las unidades de estudio, luego que esta mezcla polimerice fue retirada del molde y limpiamos los excesos.

1.2.4 Seccionamiento de las muestras

Se efectuaron ranuras horizontales o transversales en las superficies acrílicas que cubren las muestras a nivel del tercio , medio (a 8 mm del ápice) y apical (a 5 mm del ápice) con un disco de carburo en baja velocidad; estas ranuras deben ser transversales en relación de la superficie radicular con la superficie acrílica.

Con un disco de diamante se hizo una pequeña ranura solo a nivel del cemento radicular. Se insertó la punta de un desarmador plano en cada tercio y se dió un ligero golpe, obteniendo de esta forma 3 fragmentos.

1.2.5 Mediciones

Cada fragmento puede ahora ser medido hacia cada una de las paredes, re ensamblarse dentro de la mufla, llevar a cabo cualquier técnica de instrumentación, desensamblar los fragmentos y realizar una medida posterior a la instrumentación.

1.2.6 Preparación biomecánica

1.2.6.1 Técnica manual telescópica

Las unidades de estudio fueron preparadas a una longitud de trabajo de 11 mm. Se empleó limas K file serie de 21 mm, realizamos el cateterismo con la lima K 10.

Se formó la batiente apical hasta el calibre de la lima nº 30 que es nuestro instrumento memoria, hasta la longitud de trabajo 11 mm, posteriormente en forma sucesiva y en retroceso de 1mm por vez se emplearon las limas 35, 40 y 45; intercalando siempre con la lima 30 a modo de recapitulación. Irrigando, aspirando e inundando los conductos radiculares antes y después del uso de cada lima mediante una jeringa que contiene solución de hipoclorito al 0.5%.

1.2.6.2 Técnica del sistema recíprocante Reciproc®

Determinamos la longitud de trabajo que fue de 11mm colocamos el tope de goma a 2/3 de esa longitud. El instrumento o lima indicada será la R25, seguidamente colocamos irrigante en el conducto radicular. Realizamos el cateterismo con la lima K 10 de 21 mm.

Introducimos el instrumento con movimientos de picoteo (entrada y salida), sin retirarlo completamente del conducto. La amplitud de los movimientos de entrada y salida no deben exceder los 3 – 4mm; después de 3 movimientos de entrada y salida, cuando se necesite mayor presión para que el instrumento avance o simplemente se note mayor resistencia, se debe sacar el instrumento del conducto y limpiar sus espiras. En todo momento, se debe mantener la permeabilidad apical (lima k 10) e irrigar de forma continua.

Después de alcanzar los 2/3 de la longitud tentativa se debe utilizar una lima K 10 para establecer de nuevo la longitud de trabajo; luego se vuelve a utilizar el instrumento hasta alcanzar la longitud de trabajo.

1.2.7 Obtención de fotografías

Previa ubicación y a una distancia estandarizada de la cámara se tomaron fotos previas a la instrumentación, a las secciones de 5mm y 8mm, para luego proceder a realizar la preparación biomecánica, tomar una nueva serie de fotografías posteriores a la instrumentación.

Tomas Fotográficas	Técnica manual telescópica	Técnica del sistema recíprocante Reciproc®
1º Etapa: Previa a la instrumentación	- a nivel de 5mm	-a nivel de 5mm
2º Etapa: Posterior a la instrumentación	- a nivel de 8mm	- a nivel de 8mm

2. EVALUACION

Se tomaron fotografías pre y post instrumentación a las secciones de 5mm y 8mm del ápice, a una distancia estandarizada y fueron evaluadas para determinar el espesor de dentina remanente mediante el software Corel Draw X3.

Esquema de las zonas de evaluación:

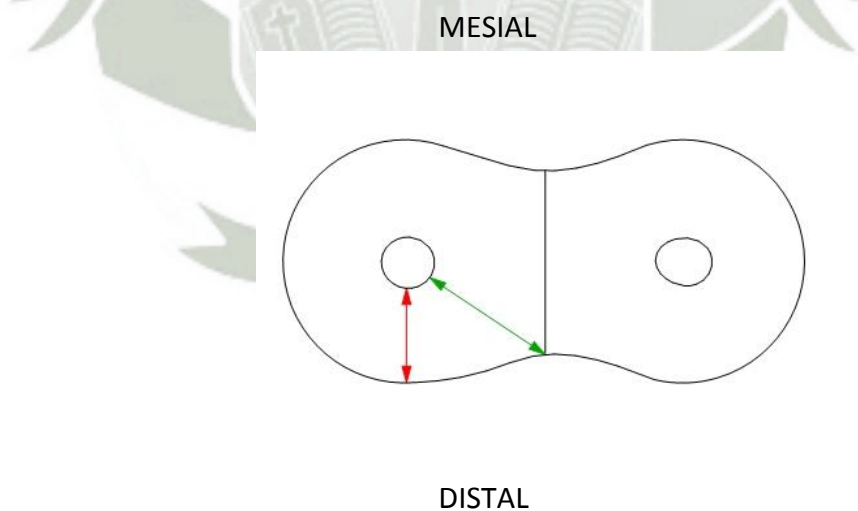
Se trazó una línea en sentido vestibulo lingual, que determina el eje mayor del diente, la misma que pasa por el centro de los dos conductos. Además se determinó el centro de los conductos, punto desde el cual parte una línea perpendicular hacia la pared distal a la que llamaremos:

Zona A: Espesor de la pared distal en la zona de peligro

Y una segunda línea en ángulo de 45 grados con dirección hacia la parte interna a la cual llamaremos:

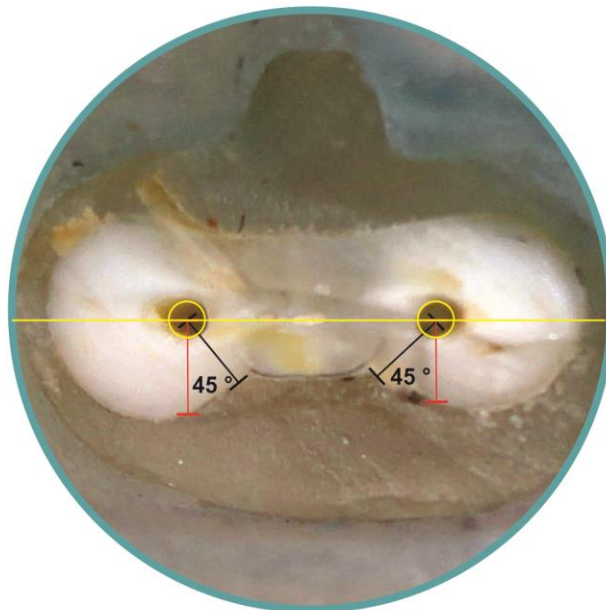
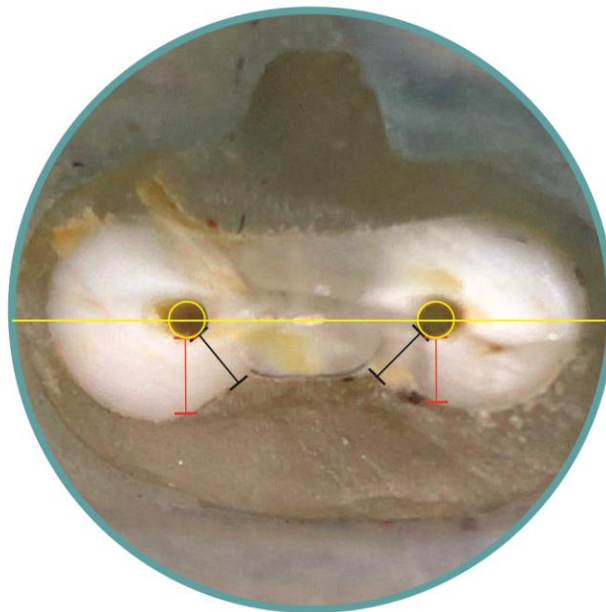
Zona B: Espesor de dentina en dirección hacia la parte más estrecha de la pared distal.

En estas direcciones tomaremos las medidas pre y post operatorias del espesor de dentina.



A) Espesor de la pared distal en la zona de peligro.

B) Espesor de dentina en dirección hacia la parte más estrecha de la pared distal.



Las medidas tomadas de las radiografías post instrumentación fueron transformadas a una proporción, para la cual, se realizó una regla de tres simple considerando a la medida del espesor de dentina pre instrumentación como el 100%.

Esta transformación se realizó para medir la proporción de dentina remanente y de desgaste; empleando ambas técnicas, ya que las medidas del espesor de dentina pueden variar e influenciar en los resultados de la investigación.

3. INSTRUMENTOS

3.1. Instrumentos documentales

Se utilizó un instrumental que consiste en fichas de registro de datos de los casos estudiados (anexo 1). Identificación y medición de las unidades de estudio.

3.2. Instrumentos mecánicos y materiales

- **Para la recolección de los grupos de estudio**

frascos
pinzas
agua
hipoclorito de sodio
peróxido de hidrogeno
suero fisiológico

- **Para la fabricación de los troqueles**

acrílico de autopolimerización, polímero y monómero.
aislante para acrílico
moldes
silicona

- **Para la preparación de las piezas dentarias**

disco de carburo
disco de diamante
pieza de mano de alta velocidad
micro motor

- **Para la preparación de conductos**

Lima R25, motor VDW
limas tipo K primera serie 21mm
regla milimetrada
solución irrigadora hipoclorito de sodios al 0.5%
jeringa descartable de 5ml.
guantes, barbijos y campos de trabajo.

- **Para la evaluación del espesor de dentina remanente**

cámara fotográfica digital
computadora Corel duo
regla milimetrada
trípode fotográfico

4. CAMPO DE VERIFICACIÓN

4.1. Ubicación Espacial

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Arequipa, en el ámbito específico de la consulta privada y en el laboratorio de la ESPO, ámbito de tipo institucional.

4.2. Ubicación temporal

La investigación se viene realizando en los meses de enero a setiembre del 2014, por lo tanto se trata de una investigación actual y de corte longitudinal, porque requiere de un determinado período de tiempo para la recopilación de la información

4.3. Unidades de estudio

Se trata de una investigación cuasi-experimental.
Se ha optado por conformar grupos experimentales.

Identificación de los grupos

Se trabajó en 2 grupos experimentales.

Grupo experimental 1: Conformado por conductos mesiales vestibulares o linguales de primeros molares inferiores.

Grupo experimental 2: Conformado por conductos mesiales vestibulares o linguales de primeros molares inferiores.

4.3.1. Criterios para igualar los grupos

Igualación cualitativa

Las características indispensables para integrar el grupo experimental estuvieron dadas por los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Raíces mesiales de primeros molares inferiores.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con conductos estrechos.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores multiradiculares.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con formación completa del ápice.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con grado de curvatura de acuerdo al ángulo de Schneider entre 20 y 30°.

Criterios de exclusión

- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con conductos obliterados o amplios.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con conductos calcificados.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con distribución radicular inadecuada.
- Raíces mesiales de primeros molares inferiores con conductos que se unen en el tercio apical.

4.3.2. Tamaño de los grupos

Debido a que el estudio considera una variable estímulo (técnica de instrumentación manual y técnica de instrumentación del sistema recíprocante Reciproc®) y una variable respuesta (espesor de dentina remanente en la zona de peligro), se considera que el tamaño de los grupos de acuerdo a estos datos es:

Grupo experimental I : 15 conductos.

Grupo experimental II: 15 conductos.³⁰

³⁰ROSADO, L. "Determinación del tamaño de la muestra para la investigación científica en salud".

Fórmula por proporciones:

$$n = \frac{Z\alpha^2 * p * q}{E^2}$$

$Z\alpha$ = nivel de confianza (95%)

$Z\alpha = 1.96$

p = probabilidad fenómeno

$p = 99\%$

$q = 100 - p$

$q = 1$

E = error muestral (1-10%)

$E = 5\%$

$$n = \frac{Z\alpha^2 * p * q}{E^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 * (99) * (1)}{5^2} \quad n = 15 \text{ muestras/grupo}$$

5. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5.1. Organización

- Solicitud formal al decano de la Facultad de Odontología informando acerca del proyecto de tesis
- Preparación de las unidades de estudio
- Prueba piloto

5.2. Recursos

a. Recursos Humanos

- Investigador: Dante Ricardo Manzanares Ayala
- Asesor: Dr. Marco Antonio Zevallos
- Asesor Estadístico : Dr. Otto Suarez

b. Recursos Físicos

- Fichas de recolección de datos
- PC Pentium IV
- Impresora
- Programa estadístico SPSS 16.0
- Software Corel Draw. 10.0

c. Recursos Económicos

- Autofinanciado por el investigador.

d. Recursos Institucionales

- Instalaciones de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Santa María.
- Instalaciones de la ESPO.
- Consulta privada.

5.3. Validación del instrumento

El instrumento se sometió a una prueba piloto con 4 unidades de estudio con el propósito de probar la eficacia para recoger la información, esta prueba piloto permitió establecer el método adecuado para la recolección de la muestra y para elaborar la ficha de registro de datos de los casos estudiados.

6. ESTRATEGIAS PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

6.1. A nivel de sistematización

a. Tipo de procesamiento

La información fue procesada estadísticamente en el programa SPSS para Windows versión 16.0

El procedimiento para la sistematización de los datos se realizó de manera computarizada.

b. Análisis

Variable Investigativa	Escala de Medición	Estadística Descriptiva	Prueba Estadística
<p>Espeor de dentina remanente en la zona de peligro</p> <p>c. G</p>	<p>Escalar</p>	<p>Estadística descriptiva: Media aritmética Desviación estándar Distrib de frecuencia Tendencia central</p> <p>Estadística Inferencial: Comparación de poblaciones</p>	<p>T de Student</p>

c. Graficación

Se optó por Gráficos de barra.

6.2. A nivel de estudio de los datos

6.2.1. Metodología de la interpretación

Se apeló a la jerarquización de los datos, se tomaron en cuenta los datos más resaltantes, comparándolos, para establecer similitudes y diferencias y se hizo una apreciación crítica de los datos.

6.2.2. Modalidades interpretativas

Se optó por una interpretación subsiguiente a cada cuadro gráfico y una discusión global de los datos.

6.2.3. Operaciones para interpretar los datos

Se utilizó Análisis-síntesis, comparación, inducción - deducción.

6.2.4. Niveles de interpretación

Esta investigación alcanzo un nivel predictivo y explicativo, interpretando los resultados obtenidos de la comparación del espesor de dentina remanente en la zona de peligro.

6.3. A nivel de conclusiones

6.3.1. Nivel de profundidad analítica

Las conclusiones fueron formuladas de acuerdo al análisis estadístico planteado para el trabajo de investigación.

6.3.2. Nivel de logro de objetivos

Se realizaron las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados en el trabajo de investigación.

6.4. A nivel de las recomendaciones

6.4.1. Forma : sugerencias, programas proyectos

Se establecieron sugerencias en base a los resultados y a las conclusiones del trabajo de investigación.

6.4.2. Orientación

Las recomendaciones están orientadas a nivel de la línea de investigación y de aplicación práctica en el ejercicio de la Endodoncia.

7. CRONOGRAMA DE TRABAJO

MES	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del proyecto de investigación	■	■	■	■	■	■																		
Elaboración del marco teórico					■	■	■	■	■	■	■	■												
Recolección de datos									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Estructuración de resultados																	■	■	■	■				
Informe final																					■	■		





CAPITULO III
RESULTADOS

CAPITULO III**RESULTADOS****CUADRO 1**

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento A) *medidas reales*

ítem	Técnica manual	Técnica recíprocante
N	15	15
Espesor Mínimo	0,603 mm	0,542 mm
Espesor Máximo	1,444 mm	1,322 mm
Promedio del espesor	0,984 mm	0,846 mm
Desviación estándar	0,248236	,84627
Grados de libertad	14	14
T de Student	15,360	14,077
P	0,000	0,000
Intervalos de confianza mínimo	0,847	1,121
Intervalos de confianza máximo	1,122	0,975

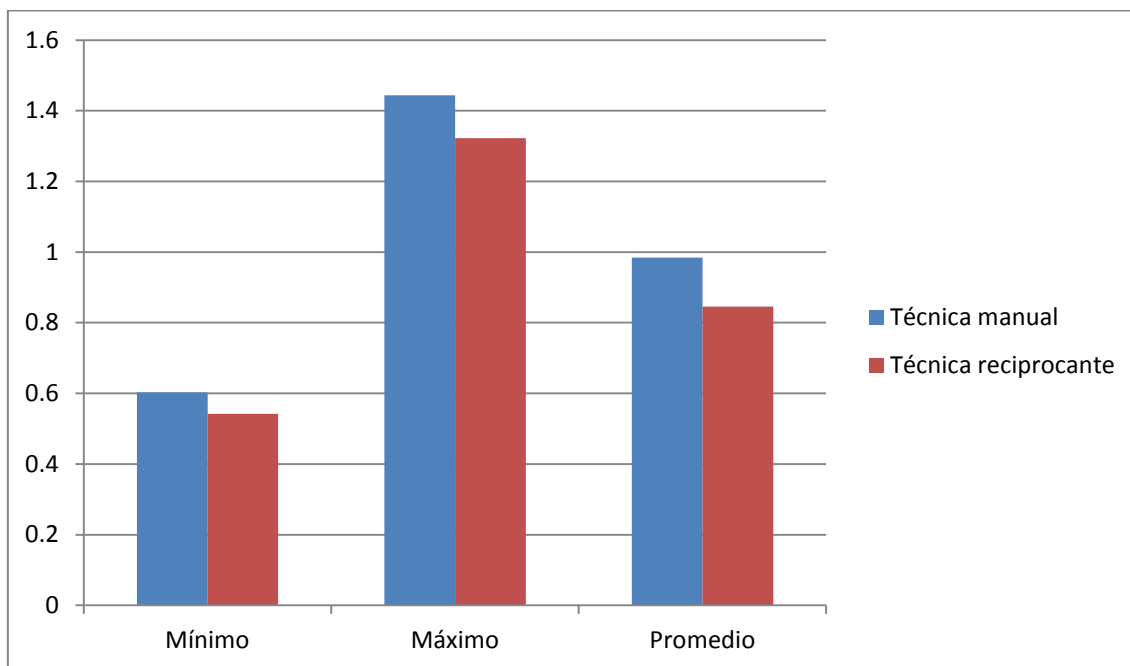
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica manual la misma que llega a 1,444 mm comparada con la técnica recíprocante que llega a 1,322 mm.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que no existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica manual.

GRAFICO 1

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento A) *medidas reales en milímetros*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica manual.

CUADRO 2

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento B) *medidas reales*

ítem	Técnica manual	Técnica reciprocante
N	15	15
Espesor Mínimo	0,398 mm	0,494 mm
Espesor Máximo	1,473 mm	1,367 mm
Promedio del espesor	0,934 mm	0,849 mm
Desviación estándar	0,290	0,262
Grados de libertad	14	14
T de Student	12,444	12,548
P	0.000	0.000
Intervalos de confianza mínimo	0,772	1,094
Intervalos de confianza máximo	0,704	0,994

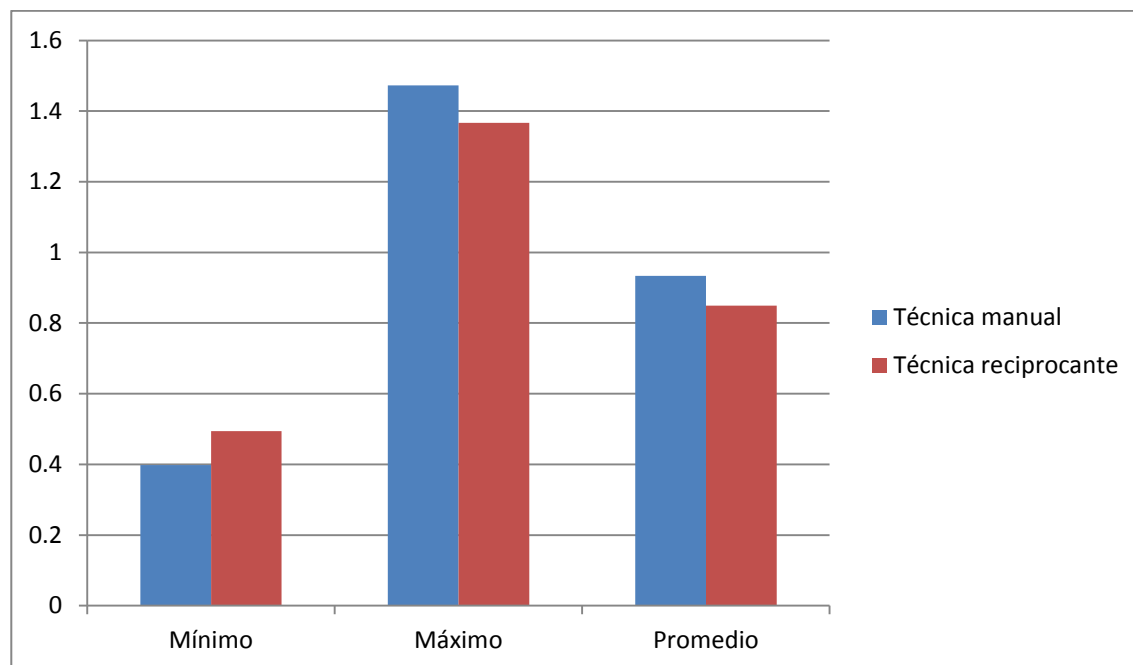
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica manual 0,934 mm de proporción comparada con la técnica reciprocante que llega a 0,849 mm.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que no existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica reciprocante.

GRAFICO 2

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento B) *medidas reales en milímetros*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica manual.

CUADRO 3**Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento A) *medidas reales***

ítem	Técnica manual	Técnica reciprocante
N	15	15
Espesor Mínimo	0,497 mm	0,530 mm
Espesor Máximo	1,505 mm	1,179 mm
Promedio del espesor	0,825 mm	0,763 mm
Desviación estándar	0,298	0,176
Grados de libertad	14	14
T de Student	10,729	16,766
P	0,000	0,000
Intervalos de confianza mínimo	0,660	0,665
Intervalos de confianza máximo	0,989	0,861

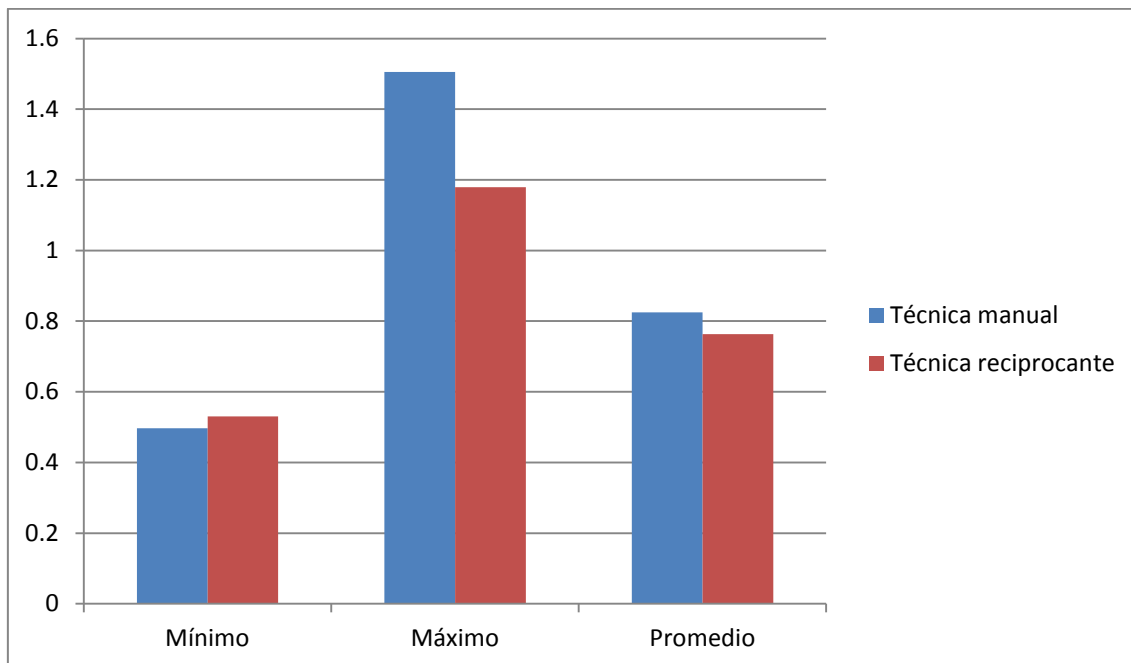
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica manual la misma que llega a 0,825 mm comparada con la técnica reciprocante que llega a 0,763 mm.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que no existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica manual.

GRAFICO 3

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento B) *medidas reales en milímetros*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica manual.

CUADRO 4**Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento B) *medidas reales***

ítem	Técnica manual	Técnica reciprocante
N	15	15
Espesor Mínimo	0,396 mm	0,428 mm
Espesor Máximo	1,525 mm	1,134 mm
Promedio del espesor	0,881 mm	0,737 mm
Desviación estándar	0,312	0,240
Grados de libertad	14	14
T de Student	10,933	11,868
P	0,000	0,000
Intervalos de confianza mínimo	0,708	0,603
Intervalos de confianza máximo	1,053	0,870

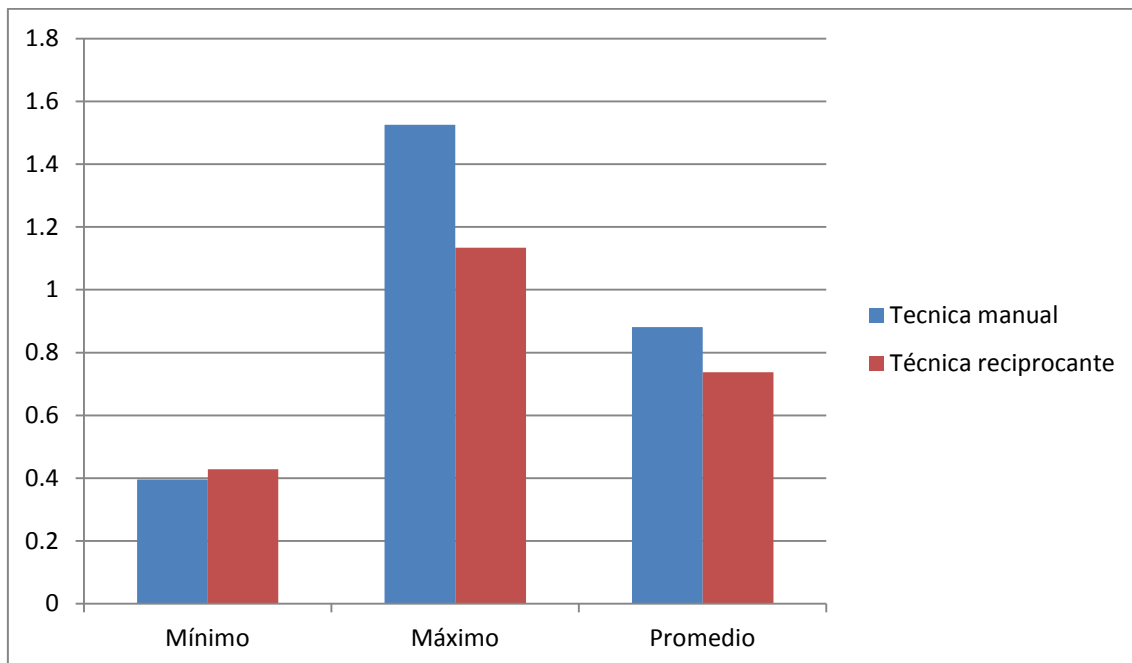
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica manual la misma que llega a 0,881 mm de proporción comparada con la técnica reciprocante que solo llega a 0,737 mm.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que si existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica manual.

GRAFICO 4

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento B) *medidas reales en milímetros*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica manual.

CUADRO 5

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento A) medidas proporcionales

ítem	Técnica manual	Técnica recíprocante
N	15	15
Espesor Mínimo	56,052 %	45,518 %
Espesor Máximo	96,201 %	93,560 %
Promedio del espesor	73,465 %	77,307 %
Desviación estándar		
Grados de libertad	14	
T de Student	24,857	18,556
P	0.0005	0.0001
Intervalos de confianza mínimo	67,126	68,372
Intervalos de confianza máximo	79,804	86,243

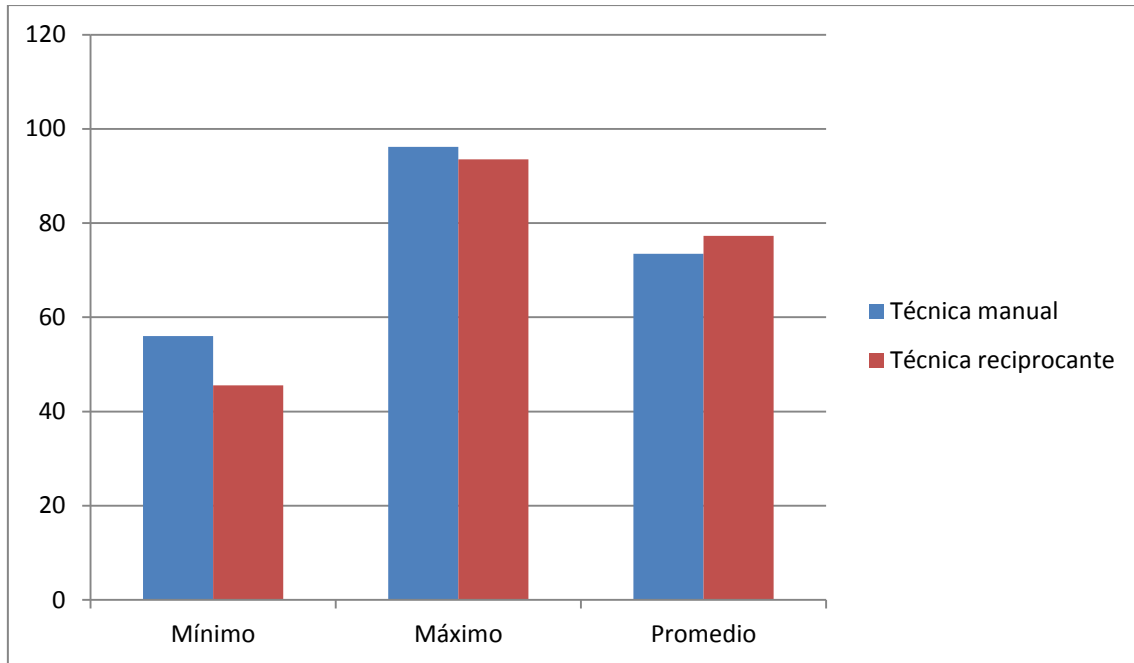
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica recíprocante la misma que llega a 77.307 de proporción comparada con la técnica manual que solo llega a 73,465.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que si existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica recíprocante.

GRAFICO 5

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento A) medidas proporcionales



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica recíprocante; es decir, que dicha técnica promovió una mayor conservación de dentina remanente, que la técnica manual a nivel de 8mm en el segmento A.

CUADRO 6

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento B) medidas proporcionales

ítem	Técnica manual	Técnica recíprocante
N	15	15
Mínimo	43,824	45,528
Máximo	96,201	93,176
Promedio	76,078	79,417
Desviación estándar	15,535	13,066
Grados de libertad	14	14
T de Student	18,967	23,540
P	0.0002	0.0001
Intervalos de confianza mínimo	67,475	84,681
Intervalos de confianza máximo	72,182	86,653

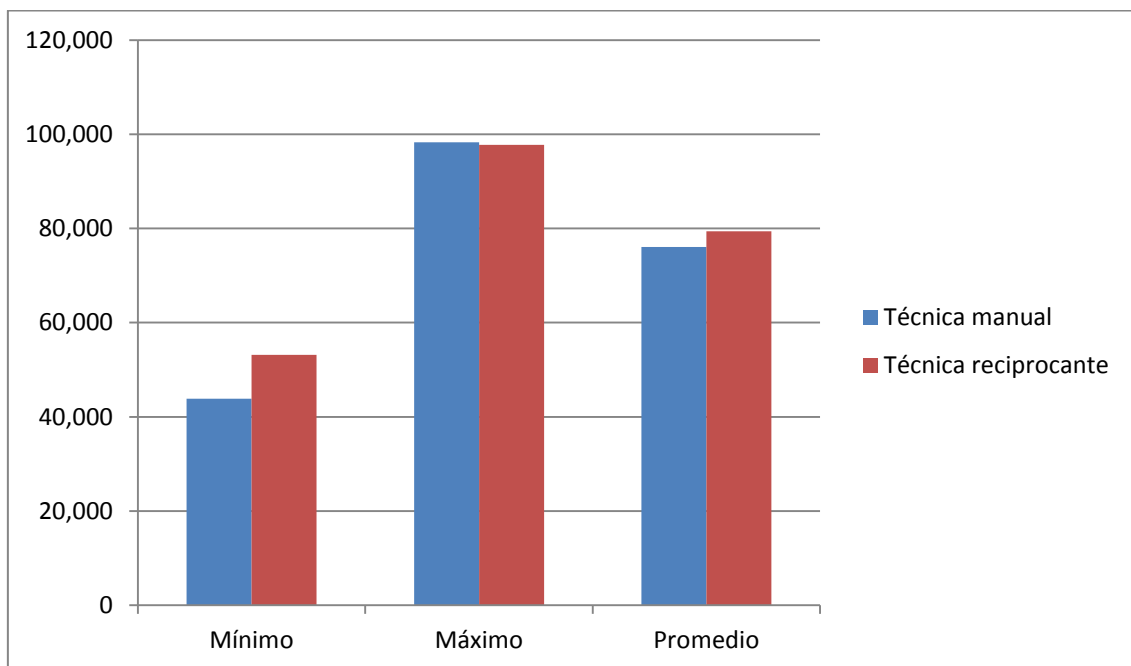
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica recíprocante la misma que llega a 79,417 de proporción comparada con la técnica manual que solo llega a 76,078.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que si existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica recíprocante.

GRAFICO 6

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 8 mm con la técnica manual y recíprocante (segmento B) medidas proporcionales



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar, que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica recíprocante; es decir, que dicha técnica promovió una mayor conservación de dentina remanente, que la técnica manual a nivel de 8mm en el segmento B.

CUADRO 7**Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento A) medidas proporcionales**

ítem	Técnica manual	Técnica reciprocante
N	15	15
Mínimo	59,291	65,191
Máximo	97,511	98,451
Promedio	78,586	86,051
Desviación estándar	11,700	11,427
Grados de libertad	14	14
T de Student	26,014	29,166
P	0.00029	0.0006
Intervalos de confianza mínimo	72,107	79,723
Intervalos de confianza máximo	85,065	92,379

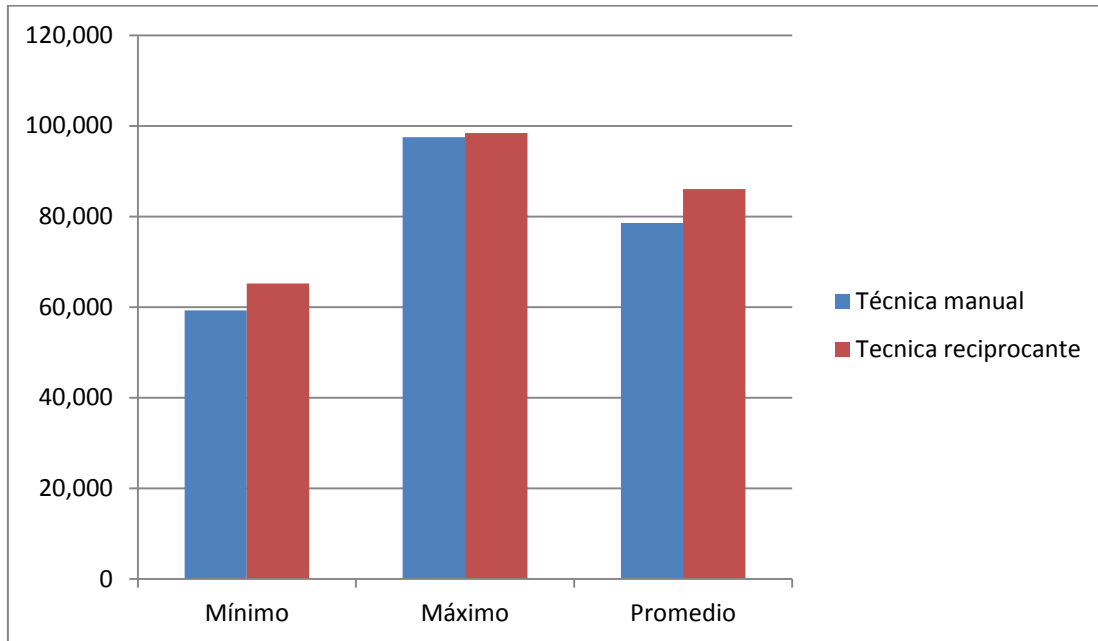
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica reciprocante la misma que llega a 86,051 de proporción comparada con la técnica manual que solo llega a 78,586.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que si existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica reciprocante.

GRAFICO 7

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento A) *medidas proporcionales*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar, que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica reciprocante; es decir, que dicha técnica promovió una mayor conservación de dentina remanente, que la técnica manual a nivel de 5mm en el segmento A.

CUADRO 8

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento B) medidas proporcionales

ítem	Técnica manual	Técnica reciprocante
N	15	15
Mínimo	60,468	59,178
Máximo	93,418	95,095
Promedio	79,542	83,028
Desviación estándar	12,265	9,213
Grados de libertad	14	14
T de Student	25,118	34,904
P	0.00045	0.0005
Intervalos de confianza mínimo	72,750	77,926
Intervalos de confianza máximo	85,065	88,130

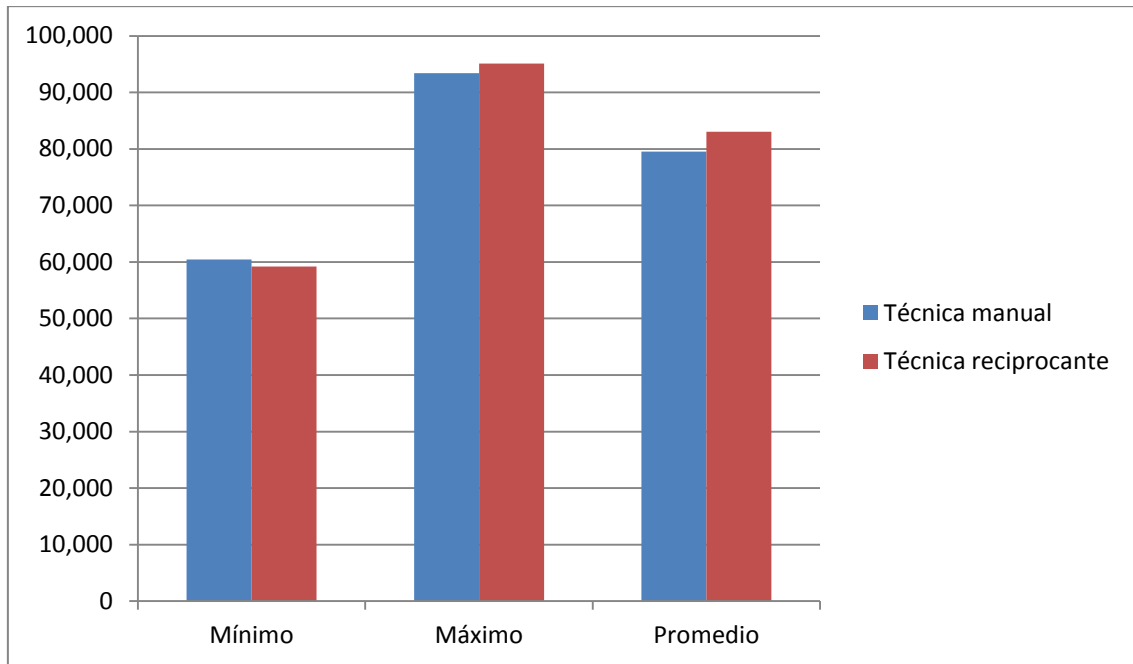
Fuente: Ficha de recolección de datos

Como podemos apreciar en el presente cuadro, el promedio del espesor de dentina remanente es mayor usando la técnica reciprocante la misma que llega a 83,028 de proporción comparada con la técnica manual que solo llega a 79,542.

Aplicando el diseño estadístico t de student se puede inferir que si existe diferencia estadística entre ambas técnicas de instrumentación a nivel de 8 mm ($p < 0.05$), presentando mejor promedio la técnica reciprocante.

GRAFICO 8

Comparación del espesor de dentina remanente post instrumentación a nivel de 5 mm con la técnica manual y reciprocante (segmento b) *medidas proporcionales*



Fuente: Ficha de recolección de datos

Podemos observar que el promedio de espesor de dentina remanente más alto, corresponde a la técnica reciprocante; es decir, que dicha técnica promovió una mayor conservación de dentina remanente, que la técnica manual a nivel de 5mm en el segmento B.

DISCUSION

El presente trabajo de investigación evaluó dos técnicas de instrumentación: Manual y reciprocante. En ambas técnicas no se realizó el glide path, pre ensanchamiento o desgaste compensatorio. Por esta razón, la variación en la preparación del conducto fue atribuido exclusivamente al trabajo realizado por cada instrumento.

Se utilizaron raíces mesiales de primeros molares inferiores de dos conductos radiculares (vestibular y lingual) distribuidos aleatoriamente para ambas técnicas, con la intención de eliminar las variables encontradas en dientes diferentes (por ejemplo curvatura, dureza de dentina, longitud y diámetro del conducto) conforme a circunstancias clínicas regulares.

La visualización de la forma del conducto antes (pre) y después (post) de la instrumentación permitió obtener la información de las principales características de la preparación.

Bajo las condiciones del presente estudio, el análisis estadístico reveló que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de ambas técnicas de instrumentación; en la comparación de promedios se puede apreciar que la técnica reciprocante presenta un promedio mayor de la proporción del espesor de dentina remanente.

Así mismo, se observó que el espesor de dentina a nivel de 8mm fue 1.210mm y a nivel de 5mm fue de 0.960mm lo que concuerda con el estudio de Offer Zuckerman y col. (2003) donde a nivel de 7mm determinaron que el espesor fue también de 1.210mm; y de 1.14 mm a nivel de 4mm.

El estudio realizado por Berutti y Fedou (1992) demostraron lo delicado de la estructura dentinaria en estas zonas; a 1.5 mm por debajo de la bifurcación, encontraron que la dentina de la raíz tenía un espesor de 1.2 a 1.3 mm desde el conducto hasta el cemento.

Después de la preparación biomecánica se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los promedios de la proporción del espesor de dentina remanente.

Siendo la técnica reciprocante, la que promovió una mayor conservación del espesor de dentina remanente; en la sección de 8mm los valores promedio en las zona de peligro para la zona A fué de 77.307%; y para la zona B fué de 79.417%. En la sección de 5mm los valores promedio en la zona de peligro para la zona A fue de 86.051%; y para la zona B fué de 83.028%. Además, el mínimo espesor de dentina remanente en la zona de peligro fué de 0.428mm.

En cambio la técnica manual produjo menor conservación del espesor de dentina en la zona de peligro. En la sección de 8mm los promedios par la zona A fué de 73.465% y para la zona B fue de 76.078%. En la sección de 5mm los valores promedio de las

proporciones en las zonas de peligro para la zona A fué de 78.586%; y para la zona B fué de 79.542%. Además el mínimo espesor de dentina remanente en las zonas de peligro para la zona A fue de 0.542mm y de 0.396mm en la zona B.

De acuerdo con Lim & Stock (1987), un valor arbitrario de 0.3mm de dentina ha sido designado como el espesor mínimo de la pared del conducto que debe permanecer después de la instrumentación. Esto promueve suficiente resistencia a las fuerzas de obturación y las fuerzas ejercidas durante la función.

Los resultados de este estudio nos llevan a la conclusión que en general se indica que el sistema reciprocante promueve una mayor conservación del espesor de dentina remanente en la zona de peligro de los primeros molares inferiores, que la técnica manual telescópica.

Está puede estar relacionado con el diseño del instrumento Reciproc®, el mismo que hace que sea muy flexible y eficaz al mismo tiempo; sigue la forma del conducto sin problemas y remueve la dentina eficientemente. Además la conicidad regresiva que es una de sus características, evita la remoción innecesaria de dentina y garantiza la preparación del conducto radicular sin una pérdida innecesaria de la sustancia del diente.



CONCLUSIONES

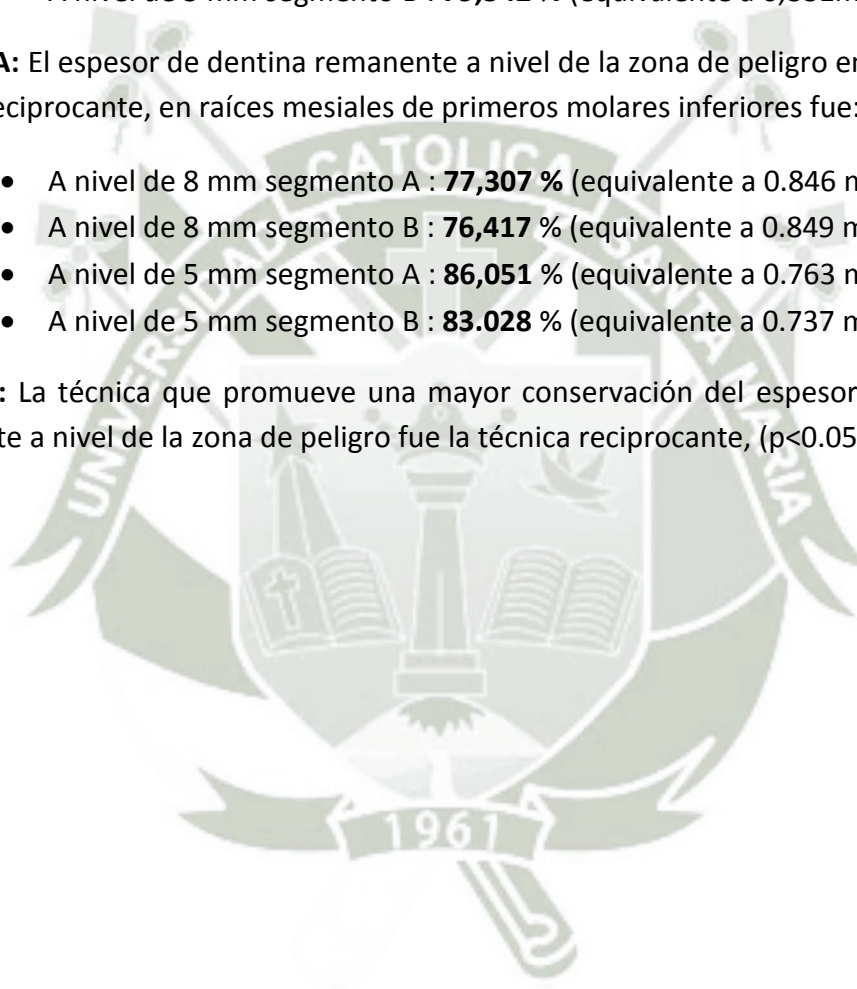
PRIMERO: El espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro empleando la técnica manual telescópica, en raíces mesiales de primeros molares inferiores fue:

- A nivel de 8 mm segmento A : **73,465 %** (equivalente a 0.984 mm)
- A nivel de 8 mm segmento B : **76,078 %** (equivalente a 0,934 mm)
- A nivel de 5 mm segmento A : **78,586 %** (equivalente a 0,825mm)
- A nivel de 5 mm segmento B : **79,542 %** (equivalente a 0,881mm)

SEGUNDA: El espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro empleando la técnica reciprocante, en raíces mesiales de primeros molares inferiores fue:

- A nivel de 8 mm segmento A : **77,307 %** (equivalente a 0.846 mm)
- A nivel de 8 mm segmento B : **76,417 %** (equivalente a 0.849 mm)
- A nivel de 5 mm segmento A : **86,051 %** (equivalente a 0.763 mm)
- A nivel de 5 mm segmento B : **83.028 %** (equivalente a 0.737 mm)

TERCERA: La técnica que promueve una mayor conservación del espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro fue la técnica reciprocante, ($p < 0.05$)



RECOMENDACIONES

PRIMERA

Se recomienda el análisis y estudio de los sistemas utilizados en el presente trabajo de investigación, en diferentes criterios que conciernen a la preparación de conductos con sistemas rotatorios como son limpieza, conformación, fractura de instrumentos.

SEGUNDA

Como una alternativa para enriquecer esta investigación, se recomienda la utilización de variantes en los recursos utilizados, como son un mayor número de muestras, distinta metodología de evaluación de las muestras, así como también la utilización de otras técnicas y sistemas rotatorios.

TERCERA

Al haber detectado una diferencia estadísticamente significativa, esto por el tratamiento precisamente estadístico de los datos obtenidos, se recomienda el uso del sistema recíprocante, puesto que para casos individuales mostro un mejor comportamiento.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1- BREINER, Mark a. *"Whole Body Dentistry®"*. 1ra edición. Edit Quantum Health. Fairfield Connecticut 2011.
- 2- BERGENHOLTZ, Gunnar. HORSTED-BINDSLEV, Preben y colaboradores. *"Endodoncia diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental"*. 1era edición. Edit. El Manual Moderno. México DF 2007.
- 3- BAUMAN, Michael. BEER, Rudolf. *"Endodoncia"*. 2da edición. Edit. Masson. Barcelona 2008.
- 4- BOTTINO, Marco Antonio. *"Endodoncia 3, Nuevas Tendencias"*. 1ra edición. Edit. Artes Médicas Ltda. Sao Paulo 2008.
- 5- CANALDA, Carlos. BRAUN, Esteban. *"Endodoncia Técnica Clínica y Bases Científicas"*. 2da edición. Editorial Masson. España 2001.
- 6- COHEN Stephen. *"Vías de la pulpa"*. 9va edición. Edit. Masson. España 2005.
- 7- DE LIMA, Manoel Eduardo. *"Endodoncia de la biología a la técnica"*. 1ra Edición. Edit. Artes Médicas Ltda. Sao Paulo 2009.
- 8- GALLEGOS, Herbert. GALLEGOS Pedro Pablo. *"Guía de Endodoncia para la Pre-clínica"*. 10ma edición. Edit. Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2010.
- 9- LEONARDO, Mario Roberto. *"Endodoncia, Tratamiento de Conductos Radiculares, Principios Técnicos y Biológicos"* Vol. 1 y 2. Edit. Artes Médicas. Brasil 2009
- 10- LEONARDO, Mario. DE TOLEDO Renato. *"Endodoncia conceptos biológicos y recursos tecnológicos"*. 1ra edición. Edit. Artes Medicas Latinoamérica. Sao Paulo 2009.
- 11- LEONARDO, Mario. DE TOLEDO Renato. *"Sistemas rotatorios en endodoncia instrumentos de níquel titanio"*. 1ra edición. Edit. Artes Medicas Latinoamérica. Sao Paulo 2002.
- 12- RODRÍGUEZ, Antonio. *"Endodoncia consideraciones actuales"*. 1ra edición. Edit. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica. Colombia 2003.

- 13-ROSADO, Larry. *“Determinación del tamaño de la muestra para la investigación científica en salud”*. 1ra edición. Edit. Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2011.
- 14-ROSADO, Larry. *“Evaluación y crítica del trabajo de investigación”*. 1ra edición. Edit. Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2011.
- 15-ROSADO, Larry. *“Formulación del proyecto de Investigación científica, el protocolo investigativo: Enfoque actualizado para odontología y otras áreas de salud”*. 1ra edición. Edit. Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2011.
- 16-ROSADO, Larry. *“Manejo de las unidades de estudio en investigación científica”*. 1ra Edición. Edit. Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2012.
- 17-ROSADO, Larry. *“Pruebas estadísticas para la investigación odontológica”*. 1ra edición. Editor Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2011.

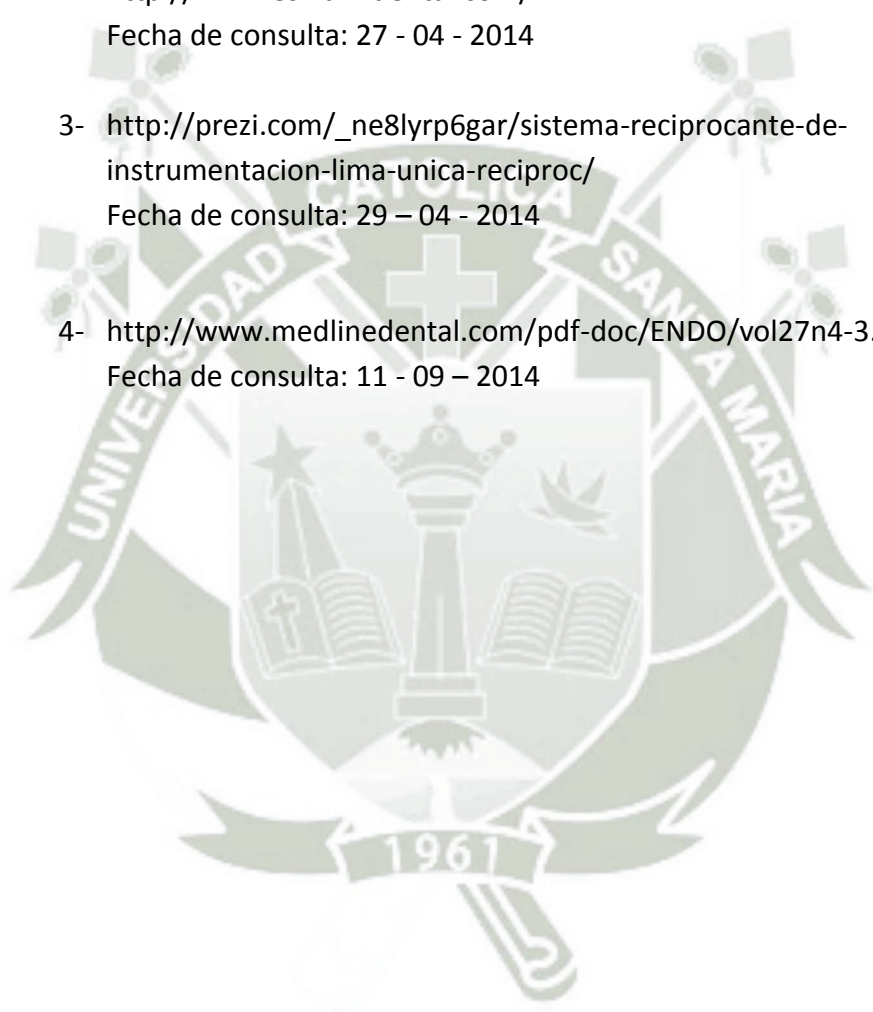
HEMEROGRAFIA:

- 1- International Endodontic Journal, *“Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper”*. Número 45, págs. 449-461, 2012.
- 2- Basic Research – Technology, *“Shaping ability of reciprocating motion in curved root canals: a comparative study with micro-computed tomography”* Volúmen 37, Número 9, September 2011.
- 3- Basic Research – Technology. *“Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne New Files”*, Volúmen 38, Número 9, September 2012.
- 4- Basic Research – Technology, *“Resistance to Flexural Fatigue of Reciproc R Files under continuous rotation and reciprocating movement”*, Volúmen 38, Número 5, May 2012.
- 5- Basic Research – Technology, *“Investigation on the shaping ability of Nickel-Titanium Files When Used with a Reciprocation Motion”* Volúmen 37, Número 10, October 2011.

- 6- Revista ADM, “Dispositivo de fácil elaboración para evaluar la conformación de los conductos radiculares”, Vol. 60, Número 4, Julio-Agosto 2003, págs. 130-135

INFORMATOGRAFIA

- 1- http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=234&Itemid=137
Fecha de consulta: 28 - 04 - 2014
- 2- <http://www.es.vdw-dental.com/>
Fecha de consulta: 27 - 04 - 2014
- 3- http://prezi.com/_ne8lyrp6gar/sistema-reciprocante-de-instrumentacion-lima-unica-reciproc/
Fecha de consulta: 29 - 04 - 2014
- 4- <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/vol27n4-3.pdf>
Fecha de consulta: 11 - 09 - 2014

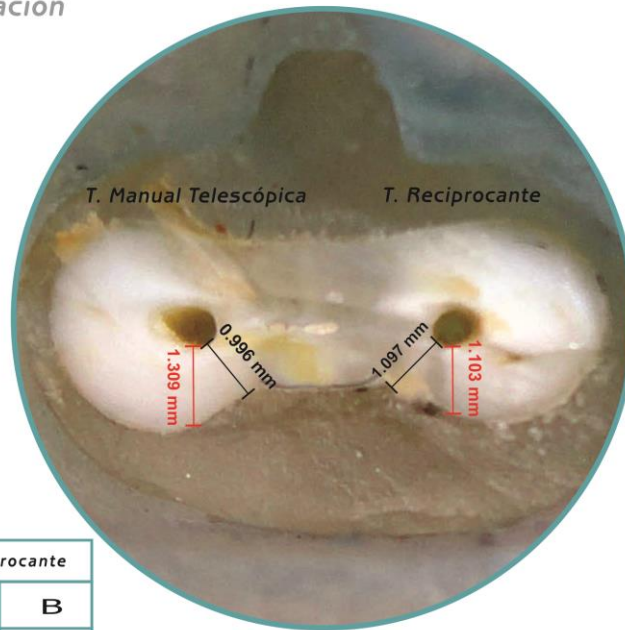
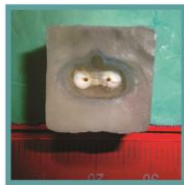


ANEXOS

- Ficha de registro

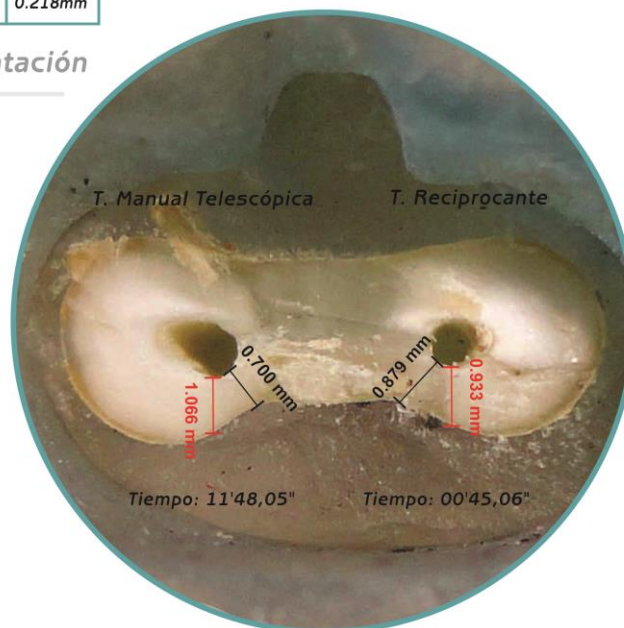
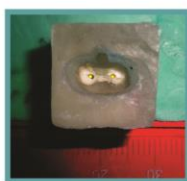
Troquel 1 A nivel de 8mm del ápice

Fotografía pre instrumentación



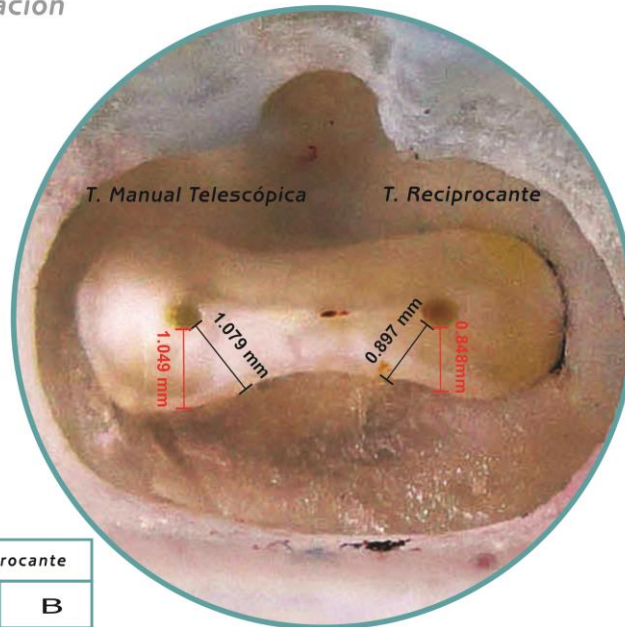
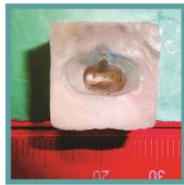
Espesor del segmento	T. Manual Telescópica		T. Reciprocante	
	A	B	A	B
pre instrumentación	1.309mm	0.996mm	1.103mm	1.097mm
post instrumentación	1.066mm	0.700mm	0.933mm	0.879mm
diferencia	0.243mm	0.296mm	0.170mm	0.218mm

Fotografía post instrumentación



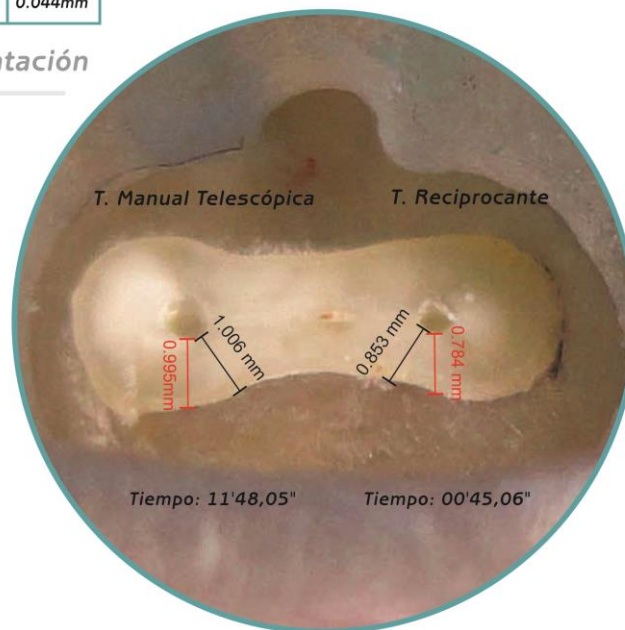
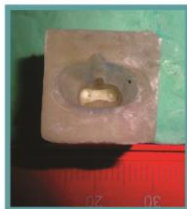
Troquel 1 A nivel de 5mm del ápice

Fotografía pre instrumentación



Espesor del segmento	T. Manual Telescópica		T. Reciprocante	
	A	B	A	B
pre instrumentación	1.049mm	1.079mm	0.848mm	0.897mm
post instrumentación	0.995mm	1.006mm	0.784mm	0.853mm
diferencia	0.054mm	0.073mm	0.100mm	0.044mm

Fotografía post instrumentación



• Matriz de datos

		Técnica Manual								Técnica Recíprocante							
		a nivel de 8 mm				a nivel de 5 mm				a nivel de 8 mm				a nivel de 5 mm			
		A		B		A		B		A		B		A		B	
troquel 1	pre inst.	1.309	100	0.996	100	1.049	100	1.079	100	1.103	100	1.097	100	0.848	100	0.897	100
	post inst.	1.066	81.436	0.700	70.281	0.995	94.852	1.006	93.234	0.933	84.587	0.879	80.128	0.784	92.453	0.853	95.095
	desgaste	0.243	18.564	0.296	29.719	0.054	5.148	0.073	6.766	0.170	15.413	0.218	19.872	0.064	7.547	0.044	4.905
troquel 2	pre inst.	1.563	100	1.374	100	0.790	100	1.001	100	0.966	100	0.821	100	1.058	100	0.962	100
	post inst.	1.349	86.308	1.108	80.640	0.546	69.114	0.663	66.234	0.821	84.990	0.612	74.543	0.923	87.240	0.862	89.605
	desgaste	0.214	13.692	0.266	19.360	0.244	30.886	0.338	33.766	0.145	15.010	0.209	25.457	0.135	12.760	0.100	10.395
troquel 3	pre inst.	1.475	100	1.182	100	1.184	100	0.943	100	0.953	100	0.834	100	0.748	100	0.540	100
	post inst.	0.952	64.542	0.518	43.824	0.702	59.291	0.575	60.976	0.716	75.131	0.494	59.233	0.725	96.925	0.507	93.889
	desgaste	0.523	35.458	0.664	56.176	0.482	40.709	0.368	39.024	0.237	24.869	0.340	40.767	0.023	3.075	0.033	6.111
troquel 4	pre inst.	0.959	100	0.679	100	0.918	100	0.898	100	0.693	100	0.735	100	0.731	100	0.568	100
	post inst.	0.603	62.878	0.398	58.616	0.555	60.458	0.543	60.468	0.639	92.208	0.647	88.027	0.530	72.503	0.428	75.352
	desgaste	0.356	37.122	0.281	41.384	0.363	39.542	0.355	39.532	0.054	7.792	0.088	11.973	0.201	27.497	0.140	24.648
troquel 5	pre inst.	0.982	100	1.171	100	0.901	100	0.959	100	1.020	100	1.148	100	0.768	100	0.868	100
	post inst.	0.774	78.819	1.106	94.449	0.683	75.805	0.852	88.843	0.906	88.824	1.087	94.686	0.695	90.495	0.741	85.369
	desgaste	0.208	21.181	0.065	5.551	0.218	24.195	0.107	11.157	0.114	11.176	0.061	5.314	0.073	9.505	0.127	14.631
troquel 6	pre inst.	1.693	100	1.455	100	1.409	100	1.451	100	1.413	100	1.547	100	1.269	100	1.281	100
	post inst.	1.444	85.292	1.311	90.103	1.316	93.400	1.190	82.012	1.322	93.560	1.367	88.365	1.179	92.908	1.090	85.090
	desgaste	0.249	14.708	0.144	9.897	0.093	6.600	0.261	17.988	0.091	6.440	0.180	11.635	0.090	7.092	0.191	14.910
troquel 7	pre inst.	1.321	100	1.368	100	1.125	100	1.185	100	1.165	100	1.298	100	1.207	100	1.462	100
	post inst.	0.936	70.855	1.237	90.424	0.845	75.111	1.107	93.418	0.849	72.876	1.063	81.895	0.815	67.523	1.134	77.565
	desgaste	0.385	29.145	0.131	9.576	0.280	24.889	0.078	6.582	0.316	27.124	0.235	18.105	0.392	32.477	0.328	22.435
troquel 8	pre inst.	1.252	100	1.499	100	0.783	100	0.848	100	1.145	100	1.639	100	0.737	100	0.728	100
	post inst.	0.854	68.211	1.473	98.266	0.622	79.438	0.651	76.769	1.063	92.838	1.274	77.730	0.671	91.045	0.566	77.747
	desgaste	0.398	31.789	0.026	1.734	0.161	20.562	0.197	23.231	0.082	7.162	0.365	22.270	0.066	8.955	0.162	22.253
troquel 9	pre inst.	1.132	100	0.904	100	0.701	100	0.958	100	0.915	100	0.803	100	0.836	100	0.558	100
	post inst.	1.089	96.201	0.832	92.035	0.497	70.899	0.697	72.756	0.585	63.934	0.763	95.019	0.545	65.191	0.476	85.305
	desgaste	0.043	3.799	0.072	7.965	0.204	29.101	0.261	27.244	0.330	36.066	0.040	4.981	0.291	34.809	0.082	14.695
troquel 10	pre inst.	1.231	100	1.104	100	0.994	100	0.967	100	1.189	100	0.976	100	0.860	100	0.730	100
	post inst.	0.690	56.052	0.729	66.033	0.802	80.684	0.861	89.038	0.662	55.677	0.519	53.176	0.608	70.698	0.432	59.178
	desgaste	0.541	43.948	0.375	33.967	0.192	19.316	0.106	10.962	0.527	44.323	0.457	46.824	0.252	29.302	0.298	40.822
troquel 11	pre inst.	1.745	100	1.237	100	1.681	100	1.881	100	1.281	100	0.802	100	1.010	100	1.183	100
	post inst.	1.087	62.292	0.951	76.88	1.505	89.530	1.525	81.074	1.164	90.867	0.784	97.756	0.933	92.376	1.002	84.700
	desgaste	0.658	37.708	0.286	23.12	0.176	10.470	0.356	18.926	0.117	9.133	0.018	2.244	0.077	7.624	0.181	15.300
troquel 12	pre inst.	1.557	100	1.516	100	0.974	100	0.891	100	1.364	100	1.338	100	0.955	100	0.884	100
	post inst.	1.316	84.522	0.917	60.488	0.802	82.341	0.828	92.929	0.621	45.528	0.858	64.126	0.933	97.696	0.725	82.014
	desgaste	0.241	15.478	0.599	39.512	0.172	17.659	0.063	7.071	0.743	54.472	0.480	35.874	0.022	2.304	0.159	17.986
troquel 13	pre inst.	1.421	100	1.598	100	1.125	100	1.413	100	1.245	100	1.235	100	0.839	100	0.937	100
	post inst.	0.880	61.928	1.026	64.205	1.097	97.511	1.259	89.101	1.096	88.032	0.968	78.381	0.826	98.451	0.876	93.490
	desgaste	0.541	38.072	0.572	35.795	0.028	2.489	0.154	10.899	0.149	11.968	0.267	21.619	0.013	1.549	0.061	6.510
troquel 14	pre inst.	1.017	100	1.005	100	0.734	100	0.620	100	1.061	100	0.851	100	0.810	100	0.667	100
	post inst.	0.716	70.403	0.790	78.607	0.518	70.572	0.396	63.871	0.542	51.084	0.627	73.678	0.672	82.963	0.502	75.262
	desgaste	0.301	29.597	0.215	21.393	0.216	29.428	0.224	36.129	0.519	48.916	0.224	26.322	0.138	17.037	0.165	24.738
troquel 15	pre inst.	1.396	100	1.191	100	1.108	100	1.265	100	0.975	100	0.943	100	0.662	100	0.997	100
	post inst.	1.011	72.421	0.909	76.322	0.884	79.783	1.093	86.403	0.775	79.487	0.797	84.517	0.611	92.296	0.855	85.757
	desgaste	0.385	27.579	0.282	23.678	0.224	20.217	0.172	13.597	0.200	20.513	0.146	15.483	0.051	7.704	0.142	14.243

- **FOTOGRAFÍAS**

- **La muestras fueron marcadas para ser seccionadas**



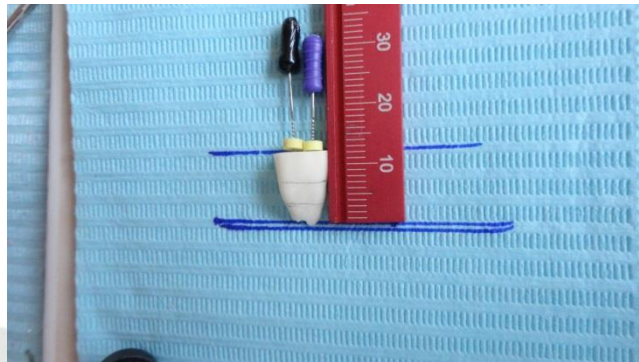
- **Se usó un disco de diamante bi activo para hacer los cortes**



- **La raíz cumple con los criterios de inclusión**



- Realizamos la conductometría y se traza una línea por donde seccionaremos la pieza a nivel de 5 y 8 mm del ápice.



- La raíz es revestida con acrílico y cubierta con vaselina



- El troquel

