

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN  
SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL  
TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL  
(TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC) EN  
PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN  
VITRO. TACNA, 2020”.**

**TESIS**

Presentado por:

Geraldly Dayana Alexandra Vargas García

Asesor: Mag. Esp. Santos Francisco Pinto Tejada

Para Optar el Título Profesional de:

Cirujano Dentista

**Tacna – Perú**

**2021**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por guiarme, cuidarme y concederme fuerzas para seguir adelante.*

*A mi madre Patricia y hermano Renato por ser fundamental en mi vida, apoyarme en todo momento, por estar siempre presente y confiar en mí.*

*A mi padre Luis por sus enseñanzas.*

*A mi asesor Mag. Esp. Santos Pinto Tejada por su paciencia, enseñanzas, tiempo y colaboración para el desarrollo de este proyecto de investigación.*

## **DEDICATORIA**

*Dedico este proyecto de investigación a Dios por guiar en  
cada uno de mis pasos.*

*A mí Madre Patricia, Hermano Renato y quienes me han  
otorgado su apoyo, por creer en mí.*

*A toda mi familia en especial a mis abuelos Modesto y Vicentina,  
mis tíos Alan y Guadalupe, principales impulsores a que siga  
adelante, por la confianza, el apoyo brindado durante este largo  
camino.*

*A mis amigas Mafer y Michelle por apoyarme en cada momento.*

# ÍNDICE

RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.1. Fundamentación del Problema .....	13
1.2. Formulación del Problema.....	14
1.3. Objetivo de la Investigación.....	14
1.3.1. Objetivo General .....	14
1.3.2. Objetivos Específicos.....	14
1.4. Justificación .....	15
CAPÍTULO II.....	16
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	16
2.2. Marco Teórico .....	21
2.2.1. Tomografía computarizada .....	21
2.2.1.1. Definición .....	21
2.2.1.2. Evolución de los exámenes por imágenes .....	21
2.2.1.3. Tecnología de la tomografía computarizada .....	21
2.2.1.4 Tipo de imagen en tomografía.....	22
2.2.1.5. Características de la tomografía computarizada .....	22
2.2.1.6. Clasificación de la tomografía .....	23
2.2.1.7. Beneficios de la tomografía computarizada .....	24
2.2.1.8. Riesgos de la tomografía computarizada.....	25
2.2.1.9. Función de la tomografía .....	25
2.2.2. Tratamiento endodóntico .....	26
2.2.2.1. Definición de endodoncia .....	26
2.2.2.2. Instrumental para Preparación biomecánica.....	26
2.2.2.2.1. Limas manuales.....	26
2.2.2.2.2. Limas del sistema rotatorio.....	28

2.2.2.2.3. Limas del sistema reciprocante.....	29
2.2.2.3. Técnicas de Preparación biomecánica .....	31
2.2.2.3.1. Técnicas manuales .....	31
2.2.2.3.2. Sistema reciprocante .....	34
2.2.2.4. Irrigación en endodoncia .....	37
2.2.2.4.1. Objetivos de la irrigación .....	37
2.2.2.4.2. Características de la irrigación ideal .....	37
2.2.2.4.3. Soluciones irrigantes.....	37
2.2.2.5. Obturación .....	40
2.2.2.5.1. Características de la obturación ideal .....	40
2.2.2.5.2. Conos de gutapercha .....	41
2.2.2.5.3. Cementos selladores.....	42
2.2.2.5.4. Técnicas de obturación .....	47
2.2.2.6. Calidad de obturación del conducto radicular.....	49
2.2.2.6.1. Longitud de la obturación del conducto radicular ..	49
2.2.2.6.2. Densidad de la obturación del conducto radicular.	50
2.2.2.6.3. Conicidad de la obturación del conducto radicular	51
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>52</b>
<b>HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES .....</b>	<b>52</b>
3.1. Hipótesis .....	52
3.2. Operacionalización de las variables .....	52
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>54</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>54</b>
4.1. Diseño de la Investigación .....	54
4.1.1. Diseño .....	54
4.1.2. Tipo de investigación.....	54
4.2. Ámbito de estudio .....	55
4.3. Muestra y Unidad de Estudio .....	55
4.3.1. Criterios de inclusión.....	56
4.3.2. Criterios de exclusión .....	56
4.4. Procedimientos y métodos.....	56
4.4.1. Almacenamiento de los dientes.....	56
4.4.2. Construcción de troqueles .....	56

4.4.3. Tomografía computarizada .....	57
4.4.4. Preparación del diente .....	59
4.4. Instrumento de recolección de datos .....	62
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>63</b>
<b>PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>64</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>70</b>
CONCLUSIONES .....	73
RECOMENDACIONES .....	74
BIBLIOGRAFÍA .....	75
ANEXOS Nº01 .....	82
ANEXO Nº02 .....	83
ANEXO Nº03 .....	84
ANEXO Nº04 .....	85
ANEXO Nº05 .....	86
ANEXO Nº06 .....	87
ANEXO Nº07 .....	88
ANEXO Nº08 .....	90
ANEXO Nº09 .....	93
ANEXO Nº10 .....	96
ANEXO Nº11 .....	98
ANEXO Nº12 .....	100
ANEXO Nº13 .....	102
ANEXO Nº14 .....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Longitud de obturaciones entre técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	70
<b>Tabla 2.</b> Densidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	66
<b>Tabla 3.</b> Conicidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	68
<b>Tabla 4.</b> Comparación de la calidad de obturación a través de las variables longitud, densidad y conicidad entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único. ....	69
<b>Tabla 5.</b> Calidad de obturaciones entre técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Longitud de obturaciones entre técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	65
<b>Gráfico 2.</b> Densidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	67
<b>Gráfico 3.</b> Densidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	68
<b>Gráfico 4.</b> Calidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.....	71

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar tomográficamente la calidad de la obturación de los tratamientos endodónticos utilizando la técnica manual y el sistema reciprocante en premolares inferiores con conducto único.

**Material y Método:** El diseño de esta investigación fue experimental, analítica, prospectiva y longitudinal. La muestra estuvo conformada por 30 premolares inferiores. Para el grupo A se realizó la técnica tradicional y el grupo B se empleó el sistema reciproc, teniendo 15 piezas cada grupo. Posteriormente se evaluó la calidad de obturación midiendo la longitud, densidad y conicidad mediante imágenes tomográficas en el Centro de Diagnóstico por imágenes El Galeno donde se utilizó el software Xelis dental SIDEX 4. Empleando la prueba estadística Chi cuadrado de independencia con un nivel de significancia del 5%.

**Resultados:** Mediante la THCH podemos observar que la calidad de obturación para el sistema reciprocante (40%) fue mayor a la técnica manual (13.33%). Para longitud de la obturación, en la longitud a nivel fue aceptable el sistema reciprocante (70.6%) y deficiente la técnica manual (29.4%), mientras que la técnica manual presentó sobreobturado (66.7%) y subobturado (85.7%).

Para la densidad de la obturación, el tercio cervical fue aceptable para la técnica manual (55.6%) y el sistema reciprocante fue deficiente (58.3%); para el tercio medio fue aceptable el sistema reciprocante (63.6%) y presento deficiencia la técnica manual (87.5%); y finalmente en el tercio apical el sistema reciprocante tuvo resultados aceptables (57.7%) y la técnica manual obtuvo resultados deficientes (100%). La conicidad de la obturación nos demostró que el sistema reciprocante obtuvo resultados aceptables (62.5%) y la técnica manual obtuvo 100% de los resultados deficientes.

**Conclusión:** La calidad de obturación de los tratamientos endodónticos no está relacionada con las técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único siendo evaluado mediante la TCHC.

**Palabras clave:** Endodoncia, Calidad, Sistema reciprocante, Técnica Tradicional, TCHC.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine tomographically the quality of the obturation of endodontic treatments using the manual technique and the reciprocating system in lower premolars with a single canal.

**Material and Method:** The design of this research was experimental, analytical, prospective and longitudinal. The sample consisted of 30 lower premolars. For group A the traditional technique group B the reciprocal system was used, each group having 15 pieces. Subsequently, the quality of the filling was evaluated by measuring the length, density and taper using tomographic images at the El Galeno Imaging Diagnostic Center where the Xelis dental SIDEX 4 software was used. Using the Chi square statistical test with a level of significance 5%.

**Results:** Through THCH we can observe that the quality of obturation for the reciprocating system (40%) was higher than the manual technique (13.33%).

For the length of the filling, the reciprocating system was acceptable (70.6%) and the manual technique was deficient (29.4%) in the level length, while the manual technique presented over-filling (66.7%) and under-filling (85.7%). For the density of the filling, the cervical third was acceptable for the manual technique (55.6%) and the reciprocating system was deficient (58.3%); for the middle third the reciprocating system was acceptable (63.6%) and the manual technique was deficient (87.5%); and finally in the apical third the reciprocating system had acceptable results (57.7%) and the manual technique obtained poor results in its entirety. The conicity of the obturation showed us that the reciprocating system obtained acceptable results (62.5%) and the manual technique obtained 100% of the poor results.

**Conclusion:** The filling quality of endodontic treatments is not related to manual and reciprocating technique in lower premolars with a single canal, being evaluated by means of the TCHC.

**Keywords:** Endodontics, Quality, Reciprocating System, Traditional Technique, TCHC.

## INTRODUCCIÓN

La calidad de la obturación de los dientes con indicación de tratamiento de conductos es una variable importante al momento de valorar el éxito del procedimiento, debido a que está íntimamente relacionada con el pronóstico del tratamiento <sup>(1)</sup>. Cuando la calidad de la obturación no es satisfactoria y existe un espacio entre el cemento y la pared del conducto radicular, con frecuencia se producirá una lesión perirradicular.<sup>(2)(3)</sup>

En este sentido la técnica tradicional es la que se utiliza con mayor frecuencia debido a su sencillez y eficacia comprobada, a pesar de ello lamentablemente estudios actuales han demostrado que al momento de evaluar la calidad del sellado en el tercio apical el resultado no es el esperado, llegando a registrar valores de efectividad que se encuentran por debajo del 80% en la valoración después de los 12 meses.<sup>(4)(5)(6)</sup>

Los sistemas recíprocos actualmente han tomado mucho auge, parte de ellos es el sistema Reciproc, que fue presentado para el mercado como una opción de sistemas con lima única para utilizar en la preparación de los conductos radiculares, otorgando mayor seguridad al reducir el riesgo de fractura de los instrumentos y una diferencia significativa en el tiempo de retirada, considerándose significativamente menor.<sup>(7)(8)</sup>

La radiografía periapical es reconocida como la herramienta principal para evaluar la calidad de una intervención, comúnmente se le conoce con el nombre de “radiografía simple”. Por sus características técnicas, la radiografía presenta desventajas al ser comparadas con la tomografía computarizada, que si tiene la capacidad de permitirnos observar una imagen desde tres dimensiones.<sup>(9)</sup>

A pesar de las ventajas que ofrece el uso de la tomografía computarizada para la identificación de posibles deficiencias en el sellado radicular, su uso en esta

especialidad es relativamente nuevo si lo comparamos con especialidades como periodoncia e implantes y cirugía maxilofacial. <sup>(10)</sup>

Por lo planteado anteriormente, una correcta evaluación de la calidad en la obturación resulta fundamental como prevención y control de futuras complicaciones, por ese motivo, el objetivo del estudio fue determinar la calidad de la obturación de los tratamientos endodónticos utilizando la técnica manual y sistema reciprocante en premolares inferiores con conducto único, a través de imágenes tomográficas.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Fundamentación del Problema

Grossman enfatiza que la finalidad de la obturación es obtener un sellado hermético para evitar el paso de microorganismos por medio de los tejidos periapicales.<sup>(11)</sup>

Por ello, la etapa de la obturación en el proceso endodóntico tiene un papel importante, la finalidad es evitar posibles problemas postoperatorios.

Según la literatura en el área de endodoncia para determinar como exitoso el tratamiento, se deben cumplir y evaluar ciertos parámetros como: 1.- Asintomático, se refiere cuando el paciente no presenta molestias en la pieza dentaria pese al tiempo transcurrido, 2.-Radiográfico, necesaria para evaluar la calidad de la obturación identificando un perfecto sellado tridimensional.<sup>(12)</sup>

La técnica tradicional es la más utilizada debido a su sencillez y eficacia comprobada <sup>(13)</sup>, sin embargo se ha demostrado que al evaluar la calidad del sellado en el tercio apical existe un resultado deficiente <sup>(14) (15) (16)</sup>, lo que llevaría a un posible desarrollo de lesión periapical, por ello es importante controlar dicha calidad y para su evaluación, la radiografía periapical se catalogó como primordial debido a las ventajas que nos brinda desde su uso constante en la consulta odontológica y su practicidad, por eso suele ser la primera opción, sin embargo una de las desventajas es la superposición de imágenes y la visualización de imagen bidimensional.<sup>(17)</sup>

Una de las ventajas que nos brinda la tomografía computarizada en el área odontológica es que nos permite visualizar de manera tridimensional e identificar deficiencias en el sellado radicular,<sup>(18)</sup> sin embargo en la práctica odontológica ésta técnica ha sido más usada en otras especialidades: periodoncia e implantes y cirugía maxilofacial, el uso de esta herramienta en el área de endodoncia hace unos años empezó según Monardes <sup>(19)</sup>

Bajo esta perspectiva se intenta evaluar la calidad de obturación de los tratamientos de conducto realizados entre la técnica manual y sistema reciprocante en premolares con el uso de una tomografía, la odontología atraviesa cambios tecnológicos de manera constante y estos nos permiten dar un mejor diagnóstico y pronóstico a través de imágenes que tengan mayor especificidad y sensibilidad.<sup>(20)</sup>

Ya que la tomografía nos ofrece herramientas que nos permitirá evaluar a una estructura en diferentes planos.<sup>(21)</sup>

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Existe relación de dependencia entre la calidad de obturación de los tratamientos de conducto realizados entre la técnica manual (tradicional) y sistema reciprocante (reciproc) en premolares inferiores con conducto único?

## **1.3. Objetivo de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar tomográficamente si existe relación de dependencia entre la calidad de la obturación de los tratamientos endodónticos utilizando la técnica manual (tradicional) y sistema reciprocante (reciproc) en premolares inferiores con conducto único.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar tomográficamente la longitud de las obturaciones realizadas entre ambas técnicas en premolares inferiores con conducto único.
- Evaluar tomográficamente la densidad de las obturaciones realizadas entre ambas técnicas en premolares inferiores con conducto único.
- Evaluar tomográficamente la conicidad de las obturaciones realizadas entre ambas técnicas en premolares inferiores con conducto único.

- Comparar la calidad de las obturaciones a través de las variables longitud, densidad y conicidad entre ambas técnicas en premolares inferiores con conducto único.

#### 1.4. Justificación

El éxito del tratamiento endodóntico se debe principalmente a la calidad de la obturación que se manifiesta en toda la bibliográfica revisada, debido a esto surge la importancia en el desarrollo de un proyecto que permitirá generar información científica acerca de la calidad de obturación de los tratamientos de conducto realizados con la técnica manual y el sistema reciprocante en premolares inferiores con conducto único.

La investigación se justifica siguiendo los criterios de Finer <sup>(22)</sup>

**¿Será factible?**, se puede considerar viable una vez que el Comité de ética apruebe el presente trabajo de investigación. Se cuenta con acceso al material bibliográfico, acceso a la unidad de estudio y disponibilidad de recursos económicos, así como el apoyo de un especialista que colaborará con el desarrollo de la investigación.

**¿Es interesante?**, nuestro interés nace con la finalidad de acotar conocimiento y que promueva nuevas investigaciones.

**¿Es novedoso?**, radica en evaluar tomográficamente la calidad de obturación del tratamiento endodóntico con técnica manual (tradicional) vs. sistema reciprocante (reciproc) en premolares inferiores, con la finalidad de usar la tecnología y ofrecer tratamientos que tengan una menor tasa de fracaso.

**¿Es ético?** de acuerdo a los principios éticos de investigación, el trabajo respeta la salud de los seres humanos y sus derechos ya que no es una variable de estudio y no genera daños ambientales. <sup>(23)</sup>

**¿Es relevante?** Si, debido a la contribución académica para fomentar el uso de la tecnología que tenemos en nuestro ambiente odontológico, también cumple con las líneas que exige la Universidad siendo su objetivo fomentar e incentivar al estudiante a investigar e innovar.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

**Fernandes, P., Freire, L. G., Iglecias, E. F., Vieira, B. R., Zuolo, M. L., & Gavini, G. "Assessment of Mechanical Root Canal Preparation with Centric Reciprocating or Eccentric Rotary Kinematics: A Micro-computed Tomographic Study" Brasil. 2020.**

El objetivo de este estudio fue comparar, mediante imágenes micro-ct la preparación de los conductos mesiales de los molares mandibulares con Reciproc y XP-endo Shaper, usando 24 molares inferiores dividiéndose en 2 grupos, las muestras se escanearon antes y después de la preparación con el escáner microtomográfico SkyScan 1176 a una resolución de 17,42  $\mu\text{m}$ .

Se concluye que al evaluar tomográficamente los 2 grupos, el XP-endo Shaper obtuvo una mejor preparación de los conductos a comparación que el grupo Reciproc. Aunque XP-endo Shaper mostró resultados superiores, ninguno de los sistemas pudo preparar completamente el conducto radicular.<sup>(24)</sup>

**Jainaen A, Mahakunakorn N, Arayatrakullikit U, Sutthiprapaporn P, Noisombat R. "Cone-beam computed tomography evaluation of curved root canals prepared using reciprocal rotary files and rotational rotary files" Tailandia. 2018.**

El objetivo de este estudio fue comparar la preparación del conducto radicular curvo mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), usando una muestra de 40 piezas dentarias (molares) agrupándolos: A.- Preparación del conducto radicular con lima WaveOne, B.- Preparación del conducto radicular con lima Reciproc, C.- Preparación del conducto radicular con lima ProTaper y D.- Preparación del conducto radicular con lima Mtwo Los conductos radiculares se escanearon antes y después de la preparación con CBCT.

Se concluye que el sistema reciprocante (WaveOne y Reciproc) resultan en menos transporte y tiempo de trabajo que los sistemas rotacionales (ProTaper y Mtwo).<sup>(25)</sup>

**Caldas,M. “Análise da qualidade da obturação endodôntica como uso de diferentes técnicas obturadoras” Brasil. 2018.**

La investigación tuvo como objetivo, identificar la calidad de la obturación, para dicho estudio se usaron 40 piezas dentarias (premolares). Para la preparación biomecánica se usó el sistema Reciproc y para la obturación se usaron las siguientes técnicas de obturación: 1.-Compactación lateral, 2.-Técnica híbrida Tagger 3.- Termoplástica de onda continua.

Para el análisis se usaron las radiográficas ubicando el cono en sentido mesio-distal, después de 7 días, las raíces se seccionaron en rodajas de 1 mm de espesor y se analizaron usando un microscopio estereoscópico. Tagger Hybrid y la técnica Termoplástica de onda continua diferían estadísticamente de Compactación lateral, ya que presentaban valores más altos de ausencia de fallas. La técnica híbrida Tagger mostró la mejor calidad de obturación distinto al resultado de la técnica de compactación lateral que fue insatisfactoria.<sup>(26)</sup>

**Küçükkaya,S. Sevinc, E. Örs,A Yılmaz,Z. “Effect of Post Space Preparation on Apical Obturation Quality of Teeth Obturated With Different Techniques: A Micro-computed Tomographic Study.” China. 2017**

Se realizó una evaluación de la calidad de la obturación usando distintas técnicas. Se usaron 30 piezas (premolares) dentarias agrupados: A.- 10 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de compactación lateral fría (CLC). B.- 10 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de compactación vertical cálida (WVC). C.- 10 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de cono único. Para ello las muestras fueron almacenadas a 37 ° C y 100% de humedad durante 1 semana. Se concluye que

al evaluar tomográficamente los 3 grupos, el grupo B presentó una mejor calidad en la porción apical en la obturación que el grupo A y C. <sup>(27)</sup>

**Ho ES, Chang JW, Cheung GS. “Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques.” China. 2016**

En este estudio se comparó la densidad de los rellenos obturadores usando las siguientes técnicas: compactación lateral fría (CL), compactación lateral ultrasónica (UL) y compactación vertical caliente (WV). Se usaron 33 piezas dentarias (primeros molares mandibulares) se realizó la instrumentación y la obturación. Para evaluar la calidad de la obturación se tomó la tomografía computarizada analizando cada segmento de 2 mm del conducto radicular.

Concluyendo que la técnica de compactación vertical caliente y compactación lateral ultrasónica la calidad de la obturación fue aceptable. <sup>(28)</sup>

**Pavón ,M. Guerrero,W. Avilés,I. Espinosa,E. “Evaluación tomográfica y radiográfica de la obturación radicular tridimensional de conductos radiculares únicos tratados con tres técnicas de obturación radicular: Estudio in vitro.” Perú. 2016**

El objetivo del estudio fue evaluar la calidad de la obturación a nivel del tercio apical usando la tomografía computarizada. Para el estudio se utilizaron 42 piezas dentarias uniradiculares, para la obturación se usaron 3 técnicas siendo éstas: a.-Técnica de obturación lateral en frío, B.-Técnica de obturación termomecánica McSpadden y C.-Técnica termoplastificada.

Obteniendo como resultado que tanto el grupo B y C al evaluarlos tomográficamente presentaron una mejor calidad de obturación que las piezas dentarias que formaban el grupo A el cual no presentó un buen sellado apical. <sup>(29)</sup>

**Keleş ,A. Alcin,H. Kamalak,A. Versiani,M. “Micro-CT Evaluation of Root Filling Quality in Oval-Shaped Canals.” Turquía. 2014**

Se evaluó los volúmenes porcentuales del material obturador además de los espacios entre el cemento y la pared del conducto. Se utilizaron 24 piezas dentarias, formando 2 grupos: A.- 12 piezas dentarias (premolares superiores) usando la técnica de obturación de compactación lateral fría B.- 12 piezas dentarias (premolares superiores) usando la técnica de obturación de compactación lateral cálida. Para medir la calidad se utilizó la tomografía.

Concluyéndose que el grupo B obtuvo mejores resultados de calidad en la obturación, obteniéndose un menor porcentaje de espacios.<sup>(30)</sup>

**Naseri ,M. Kangarlou,A. Khavid,A. Goodini,M.“Evaluation of the Quality of Four Root Canal Obturation Techniques Using Micro-Computed Tomography.” Iran. 2013**

Estudio in vitro en el que se comparó la calidad de la obturación, utilizando 4 técnicas de obturación. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron 20 primeros molares superiores utilizando los siguientes métodos: 1.- Condensación lateral fría (CLC), 2.-Condensación vertical cálida (WVC), 3.- Obtura II (OII) 4.- Gutta Flow (GF); para evaluar la calidad de la obturación se realizó mediante la tomografía .Conclusión: El grupo 4 tuvo mayor porcentaje de material de seguido del grupo 3, sin embargo todos los grupo presentaron obturaciones deficientes.<sup>(31)</sup>

**Moeller L, Wenzel A, Wegge-Larsen AM, Ding M, Kirkevang LL. “Quality of root fillings performed with two root filling techniques. An in vitro study using micro-CT.” Dinamarca. 2013**

El objetivo de este trabajo fue comparar la calidad de la obturación identificando la presencia de huecos en los rellenos y la pared del conducto. Para el estudio se utilizaron 66 piezas dentarias divididas en 2 grupos para utilizar la técnica de compactación lateral (LCT) y la combinación de un guta- percha masterpoint y gutapercha termoplástica, para evaluar la calidad endodóntica se realizó mediante imágenes de sección transversal de escaneos de tomografía computarizada.

Concluye: no se observaron diferencias estadísticamente significativas al evaluar la calidad de obturación entre las dos técnicas empleadas.<sup>(32)</sup>

**Schäfer,E. Nelius,B. Bürklein, S. “A Comparative Evaluation of Gutta-Percha Filled Areas in Curved Root Canals Obturated With Different Techniques” Alemania. 2012**

El estudio fue comparar diferentes técnicas de obturación en conductos curvos. Para el estudio se usaron 48 piezas dentarias dividiéndolos en 4 grupos:

- A.- Formado por 12 piezas dentarias, para la obturación se usó cono único.
- B.- Formado por 12 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de compactación lateral fría.
- C.- Grupo: Formado por 12 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de compactación lateral cálida con cono maestro de gutapercha estandarizado
- D.-Grupo: Formado por 12 piezas dentarias, para la obturación se usó la técnica de compactación lateral con cono maestro de gutapercha estandarizado.

Se concluye que la calidad de la obturación de aquellas piezas dentarias que formaban parte del grupo B, C y D fueron óptimos a diferencia del grupo A el cual fue deficiente.<sup>(33)</sup>

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Tomografía computarizada**

#### **2.2.1.1. Definición**

La necesidad de visualizar imágenes con mayor detalle y precisión ha provocado que las técnicas vayan evolucionando a lo largo del tiempo. En la actualidad se cuenta con las tomografías que permite evaluar a la pieza dentaria de manera tridimensional.<sup>(34)</sup>

#### **2.2.1.2. Evolución de los exámenes por imágenes**

Se conoce que las radiografías tanto panorámicas, periapicales y oclusales proporcionan imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales, sin embargo, han sido utilizadas para realizar diagnósticos y planificación de tratamiento.<sup>(35)</sup>

#### **2.2.1.3. Tecnología de la tomografía computarizada**

Los rayos X no atraviesan la película de manera directa, existen dos diferencias importantes:

A.- Cuando la imagen latente no es identificada por la película compuesta con sales de plata, sino por sensores que se encuentran conectados al ordenador.

B.-El tubo emisor de la radiación no se encuentra estático como sucede en la radiografía, ello produciría una imagen instantánea.

#### 2.2.1.4 Tipo de imagen en tomografía

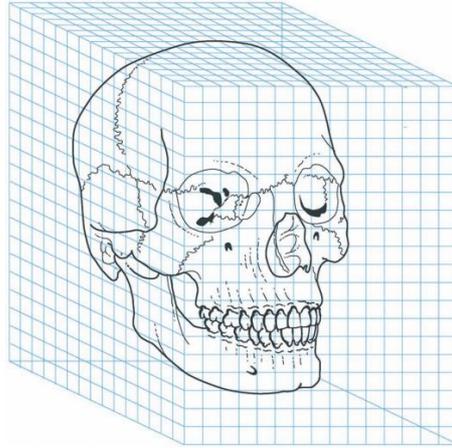
**Hipodenso:** Se le denomina así al área en el que se manifiesta una densidad en menor magnitud de lo que es considerado como normal.

**Hiperdenso:** Se le denomina así al área en el que se manifiesta una densidad en mayor magnitud de lo que es considerado como normal.

**Isodenso:** Se define como aquella densidad que está dentro de los parámetros normal o que se considera como un parámetro de referencia.<sup>(36)</sup>

#### 2.2.1.5. Características de la tomografía computarizada

- Imagen tridimensional, el área que será explorada se transforma en un volumen que está formado por una matriz de volúmenes que son muy pequeños llamados “vóxeles”
- Poseen una alta sensibilidad y capacidad de discriminación del impacto del rayo X.
- El impacto del rayo X se denominan “unidades Hounsfield”, dicho impacto será representado por una escala de grises donde la densidad formada por aire tendrá un color negro, mientras que el hueso cortical sería representado por una coloración de blanco absoluto. (Fig.1)



**Figura 1:** Diagrama marcando los vóxeles del conjunto de datos tridimensional obtenida.

**Tomado de:** Moya,A., Computerized tomography: introduction to dental techniques, 2006.<sup>(34)</sup>

#### 2.2.1.6. Clasificación de la tomografía

##### a) Tomografía computarizada convencional:

Esta fue desarrollada en el año 1967 por Hounsfield, fue la primera herramienta diseñada para el diagnóstico y se basa en la organización de las diferentes partes de un sistema y que permite un desplazamiento del haz. (Fig. 2)



**Figura 2:** Tomografía axial computarizada.

**Tomado de:** Roque, G. cols. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional, 2015. <sup>(35)</sup>

### **b) Tomografía computarizada de haz cónico (cone beam CT)**

Este es distinto a la tomografía computarizada convencional y ello se debe a que su volumen tridimensional en los datos es proporcionado por un escáner que usa la relación entre un sensor 2d y la fuente de radiación, gira alrededor de la cabeza del paciente entre 180 a 360 grados. (Fig. 3)

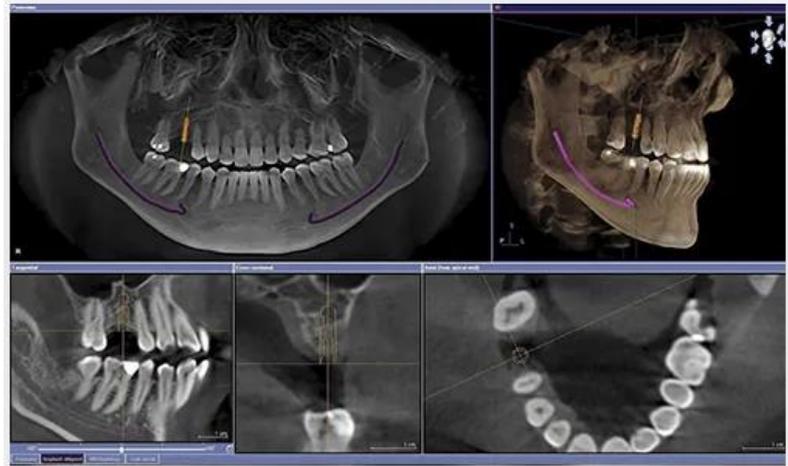


**Figura 3:** Tomografía computarizada haz cónico.

**Tomado de:** Lenguas, A., cols. Tomografía computarizada de haz cónico, 2010. <sup>(37)</sup>

#### **2.2.1.7. Función de la tomografía**

- En el área de periodoncia e implantología: Se usa para colocación de implantes, regeneración de hueso.
- En el área de cirugía: tercer molar incluido, canino incluido.
- Además de ello también son utilizadas en el área de ortodoncia para planificar el tratamiento de sus pacientes.
- Permite el diagnóstico de patologías.
- Su uso también está en el área de endodoncia, debido al uso de esta herramienta puede ayudar para evaluar el pronóstico del tratamiento, hallazgos de conductos accesorios. (Fig.4)



**Figura 4:** Tomografía computarizada

**Tomado de:** Moya,A. Computerized tomography: introduction to dental techniques, 2006. <sup>(34)</sup>

#### **2.2.1.8. Beneficios de la tomografía computarizada**

- Debido a que el haz de rayos x se encuentra focalizado ello produce que la exposición a la radiación se disminuya y resulte una imagen con mejor calidad.
- Se puede obtener una variedad de vistas y ángulos que puede manipular el operador.
- Permite una mejor precisión de tratamientos a diferencia de las radiografías convencionales
- No causa dolor y no es invasiva.

#### **2.2.1.9. Riesgos de la tomografía computarizada**

- La leve posibilidad que un exceso de exposición produzca cáncer es leve.<sup>(38)</sup>

## **2.2.2. Tratamiento endodóntico**

### **2.2.2.1. Definición de endodoncia**

Esta especialidad de la odontología, se encarga del estudio morfológico, fisiológico y patológico del órgano pulpar, además de prevenir y brindar tratamiento a una pieza dentaria y evitar complicaciones que afecten al tejido que lo rodea llamado tejido perirradicular.<sup>(39)</sup>

### **2.2.2.2. Preparación biomecánica**

Es un procedimiento que consiste en obtener acceso directo y realizar la preparación del conducto radicular, obteniendo la eliminación de la pulpa, liberación de restos pulpares o material necrótico.

Instrumental para la preparación biomecánica:

#### **2.2.2.2.1. Limas manuales:**

##### **- Escariador**

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual cuyo movimiento es de manera circular.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción en el interior del conducto y realizar un cuarto de vuelta en sentido horario.

**Diseño:** Presenta una sección dispuestos de manera triangular, el cual posee un ángulo de corte agudo por ello dicha lámina es más afilada.

#### - Limas K

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual, la conformación del conducto se puede dar por acción cortante o por acción abrasiva.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción en el interior del conducto y realizar el movimiento en sentido contrario a las agujas del reloj.

**Diseño:** Su sección transversal es cuadrada.

#### - Hedstroem (H)

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual, la conformación del conducto se puede dar por medio de movimientos de ingreso y salida.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción y salida en el interior del conducto.

**Diseño:** Su sección transversal es circular.<sup>(40)</sup>

#### 2.2.2.2.2. Limas del sistema rotatorio:

##### - Protaper

**Concepto:** Es un instrumento que posee múltiples conicidades a lo largo de la parte activa.

**Cinemática:** Los dos puntos de contacto que posee al entrar en contacto con la pared dentinaria hacen que disminuya el efecto de atornillado.

**Diseño:** Las características de esta lima presentan aristas redondas con una punta inactiva produciendo un corte transversal triangular.

##### - MTWO

**Concepto:** Es un sistema de rotación continua de níquel titanio.

**Cinemática:** Este tipo de sistema de rotación ofrece la preparación del conducto con movimientos de rotación alterna.

**Diseño:** Su diseño está destinado a la instrumentación de manera simultánea desde la primera lima que se usa.

##### - K3

**Concepto:** Es un instrumento que posee tres planos radiales que permiten mantener centrada la lima en el interior del conducto.

**Cinemática:** Cuenta con 3 hojas de corte en un ángulo positivo, la punta es inactiva.

**Diseño:** Su ángulo es de manera helicoidal, en la porción inicial posee un segmento cortante en un ángulo de  $43^\circ$  mientras que en la punta el ángulo es de  $31^\circ$ .

#### - Twisted file

**Concepto:** Es una lima flexible con una resistencia, además de tener una alta eficiencia de corte.

**Cinemática:** Para este tipo de sistema de rotación la velocidad es más alta en 500 revoluciones por minuto.

**Diseño:** Posee un diseño de corte triangular teniendo una composición de alambre de Niquel titanio su proceso de calentamiento y enfriamiento fue elaborado por SybroEndo.<sup>(41)</sup>

### 2.2.2.2.3. Limas del sistema reciprocante:

#### - Limas reciproc

**Concepto:** Es una lima de aleación NT y Mwire de movimiento reciprocante sirve para la preparación biomecánica de conductos rectos se realiza con un instrumento único.

**Cinemática:** El movimiento consta de tracción combinado con rotaciones reciprocantes de cuarto de vuelta. Presentando un ángulo de corte mayor ( $150^\circ$ ) que el ángulo de liberación ( $30^\circ$ ).

**Diseño:** Dentro de las características del sistema reciproc, se basa en su conicidad regresiva, posee

un corte transversal en forma de S y la punta es inactiva.<sup>(42)</sup>

#### - **Limas reciproc blue**

**Concepto:** La preparación biomecánica de los conductos se realiza con un instrumento único, otorgando al instrumento una resistencia a la fatiga cíclica, mayor flexibilidad y el color azul es característico en esta lima única.

**Cinemática:** El movimiento de la lima reciproc blue se basa en realizar tres picoteos, retirar, limpiar el instrumento, irrigar y conformar el conducto radicular. Esto se realiza hasta obtener la longitud de trabajo deseada.

**Diseño:** Presenta una sección combinada en forma de S, con ángulos de corte, dando una alta eficacia.<sup>(43)</sup>

#### - **Limas wave one**

**Concepto:** Están elaboradas con NT MW, que ayuda a la resistencia a la fatiga cíclica.

**Cinemática:** Este sistema reciprocante presenta un instrumento de corte en sentido antihorario.

**Diseño:** Se basa en un corte triangular con concavidades próxima a la punta del instrumento y triangular convexo cerca del mango.

#### - **Limas wave one gold**

**Concepto:** Es una lima de conformación que utiliza las ventajas que ofrece la aleación gold.

**Cinemática:** Este sistema recíprocante tiene un giro de 150° en contra en sentido antihorario y un giro de 30° en sentido horario.

**Diseño:** Sección transversal en forma de paralelogramo que le da un aspecto asimétrico.<sup>(44)</sup>

### 2.2.2.3. Técnicas de Preparación biomecánica

#### 2.2.2.3.1. Técnicas manuales:

Según el orden de la preparación de los distintos tercios que forman parte del conducto radicular se pueden clasificar en:

##### - Sistema manual o tradicional

Esta técnica se emplea en piezas dentarias que tengan el conducto recto y amplio. Consiste en usar limas de diferentes calibres pero que todos se encuentran a la misma longitud de trabajo. (Fig. 5)



**Figura 5:** Técnica tradicional.

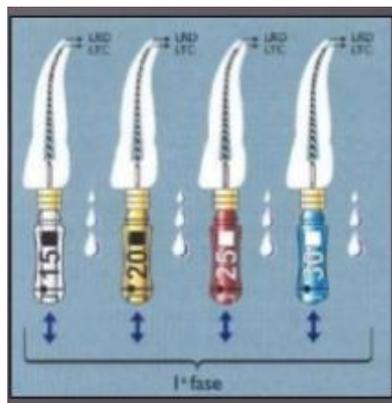
**Tomado de:** Soares, I. Goldberg, F. Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002.<sup>(40)</sup>

### - Step-back o ápico-coronal

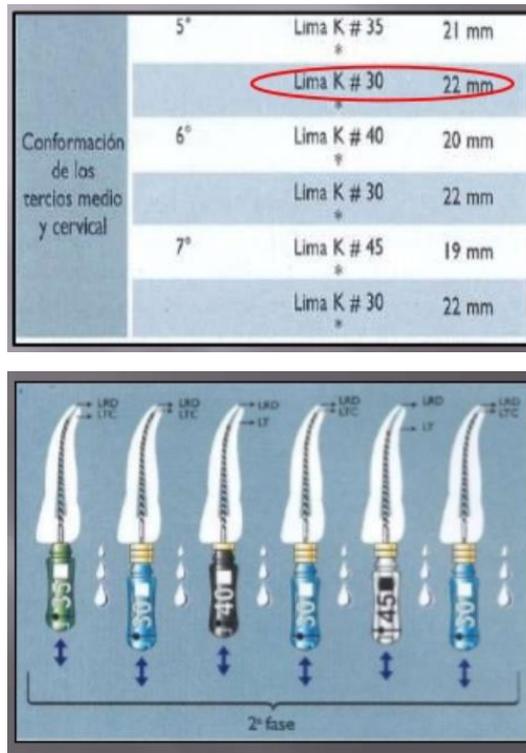
Esta técnica consiste en la conformación del conducto radicular empezando desde el tercio apical hasta el tercio coronal.

Compuesta por dos fases: La primera fase consiste en el uso de la técnica tradicional, quiere decir que se emplearán 4 instrumentos de la lima #15 a #30 en donde se mantendrá la longitud de trabajo e irrigación entre cada lima. (Fig. 6)

	Diente: incisivo lateral superior Longitud: 23 mm <b>LTC = 22 mm</b>		
	N° de orden	Instrumento	Longitud
Conformación del tercio apical	1°	Lima K # 15	22 mm
	2°	Lima K # 20	22 mm
	3°	Lima K # 25	22 mm
	4°	Lima K # 30	22 mm



La segunda fase consta en disminuir la longitud de trabajo y usar una lima maestra apical y continuar con la irrigación hasta llegar a la porción coronal.



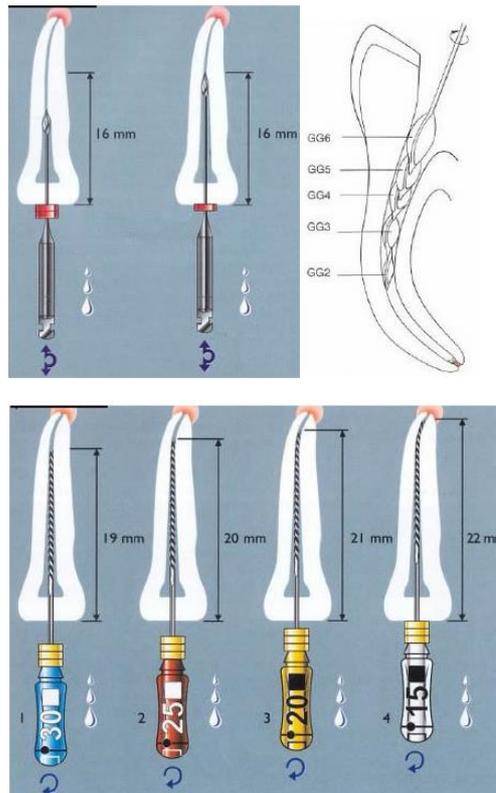
**Figura 6:** Técnica Step-back

**Tomado de:** Soares,I. Goldberg,F., Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002.<sup>(40)</sup>

#### - Técnica Crown down o corona apical

Para realizar la preparación coronal y cervical se emplearán las Gates-Glidden podría utilizarse la #5 o #4 depende del acceso de la pieza dentaria ya que no se puede forzar el ingreso, se deberá llegar hasta la gates-glidden #2 ingresando 6 mm. Se utilizará una lima maestra para permeabilizar el conducto y 4 limas para la preparación hasta llegar a la porción apical. (Fig. 7)

A continuación, se muestra el procedimiento de esta técnica.



**Figura 7:**Técnica Crown Down.

**Tomado de:** Soares,I. Goldberg,F. ,  
Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002. <sup>(40)</sup>

### 2.2.2.3.2. Sistema reciprocante

#### - Sistema wave one:

Para su uso se emplea un motor que tiene un movimiento reciprocante, el giro que tiene el instrumento es en sentido horario y antihorario, en este movimiento de rotación, es diferente la amplitud entre un sentido y el otro, por ello el instrumento puede cortar la dentina y se adosa.

El sistema wave one consta de:

**WaveOne Primary:** Con un calibre #25, conicidad 8% en los 3mm apicales.

**WaveOne Large:** Con un calibre #40, conicidad 8% en los 3 mm apicales.

**WaveOne Small:** Con un calibre #21, conicidad 6%, presentando una conicidad constante. (Fig.8)



(AMARILLA, ROJA Y NEGRA)  
**Figura 8:** Wave One.

**Tomado de:** Dentsply Sirona, 2017.<sup>(45)</sup>

#### - Sistema reciproc:

Dentro del sistema reciprocante encontramos el sistema reciproc que está conformado por tres

limas (R25 representado por el color rojo, R40 por el color negro y R50 por el color amarillo), donde la conicidad del instrumento varía su parte activa: 8%, 6% y 5%. Dependiendo de la anchura del conducto radicular se usa una u otra lima.

Se introduce el instrumento con movimientos de picoteo (entrada y salida), sin retirarlo enteramente en el conducto radicular, después de tres movimientos de entrada y salida, se debe sacar el instrumento, limpiar e irrigar en forma continua el conducto radicular manteniendo la permeabilidad apical. (Fig. 9)



**Figura 9:**Reciproc.

**Tomado de:** VDW, 2012. <sup>(46)</sup>

#### **2.2.2.4. Irrigación en endodoncia**

Es el procedimiento de limpieza y retiro de tejido pulpar que comprende cámara y conducto radicular.

##### **2.2.2.4.1. Objetivos de la irrigación**

- Arrastre y retiro del contenido del conducto radicular.
- Acción antibacteriana.
- Lubricación del conducto radicular.
- Acondicionamiento de la superficie dentinaria.

##### **2.2.2.4.2. Características de la irrigación ideal**

- Presentar alta eficiencia y un extenso espectro contra microorganismos.
- Disolver los tejidos orgánicos
- Evitar la formación de barrillo dentinario a lo largo de la instrumentación.
- Baja tensión superficial.
- Escasa toxicidad para los tejidos perirradiculares vitales.<sup>(45)</sup>

##### **2.2.2.4.3. Soluciones irrigantes**

El uso de irrigantes durante el tratamiento endodóntico se da por la necesidad de facilitar la preparación biomecánica de los conductos. Es en este momento en el que la solución puede llegar a entrar en contacto con los tejidos periapicales,

motivo por el cual este no debe ser tóxico ni provocar irritación.

#### - Hipoclorito de Sodio

Es un agente antimicrobiano potente, capaz de producir la lisis o muerte bacteriana al instante con el contacto directo. Además, es el único irrigante de uso endodóntico que es capaz de disolver el tejido necrótico y el tejido orgánico vital.

Presenta diferencias concentraciones:

Solución de Dakin (0,5%)

Solución de Milton (1%)

Solución de Lavarraque (2,5%)

Soda Clorada (4 – 5%)

El hipoclorito por sí solo, no elimina el barrillo dentinario, por lo que es necesario posteriormente irrigar con EDTA o CA. <sup>(48)</sup> (Fig. 10)



**Figura 10:** Hipoclorito de sodio.

**Tomado de:** Soares, I. Goldberg, F. ,  
Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002. <sup>(40)</sup>

#### - **Gluconato de Clorhexidina al 2%**

La solución de clorhexidina al 2% no disuelve la materia orgánica, por ende, en un irrigante alternativo para la ayuda de desinfección de los conductos radiculares. (Fig. 12)



**Figura 12:** Gluconato de clorhexidina.

**Tomado de:** Soares, I. Goldberg, F. ,  
Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002. <sup>(40)</sup>

#### - **EDTA al 17%**

Su mecanismo de acción consiste en un efecto quelante sobre los iones de calcio en la dentina.

Su aplicación y uso como irrigante se considera un importante para el tratamiento endodóntico, ya que permite la eliminación de las bacterias que se alojan dentro del barrillo dentinario, mejora la capacidad de selle con los materiales de obturación y esto puede reducir aún más la microfiltración que con frecuencia resulta de la obturación inadecuada del conducto radicular. <sup>(49)</sup> (Fig. 13)



**Figura 13:** EDTA.

**Tomado de:** Biodinamic, 2012.<sup>(50)</sup>

#### **2.2.2.5. Obturación**

Según la Asociación Americana de Endodoncia, el procedimiento de obturación para considerarse como adecuado, el conducto radicular debe estar lleno de manera tridimensional, constituye la última etapa del desarrollo de una endodoncia ya que está estrechamente relacionada con el pronóstico y de ello dependerá el éxito o fracaso.

##### **2.2.2.5.1. Características de la obturación ideal**

- El sellado de la obturación debe ser tridimensional con la finalidad de evitar la microfiltración y contaminación de los tejidos periapicales.
- El cemento debe ser biocompatible y debe producir un sellado adecuado.
- La extensión del cemento debe estar cerca de la unión cemento-dentina, al ser visualizado en la radiografía se debe observar de una manera densa.

### 2.2.2.5.2. Conos de gutapercha

Este es un material que se utiliza con mucha frecuencia en la etapa de obturación de un procedimiento endodóntico.

Los estandarizados se coordinan con los tamaños ISO de las limas que se aplican en los canales radiculares, desde el N° 15 hasta el N° 140.

La porción final de la gutapercha está formada por una fase  $\beta$  que esta se convierte en  $\alpha$  cuando se somete a altas temperaturas.

**Composición:** Es de 18.9 a 21.8% de gutapercha, 56.1 a 75.3% óxido de zinc, 1.5 a 17.3% de sulfatos de metales pesados como bario, ceras y resinas 1 a 4.1%.<sup>(49)</sup>

#### Técnica manual



**Figura 10:** Cono de gutapercha

**Tomado de:** Soares,I. Goldberg,F, Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002.<sup>(40)</sup>

## Técnica Cono Único



**Figura 10:** Cono de gutapercha

**Tomado de:** VDW, 2012.<sup>(46)</sup>

### 2.2.2.5.3. Cementos selladores:

Los cementos selladores tienen como propósito ocupar los espacios entre las paredes del conducto radicular y la gutapercha.

#### **Características:**

- Proporcionar un sellado hermético.
- Ser radiopaco.
- No presentar contracción volumétrica
- No pigmentar la estructura dentaria.
- Ser bacteriostático
- No debe ser carcinogénico ni mutagénico.

## **Clasificación:**

### **- A base de Óxido de zinc y eugenol**

Estos cementos que están realizados a base de óxido de zinc eugenol tienen un endurecimiento lento y un tiempo de manipulación.

### **Óxido de zinc y eugenol:**

Este cemento se empleó a partir del año 1936 en que Grossman sugiere su uso, la función antimicrobiana era baja y es un material irritante cuando entra en contacto con tejidos subcutáneos.



**Figura 11:** Óxido de zinc y eugenol.

**Tomado de:** Biodinamica, 2012. <sup>(52)</sup>

### **Endofil:**

Este cemento tiene una alta compatibilidad con los tejidos apicales, además de proporcionar radiopacidad.



**Figura 11:** Endofil.

**Tomado de:** Dentsply Sirona, 2012. <sup>(53)</sup>

### **- A base de hidróxido de calcio**

Presenta propiedades bactericidas y bacteriostáticas, siendo usado como componente de cementos selladores para la obturación de conductos radiculares.

### **Sealapex:**

Este cemento este hecho a base de un polímero de hidróxido de calcio, pero no contiene eugenol, favorece a la cicatrización rápida.



**Figura 12:** Sealapex.

**Tomado de:** Kerr, 2012. <sup>(54)</sup>

### **Sealer 26:**

Este cemento sellador presenta en su composición hidróxido de calcio con la incorporación de resinas. Tiene buena biocompatibilidad con los tejidos circundantes, adecuado tiempo de trabajo y una excelente radiopacidad.



**Figura 12:** Sealer 26.

**Tomado de:** Dentsply Sirona, 2012<sup>(53)</sup>

### **- A base de ionómero de vidrio**

#### **Ketac-endo:**

Está formada e introducida en una capsula que para ser mezclada se necesita movimientos vibratorios, presentando buena estabilidad dimensional, contracción mínima, buen sellado y escasa irritación tisular.

#### **Endoseal:**

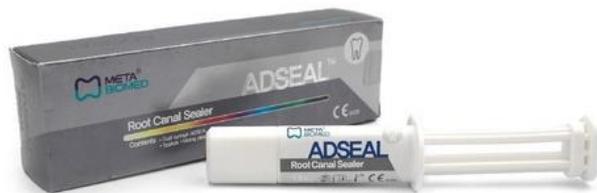
Este cemento posee una alta biocompatibilidad con los tejidos perirradiculares, liberando flúor y presentando una adhesión a la dentina. A lo que también tiene una alta radiopacidad.

## - A base de resina

### **Adseal:**

Presenta un buen comportamiento frente a la fluidez solubilidad, radiopacidad y microfiltración apical.

Su presentación es en jeringa catalizador y base, compuesto de resina epóxica, fosfato de calcio, dióxido de zirconio, óxido de calcio, salicilato de glicol de etileno, aminas y subcarbonato de bismuto. (Fig.13)



**Figura 13:** Adseal.

**Tomado de:** Meta Biomedic, 2012.<sup>(53)</sup>

### **AH-Plus:**

Es semejante al AH26, posee alta fluidez, baja solubilidad, buena biocompatibilidad y radiopacidad, adaptándose correctamente a las paredes del conducto.<sup>(55)</sup> (Fig. 14)



**Figura 14:** AH-Plus.

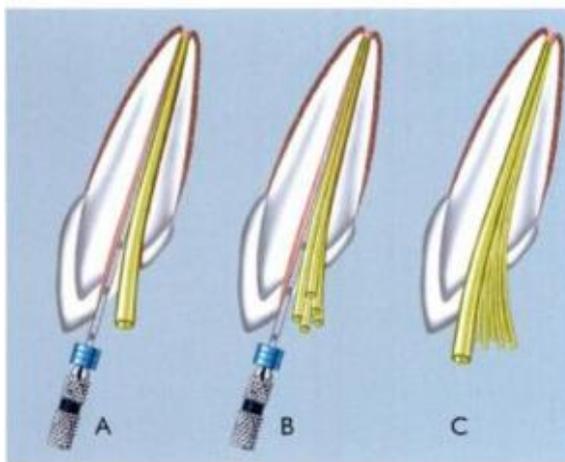
**Tomado de:** Dentsply Sirona, 2012.<sup>(53)</sup>

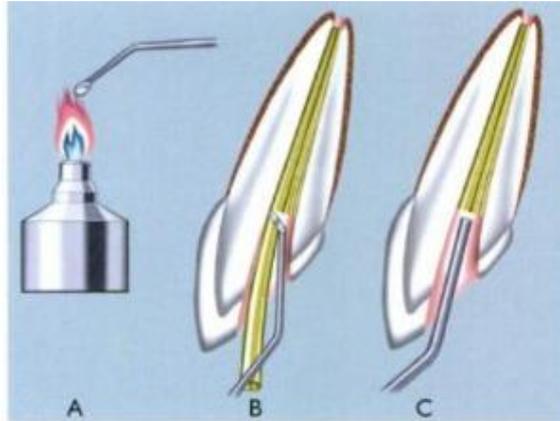
#### 2.2.2.5.4. Técnicas de obturación

La técnica varía según el tipo de compactación:

##### - Condensación lateral en frío:

Es una de las técnicas más conocidas y que se utiliza con mayor frecuencia en la práctica clínica. Para realizar la obturación de conductos se utiliza un cono principal basándose en la longitud de trabajo por medio de una radiografía periapical debe estar ajustado para luego eliminar el smear layer usando EDTA, se colocará cemento y con la ayuda de un espaciador se anexarán conos secundarios previo secado del conducto radicular, el procedimiento de agregar conos secundarios se deberá realizar hasta que el espaciador no encuentre espacio para ingresar más allá del tercio cervical, se calienta un instrumento, se procede a cortar el excedente y a realizar una compactación en sentido vertical con ayuda de un condensador. (Fig. 11)





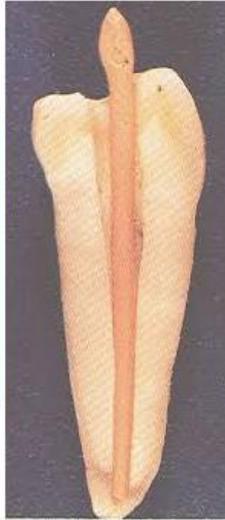
**Figura 15:** Condensación lateral en frío.

**Tomado de:** Soares,I. Goldberg,F. Endodoncia, técnicas y fundamentos, 2002.<sup>(40)</sup>

#### - Técnica de cono único:

Esta técnica consiste en lograr la obturación completa del conducto radicular instrumentado, utilizando un cono único de gutapercha y cemento obturador.

El cono de gutapercha seleccionado, debe adaptarse a las paredes del conducto. Esto permitirá la aplicación de una capa mínima de cemento sellador, lo que disminuye el efecto tóxico.<sup>(56)</sup>



**Figura 6:** Cono único.

**Tomado de:** Obturación de los conductos radiculares, 2000.<sup>(57)</sup>

#### **2.2.2.6. Calidad de obturación del conducto radicular**

La calidad se relaciona con el pronóstico y eso depende del sellado hermético del conducto radicular. Esta evaluación se realiza por medio de una imagen donde se evaluarán los siguientes criterios:

##### **2.2.2.6.1. Longitud de la obturación del conducto radicular**

Este criterio se evalúa desde la extensión que va del punto apical hacia la entrada cervical.

- **Sobreobturado:** Según la asociación americana de endodoncia sobreobturado significa cuando el material obturador se encuentra a + de 1 mm de la constricción apical.

- **Obturado/a nivel:** Según la asociación americana de endodoncia obturado significa cuando el material obturador se encuentra a 0 a -1 mm de la constricción apical.

- **Subobturado:** Según la asociación americana de endodoncia subobturado significa cuando el material obturador se encuentra a – de 2 mm de la constricción apical.

#### **2.2.2.6.2. Densidad de la obturación del conducto radicular.**

- **Corte cervical:** Al evaluar la densidad a nivel cervical podemos observar lo siguiente:

**Acceptable:** Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.

**Deficiente:** Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.

- **Corte media:** al evaluar la densidad a nivel medio podemos observar lo siguiente:

**Acceptable:** Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.

**Deficiente:** Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.

- **Corte apical:** al evaluar la densidad a nivel apical podemos observar lo siguiente:

**Aceptable:** Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.

**Deficiente:** Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.

#### **2.2.2.6.3. Conicidad de la obturación del conducto radicular:**

Para la evaluación se considerarán los siguientes criterios.

**Aceptable:**

Continuidad de la conicidad

**Deficiente:**

Acentuada reducción en la conicidad.<sup>(58)</sup>

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1. Hipótesis

**H0:** La calidad de obturación de los tratamientos endodónticos no está relacionada con las técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.

**H1:** La calidad de obturación de los tratamientos endodónticos está relacionada con las técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.

#### 3.2. Operacionalización de las variables

Variables	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Técnica de Obturación	Condensación Lateral	Técnica Manual	Nominal
	Cono Único	Sistema Reciprocante	
Calidad de la obturación del conducto radicular.	Longitud de la obturación del conducto radicular	<b>Sobreobturado:</b> A + de 1 mm de la constricción apical	Nominal
		<b>Obturado/a nivel:</b> De 0 a -1 mm de la constricción apical	
		<b>Subobturado:</b> A – de 2 mm de la constricción apical	

	<p>Densidad de la obturación del conducto radicular.</p>	<p><b>Corte tercio cervical:</b></p> <p><b>Aceptable:</b> Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.</p> <p><b>Deficiente:</b> Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.</p>	<p>Nominal</p>	
		<p><b>Corte tercio medio:</b></p> <p><b>Aceptable:</b> Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.</p> <p><b>Deficiente:</b> Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.</p>		
		<p><b>Corte tercio apical:</b></p> <p><b>Aceptable:</b> Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.</p> <p><b>Deficiente:</b> Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto radicular.</p>		
	<p>Conicidad de la obturación del conducto radicular.</p>	<p><b>Aceptable:</b> Continuidad de la conicidad</p> <p><b>Deficiente:</b> Acentuada reducción en la conicidad</p>	<p>Nominal</p>	

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Diseño de la Investigación

##### 4.1.1. Diseño

El presente trabajo de investigación es cuasi-experimental, ya que no se contó con un grupo control.

Formado por dos grupos:

**Grupo A:** 15 piezas dentarias (premolares inferiores con conducto único) en el que se realizó la preparación biomecánica con técnica tradicional (limas manuales) y para la obturación se usó la técnica de condensación lateral en frío

**Grupo B:** 15 piezas dentarias (premolares inferiores con conducto único) en el que se realizó la preparación biomecánica con sistema reciprocante (limas reciproc) y para la obturación se usó la técnica de cono único.

##### 4.1.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación cumplió con los siguientes criterios:

- **Analítica:** Este trabajo posee las siguientes variables:

- 1.-Técnica de Obturación
- 2.-Calidad de la obturación del conducto radicular.

Las cuáles fueron comparados mediante la contrastación de hipótesis.

- **Experimental:** Ello se debe a que existió una intervención en la unidad de estudio con la finalidad de desarrollar una investigación.
- **Prospectiva:** Después de realizar la obturación de los tratamientos endodónticos utilizando la técnica manual y la técnica recíproca en premolares inferiores con conducto único, se analizó la calidad de la obturación con el uso de la tomografía.
- **Longitudinal:** La evaluación tomográfica de la calidad de obturación de los tratamientos endodónticos utilizando la técnica manual y la técnica recíproca en premolares inferiores con conducto único, la intervención se realizó más de una vez.

#### **4.2. Ámbito de estudio**

El trabajo de investigación fue desarrollado en la Ciudad de Tacna, en consultorio privado y en el Centro de diagnóstico por imágenes EL GALENO.

#### **4.3. Muestra y Unidad de Estudio**

Muestra: Grupo A (15 premolares inferiores con conducto único) y Grupo B (15 premolares inferiores con conducto único), para ello se utilizó el muestreo no probabilístico intencional ya que el investigador ha seleccionado de manera intencional los premolares inferiores para asignarlos en los grupos planteados, además de considerar los datos de otros estudios que se han revisado.

Unidad de estudio: Se encuentra conformado por las piezas dentarias (premolares inferiores con conducto único).

#### **4.3.1. Criterios de inclusión**

- Piezas dentarias (premolares inferiores) sin caries, ni lesiones de superficie y sin fractura.
- Piezas dentarias (premolares inferiores) completamente sanas.
- Piezas dentarias (premolares inferiores) cuya extracción fue por motivos ortodónticos.
- Piezas dentarias (premolares inferiores) con el desarrollo completo.

#### **4.3.2. Criterios de exclusión**

- Piezas dentarias (premolares inferiores) que tenían 2 a más raíces y/o conductos.
- Piezas dentarias (premolares inferiores) que tenían conductos con cálculos.
- Piezas dentarias (premolares inferiores) que tenían conductos obliterados.

### **4.4. Procedimientos y métodos**

#### **4.4.1. Almacenamiento de los dientes**

Un total de 30 piezas dentarias (premolares inferiores) fueron almacenados en solución de suero fisiológico.

#### **4.4.2. Construcción de troqueles**

Los dientes fueron colocados en tres tipodones de cera, cada tipodon conto con 10 dientes. Los ápices de los dientes fueron cubiertos con cera amarilla para que se mantuvieran en posición dentro del rodete de cera.

#### 4.4.3. Tomografía computarizada

##### - Descripción:

El equipo que se utilizó fue la unidad ORTHOPHOS SL 3D de Sirona Dental Systems de origen alemán, operado a 85 kilovoltaje y 8 miliamperaje, con un tiempo de exposición de 14,18 segundos y un tamaño de voxel de 80  $\mu\text{m}$ . Todas las imágenes fueron tomadas siguiendo un protocolo recomendado. De acuerdo al requerimiento, se usó un FOV de 5 x 5.5 cm.

Las imágenes TCHC fueron analizados con el software Xelis dental SIDEXIS 4, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, transversales y tangenciales, así como la evaluación mediante reconstrucción 3D en volumen renderizado.

##### - Características:

Tensión nominal: 200-240 V.

Fluctuación permitida:  $\pm 10\%$

Interrupción permitida con carga: 10%

Corriente nominal: 12 A

Potencia nominal: 2 kW con 90 kV/12 mA en todos los tiempos de exposición.

Frecuencia nominal: 50 Hz/60 Hz

Resistencia de la red: máx. 0,8 ohmios

Fusible de la instalación de la casa: 25 A, lento (16 A con línea única)

Consumo de potencia: 2 kVA

Potencia suministrada por el emisor de rayos X: 69 kV/16 mA = 1104 W en todos los tiempos de exposición.

Tensión del tubo: 60 – 90 kV (con 90 kV máx. 12 mA)

Corriente del tubo: 3 – 16 mA (con 16 mA máx. 69 kV)  
Rango de ajuste máximo: De 60 kV/3 mA a 90 kV/12 mA  
Forma de onda de la alta tensión: Multipulso de alta frecuencia  
ondulación residual  $\leq 4$  kV  
Frecuencia de generación de alta tensión: 40 – 120 kHz  
Tiempo de ejecución del programa: ver "Valores de programa" [→ 148]  
Tiempo de exposición: ver "Valores de programa" [→ 148]  
Escala para captura de imagen: Con P1, arco maxilar medio aprox. 1:1,19.  
Filtración total en el emisor de rayos x: >2,5 mm Al/90 IEC 60522, 0,3 mm Cu en radiografías de volumen, 1 mm Cu en radiografías de volumen en modo de dosis baja (Low Dose)  
Tamaño del foco según IEC 60336, medido en el rayo central: 0,5mm.  
Equipo de la clase de protección: IPX0  
Tipo de funcionamiento: Funcionamiento continuo  
Potencia de larga duración: 200 W  
Material del ánodo: Tungsteno  
Parámetros radiográficos para calcular la radiación de fuga: 2 mA / 90 Kv  
Tubo de rayos X: Siemens SR 90/15 FN  
Detector plano: Detector plano digital con tecnología de a-Si (silicio amorfo)

**- Procedimiento:**

Se realizó la toma en dos momentos: una antes de realizar la preparación biomecánica y otra finalizando la obturación.

Se realizaron las vistas tangencial y axial a nivel cervical, medio y apical, para la visualización de las imágenes se usó el software Xelis dental SIDEXIS 4.

#### **4.4.4. Preparación del diente**

Se formaron dos grupos:

**Grupo A** formado por 15 premolares inferiores con conducto único donde se empleó la preparación biomecánica tradicional.

##### **Materiales:**

- Piedra diamantada redonda N°02.
- Fresa endo Z.
- Limas Escariadores, la primera serie (#15- #40).
- Limas Hedstrom, la primera serie (#15- #40).
- Hipoclorito de sodio al 5%.
- Suero fisiológico
- Alcohol al 70%.
- Conos de papel de la marca MAILLEFER.
- Conos de gutapercha de la marca MAILLEFER.
- Mechero y ron.
- Condensadores machou pluger.
- Espaciadores de la marca denstply, primera serie.
- Cemento ADSEAL.

##### **Procedimiento:**

La apertura se realizó en forma oval en el tercio medio del surco principal de la cara oclusal con una piedra diamantada redonda N° 02, para terminar de eliminar todo el techo de la cámara pulpar y conformar las paredes se utilizó la fresa tipo endo Z, el acceso a la cámara pulpar se realizó con ayuda de un explorador endodóntico.

La preparación biomecánica se realizó utilizando la secuencia de limas de primera serie de escariador y las limas Hedstrom de acuerdo con la longitud de trabajo (#15, #20, #25, #30, #35, #40 y #40).

Irrigando con hipoclorito de sodio al 5%, 1ml entre cada preparación hasta llegar a la lima de trabajo #40 la que conformará el tope apical y 5ml de suero fisiológico para el lavado final.

Para secar el conducto se usó conos de papel #40.

Para la obturación se seleccionó un cono de gutapercha de la marca maillefer que cumpla con el mismo calibre de la última lima que fue previamente desinfectado con una gasa embebida en alcohol al 70% y secado, se realizó una marca en el cono de gutapercha para preservar la longitud de trabajo.

Se utilizó el cemento ADSEAL, se transportó este cemento al conducto por medio de una lima para embeber todo el conducto, luego se procedió a colocar el cono de gutapercha en el interior del conducto, con el uso de un espaciador manual se realizó movimientos laterales para que el cono accesorio pueda ingresar este mecanismo se realizó hasta que el conducto se encuentre lleno.

Para eliminar el excedente de la gutapercha se calentó un instrumento y se realizó la técnica de compactación vertical con el uso de condensadores Machtou que consiste en ejercer presión en el mismo conducto.

**Grupo B** formado por 15 premolares inferiores con conducto único donde se empleó la técnica reciprocante.

### **Materiales:**

- Piedra diamantada redonda N°02.
- Fresa endo Z.
- Limas reciproc R25.
- Endo motor, modelo E-CONNECT.
- Hipoclorito de sodio al 5%.
- Suero fisiológico.
- Alcohol al 70%.
- Conos de papel de la marca RECIPROC.
- Conos de gutapercha de la marca RECIPROC.
- System B Inalámbrico
- Condensadores machou pluger.
- Espaciadores de la marca denstply, primera serie.
- Cemento ADSEAL.

### **Procedimiento**

La apertura se realizó en forma oval en el tercio medio del surco principal de la cara oclusal con una piedra diamantada redonda N° 02, para terminar de eliminar todo el techo de la cámara pulpar y conformar las paredes se utilizó la fresa tipo endo Z, el acceso a la cámara pulpar se realizó con ayuda de un explorador endodóntico.

Para la preparación biomecánica se utilizó se utilizó Endo motor E-CONNECT con la lima reciproc R25 respetando la longitud de trabajo con movimientos de ingreso (picoteo) y salida esto se repitió 3 veces hasta llegar a la longitud de trabajo,

Para la irrigación se utilizará hipoclorito de sodio al 5%, 1ml entre cada salida llegando a conformar el tope apical y 5ml de suero fisiológico para el lavado final.

Secado del conducto con conos de papel R25.

Para la obturación se seleccionó el cono de gutapercha R25 del sistema reciproc que fue previamente desinfectado y secado, se realizó una marca en el cono de gutapercha para preservar la longitud de trabajo.

Se utilizó el cemento ADSEAL, se transportó este cemento al conducto por medio de una lima para embeber todo el conducto, luego se procedió a colocar el cono de gutapercha en el interior del conducto.

Para eliminar el excedente de la gutapercha se usó el cortador System B Inalámbrico y se realizó la compactación vertical con Machtou plugger.

#### **4.4. Instrumento de recolección de datos**

Se optó por el uso de una ficha de recolección de datos donde se anotaron los resultados identificados en la tomografía computarizada de haz cónico tanto en el inicio como al final para ambos grupos.

## **CAPÍTULO V**

### **PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS**

Se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 25 donde se realizó el análisis estadístico.

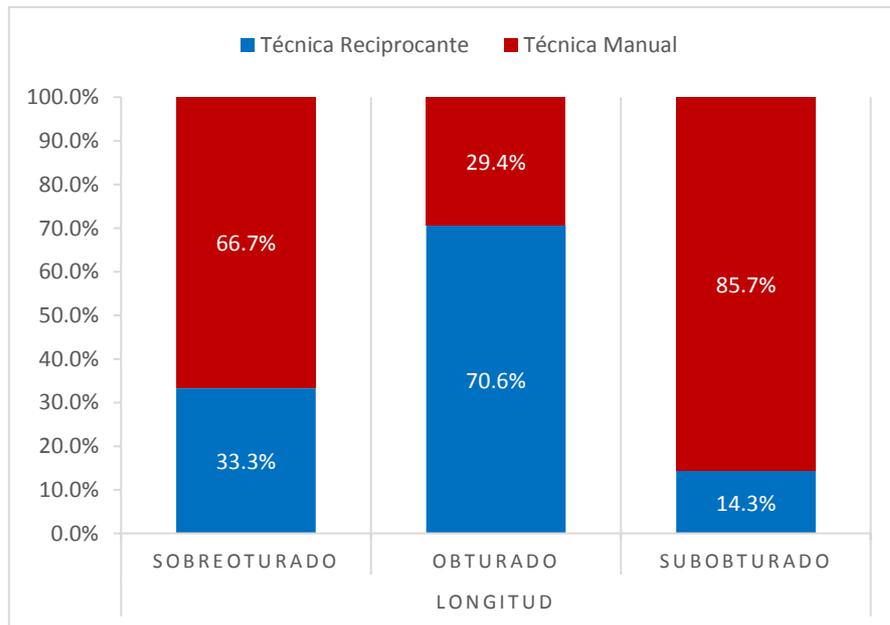
Se establece un nivel de significancia del 5% ( $\alpha=0.05$ ), considerando que las variables tienen características categóricas se decidió emplear la prueba estadística Chi cuadrado de independencia, adicionalmente los datos recolectados fueron presentados en tablas de doble entrada y gráficos de barras que permitan la comparación entre los grupos de estudio.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS

**Tabla 1. LONGITUD DE OBTURACIONES ENTRE TÉCNICA MANUAL Y RECIPROCANTE EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO.**

		Longitud			
		Sobreobturado	Obturado	Subobturado	
Técnica	Reciprocante	#	2	12	1
		%	33,3%	70,6%	14,3%
	Manual	#	4	5	6
		%	66,7%	29,4%	85,7%
Total		#	6	17	7
		%	100%	100%	100%



**Gráfico 1. Longitud de obturaciones entre técnica manual y recíproca en premolares inferiores con conducto único.**

### INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico número 1, podemos observar que existió una mayor proporción de dientes obturados a nivel, de los cuales la mayor proporción (70.6%) fueron obtenidos mediante la técnica recíproca, mientras que para la sobreobtusión (66.7%) y subobtusión (85.7%) existe mayor proporción para la técnica manual. Observando mayor eficacia en los dientes preparados con el sistema recíproca.

**Tabla 2. DENSIDAD DE OBTURACIONES ENTRE LA TÉCNICA MANUAL Y RECIPROCANTE EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO.**

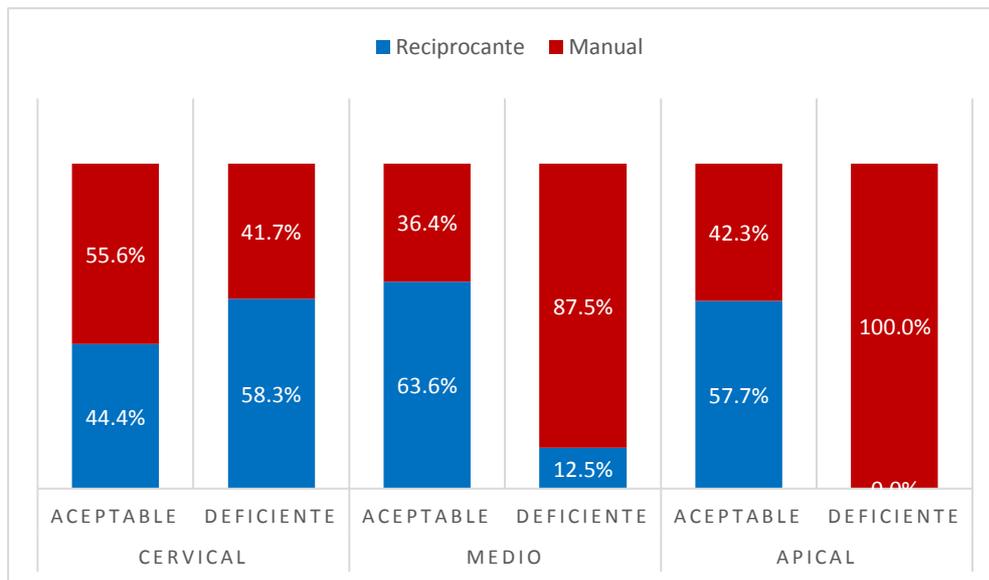
<b>Densidad Cervical</b>				
			Aceptable	Deficiente
Técnica	Reciprocante	#	8	7
		%	44.4%	58.3%
Manual		#	10	5
		%	55.6%	41.7%
Total		#	18	12
		%	100.0%	100.0%

<b>Densidad Medio</b>				
			Aceptable	Deficiente
Técnica	Reciprocante	#	14	1
		%	63.6%	12.5%
Manual		#	8	7
		%	36.4%	87.5%
Total		#	22	8
		%	100.0%	100.0%

<b>Densidad Apical</b>				
			Aceptable	Deficiente
Técnica	Reciprocante	#	15	0
		%	57.7%	0.0%
Manual		#	11	4
		%	42.3%	100.0%
Total		#	26	4
		%	100.0%	100.0%



**Gráfico 2. Densidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.**

### INTERPRETACIÓN

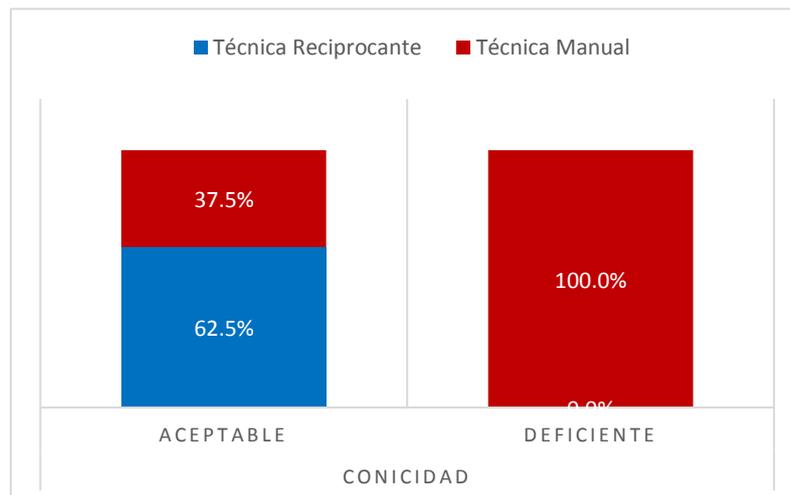
En la tabla y gráfico número 2 podemos observar la densidad de la obturación en los tres tercios del diente, donde notamos que para el tercio cervical existió mayor proporción (55.6%) aceptable para la técnica manual, mientras que para el resultado deficiente hubo mayor proporción (58.3%) en la técnica reciprocante

Para el tercio medio la mayor proporción (63.6%) aceptable fue de la técnica reciprocante y para el resultado deficiente (87.5%) fue la técnica manual.

Y finalmente en el tercio apical la técnica reciprocante tuvo mayor proporción en resultados aceptables (57.7%), mientras que los resultados deficientes fueron presentados en su totalidad para la técnica manual. Se debe de tener en cuenta que la anatomía de las piezas dentarias tratadas (premolares inferiores) son de forma oval.

**Tabla 3. CONICIDAD DE OBTURACIONES ENTRE LA TÉCNICA MANUAL Y RECIPROCANTE EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO.**

			Conicidad	
			Aceptable	Deficiente
Técnica	Reciprocante	#	15	0
		%	62.5%	0.0%
	Manual	#	9	6
		%	37.5%	100.0%
Total		#	24	6
		%	100.0%	100.0%



**Gráfico 3 Conicidad de obturaciones entre técnica manual y recíprocante en premolares inferiores con conducto único.**

### INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico número 3 podemos observar que, para la conicidad de la obturación en premolares inferiores con conducto único, notamos que el sistema recíprocante obtuvo mayor proporción de resultados aceptables (62.5%), mientras que la técnica manual tuvo todos los resultados (100%) deficientes. Observando mayor eficacia en los dientes preparados con técnica recíprocante a comparación de la técnica manual.

**Tabla 4. COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN A TRAVES DE LAS VARIABLES LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD ENTRE TÉCNICA MANUAL Y RECIPROCANTE EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO.**

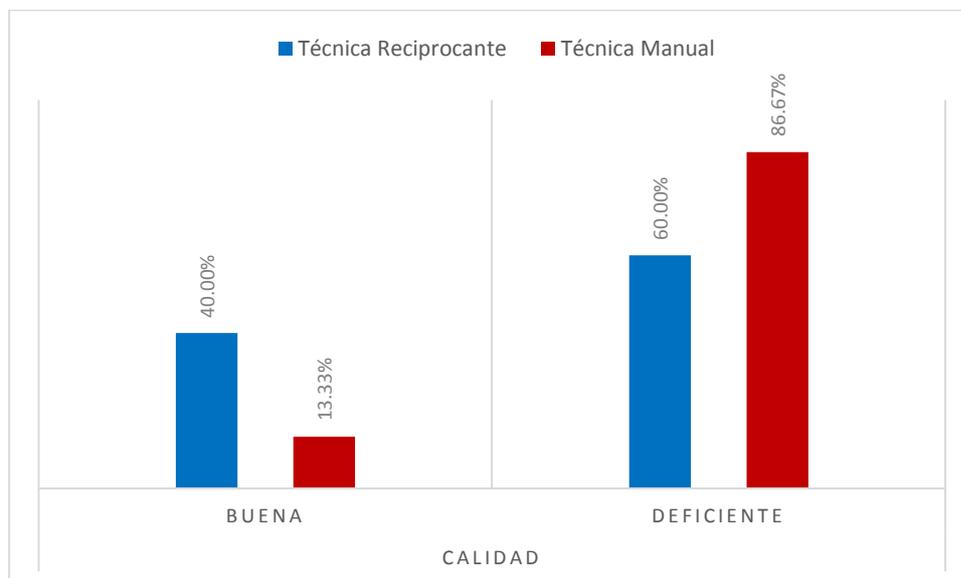
	Longitud	Densidad			Conicidad
		Cervical	Medio	Apical	
Sig. asintótica(bilateral)	0.390	0.464	0.015	0.035	0.007

### **INTERPRETACION**

La tabla número 4 nos muestra que a través de la prueba estadística Chi cuadrado de independencia, podemos observar que existe diferencias estadísticamente significativas para ambas técnicas en las variables densidad tercio medio (0.015) y tercio apical (0.035) y en la variable conicidad (0.007).

**Tabla 5. CALIDAD DE OBTURACIONES ENTRE TÉCNICA MANUAL Y RECIPROCANTE EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO.**

			Calidad		Total	P-valor
			Buena	Deficiente		
Técnica	Reciprocante	#	6	9	15	0.099
		%	40.00%	60.00%	100.00%	
	Manual	#	2	13	15	
		%	13.33%	86.67%	100.00%	



**Gráfico 5. Calidad de obturaciones entre técnica manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.**

En la tabla y gráfico número 5 podemos observar que para la técnica reciprocante (40.00%) la proporción de buena calidad (resultados positivos en las tres variables) es mayor a la presentada por la técnica manual (13.33%).

También a través de la prueba estadística Chi cuadrado de independencia (0.099) notamos que no existe dependencia entre las dos variables planteadas, por este motivo se acepta la hipótesis nula, que plantea: La calidad de obturación de los tratamientos endodónticos no está relacionada con las técnicas manual y reciprocante en premolares inferiores con conducto único.

## DISCUSIÓN

En la actualidad la ciencia y la tecnología, han ido apareciendo una diversidad de herramientas que tienen un objetivo y ello sugiere buscar mejoras en las distintas fases de la endodoncia, como en la etapa de obturación donde la calidad es un determinante al evaluar el éxito de la obturación.

Si revisamos la literatura, determinan que existe unanimidad entre la importancia de la calidad en la obturación, donde debe existir un correcto sellado tridimensional.

Al desarrollar esta investigación, evaluamos tomográficamente la longitud de las obturaciones realizadas entre ambas técnicas donde obtuvimos que el 70.6% correspondía a la técnica reciprocante, mientras que para la sobreobturación representó el 66.7% y subobturación el 85.7% para la técnica manual resultados que difieren a lo encontrado por el autor Küçükkaya,S<sup>(15)</sup>. que halló que la técnica de compactación lateral presentó una mejor calidad que la de cono único.

Cuando se evaluó tomográficamente la densidad de las obturaciones realizadas entre ambas técnicas, notamos que para el tercio cervical existió mayor proporción siendo representada por el 55.6% aceptable para la técnica manual, mientras que para el resultado deficiente hubo mayor proporción (58.3%) en la técnica reciprocante; para el tercio medio la mayor proporción (63.6%) aceptable fue de la técnica reciprocante y para el resultado deficiente (87.5%) fue la técnica manual; y finalmente en el tercio apical la técnica reciprocante tuvo mayor proporción en resultados aceptables (57.7%), notamos que la técnica reciprocante obtuvo mayor proporción de resultados aceptables representado por el 62.5%, mientras que la técnica manual tuvo todos los resultados del 100% deficientes.

Cuando comparamos la calidad de las obturaciones a través de las variables longitud, densidad y conicidad entre ambas técnicas se obtuvo que para la técnica reciprocante (40.00%) la proporción de buena calidad fue mayor a la presentada

por la técnica manual (13.33%) resultado similar al encontrado por el autor Naseri<sup>(14)</sup> y difiere con Schäfer<sup>(17)</sup>

## CONCLUSIONES

1. La longitud de la obturación evaluada tomográficamente nos mostró que: en una longitud adecuada del sistema recíprocante presento mayor proporción (70.6%), mientras que la técnica manual represento al 29.4%. Por otro lado, la técnica manual si presentó mayor proporción en resultados deficientes como sobreobturados y subobturados con 66.7% y 85.7% respectivamente. Observando mayor eficacia en los dientes preparados con técnica recíprocante.
2. Para la densidad de la obturación se consideraron tres tercios (cervical, medio y apical), el sistema recíprocante tuvo mayor proporción en resultado deficiente para el tercio cervical, mientras que para el tercio medio y apical obtuvo resultados aceptables con el 63.6% y 57.7% respectivamente. En el caso de la técnica manual en el tercio cervical obtuvo mayor proporción de resultados aceptables, mientras que en los tercios medio y apical los resultados fueron deficientes en 87.5% y 100% respectivamente. Se debe de tener en cuenta que la anatomía de las piezas dentarias tratadas (premolares inferiores) son de forma oval.
3. La conicidad de la obturación nos demostró que: el sistema recíprocante obtuvo mayor proporción (62.5%) de resultados aceptables, mientras que la técnica manual obtuvo la totalidad (100%) de los resultados deficientes. Observando mayor eficacia en los dientes preparados con técnica recíprocante a comparación de la técnica manual.
4. Existe diferencia estadísticamente significativa entre la técnica recíprocante y manual en las variables densidad-tercio medio (0.015), densidad-tercio apical (0.035) y la conicidad (0.007).
5. La calidad de obturación del sistema recíprocante no está relacionada con las técnicas manual y recíprocante en premolares inferiores con conducto único.

## RECOMENDACIONES

1. Promover trabajos de investigación que se orienten a técnicas y materiales que proporcionen una calidad aceptable en el proceso de obturación.
2. Implementar herramientas tanto en laboratorios de simulación como en la clínica que proporcionen al operador formas de optimizar el tiempo de trabajo, así como los procedimientos que realice.
3. Se recomienda realizar otros estudios relacionados acerca de la capacidad de desgaste teniendo en cuenta la evaluación tomográfica en diversos sistemas de preparación biomecánica incluyendo un mayor número de muestras, lo cual contribuirá positivamente a la toma de decisiones a través de estas técnicas en la realización del tratamiento endodóntico.
4. Así mismo, realizar un estudio con otros sistemas de preparación biomecánica en premolares inferiores con conductos curvos.
5. La adaptación del cono en un tratamiento de endodoncia es de suma importancia y requiere de atención para evitar posibles fracasos, como la filtración apical, por lo que se recomienda conocer debidamente el procedimiento para su adaptación correcta en ambas técnicas.
6. Al observar la longitud, densidad y conicidad entre ambas técnicas, se recomienda realizar estudios de nuevas técnicas de obturación para poder obtener el sellado tridimensional, factor importante en el tratamiento de endodoncia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Santos-Junior AO, De Castro Pinto L, Mateo-Castillo JF, Pinheiro CR. Success or failure of endodontic treatments: A retrospective study. *J Conserv Dent JCD*. abril de 2019;22(2):129-32.
2. Alharmoodi R, Al-Salehi S. Assessment of the quality of endodontic re-treatment and changes in periapical status on a postgraduate endodontic clinic. *J Dent*. enero de 2020;92:103261.
3. Alemán JAS, García-Guerrero CC. Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico primario. *Acta Odontológica Colomb*. 1 de julio de 2019;9(2):10-23.
4. Pandey P, Aggarwal H, Tikku AP, Singh A, Bains R, Mishra S. Comparative evaluation of sealing ability of gutta percha and resilon as root canal filling materials- a systematic review. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2020;10(2):220-6.
5. de-Figueiredo FED, Lima LF, Lima GS, Oliveira LS, Ribeiro MA, Brito-Junior M, et al. Apical periodontitis healing and postoperative pain following endodontic treatment with a reciprocating single-file, single-cone approach: A randomized controlled pragmatic clinical trial. *PloS One*. 2020;15(2):e0227347.
6. de Figueiredo FED, Lima LF, Oliveira LS, Ribeiro MA, Correa MB, Brito-Junior M, et al. Effectiveness of a reciprocating single file, single cone endodontic treatment approach: a randomized controlled pragmatic clinical trial. *Clin Oral Investig*. julio de 2020;24(7):2247-57.
7. Karatekin AÖ, Keleş A, Gençoğlu N. Comparison of continuous wave and cold lateral condensation filling techniques in 3D printed simulated C-shape canals instrumented with Reciproc Blue or Hyflex EDM. *PloS One*. 2019;14(11):e0224793.
8. Romeiro K, de Almeida A, Cassimiro M, Gominho L, Dantas D, Chagas N, et al. Reciproc and Reciproc Blue in the removal of bioceramic and resin-based sealers in retreatment procedures. *Clin Oral Investig*. 18 de mayo de 2019;24(1):405-16.
9. Herrera Mujica RR, Ríos Villasis LK, León Manco RA, Beltrán Silva JA, Herrera Mujica RR, Ríos Villasis LK, et al. Concordancia entre la radiografía

panorámica y la tomografía computarizada de haz cónico en la relación de los terceros molares mandibulares con el conducto dentario inferior. *Rev Estomatológica Hered.* abril de 2020;30(2):86-93.

10. Luaña RE, Caballero R. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones | *Revista Endo* [Internet]. [citado 19 de enero de 2021]. Disponible en: <http://www.revistaendo.com/?p=583>
11. Grossman LI. *Práctica endodóntica*. 9.<sup>a</sup> ed. Vol. 4. Medigraphic; 1993. 68 p.
12. Hilú R, Balandrano Pinal F. El éxito en endodoncia. *Endodoncia (Mex)*. 2009;27(3):131-8.
13. Aracena Rojas D, Bustos Medina L, Alcántara Dufeu R, Aguilera Pino O, Aracena Ghisellini A, Luengo Pedreros P. Comparación de la Calidad de Obturación Radicular, entre el Sistema Termoplastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío. *Int J Odontostomatol.* agosto de 2012;6(2):115-21.
14. De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Magalhaes KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. *Int Endod J.* mayo de 2006;39(5):378-83.
15. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *J Dent.* mayo de 2004;32(4):301-7.
16. Moussa-Badran S, Roy B, Bessart du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J.* agosto de 2008;41(8):679-84.
17. Scarfe W, Procacci C, Tacconi A, Martini P, Andreis I. Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72:75-80.
18. Luaña RE, Cabello RC. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. 2009;27:80-5.
19. Monardes Cortés H, Abarca Revecó J, Chaparro González D, Pizarro Gamboa F. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica utilizando tomografía computarizada de haz cónico. *Av En Odontostomatol.* abril de 2015;31(2):59-65.

20. Santos T, Cordeiro J, Raimundo R, Frazão M, Gomes A. Relação Topográfica entre o Canal Mandibular e o Terceiro Molar Inferior em Tomografias de Feixe Volumétrico. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Facial*. 2009;9:79-88.
21. Santos T de S, Raimundo R de C, Guillén ARMA, Silva ED de O e, Frazão M, Gomes ACA. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. *Odontol Clínico-Científica Online*. diciembre de 2010;9(4):303-6.
22. Ferrer MF, Escudero SC, Les NG-A, Zarzuelo MR, Díaz JS, Pérez CF. El método científico: “la pregunta de investigación y el protocolo”. 2010;15:5.
23. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* [Internet]. 27 de noviembre de 2013 [citado 3 de mayo de 2020];310(20). Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2013.281053>
24. Fernandes POF, Freire LG, Iglecias EF, Vieira BR, Zuolo ML, Gavini G. Assessment of Mechanical Root Canal Preparation with Centric Reciprocating or Eccentric Rotary Kinematics: A Micro-computed Tomographic Study. *J Endod*. 2020;46(9):1309-1316. doi:10.1016/j.joen.2020.06.005
25. Jainaen A, Mahakunakorn N, Arayatrakullikit U, Sutthiprapaporn P, Noisombat R. Cone-beam computed tomography evaluation of curved root canals prepared using reciprocal rotary files and rotational rotary files. *J Conserv Dent*. 2018;21(1):32-36. doi:10.4103/JCD.JCD\_258\_16
26. Silveira MPC. Análise da qualidade da obturação endodôntica com o uso de diferentes técnicas obturadoras [Internet]. Universidad Federal de Santa Catarina; 2018. Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/191275/TCC%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Küçükkaya Eren S, Askerbeyli Örs S, Yılmaz Z. Effect of Post Space Preparation on Apical Obturation Quality of Teeth Obturated with Different Techniques: A Micro-computed Tomographic Study. *J Endod*. julio de 2017;43(7):1152-6.

28. Ho ESS, Chang JWW, Cheung GSP. Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques. *Restor Dent Endod.* febrero de 2016;41(1):22-8. Granja MAP, Nilve WRG, Hidalgo IAA, Torres EEE. Evaluación tomográfica y radiográfica de la obturación radicular tridimensional de conductos radiculares únicos tratados con tres técnicas de obturación radicular: Estudio in vitro. *Odontología.* 2016;18(1):33-40.
29. Granja MAP, Nilve WRG, Hidalgo IAA, Torres EEE. Evaluación tomográfica y radiográfica de la obturación radicular tridimensional de conductos radiculares únicos tratados con tres técnicas de obturación radicular: Estudio in vitro. *Odontología.* 2016;18(1):33-40.
30. Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *Int Endod J.* diciembre de 2014;47(12):1177-84.
31. Naseri M, Kangarlou A, Khavid A, Goodini M. Evaluation of the Quality of Four Root Canal Obturation Techniques Using Micro-Computed Tomography. *Iran Endod J.* 2013;8(3):89-93.
32. Moeller, L et al. "Quality of root fillings performed with two root filling techniques. An in vitro study using micro-CT." *Acta odontologica Scandinavica* vol. 71,3-4 (2013): 689-96. doi:10.3109/00016357.2012.715192
33. Schäfer E, Nelius B, Bürklein S. A comparative evaluation of gutta-percha filled areas in curved root canals obturated with different techniques. *Clin Oral Investig.* febrero de 2012;16(1):225-30.
34. de Moya A-F. Computerized tomography: introduction to dental techniques. 2006;11:12.
35. Roque-Torres GD, Meneses-López A, Bóscolo FN, De SM, Neto FH. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. 2015;18.
36. Ugarte Suárez J. Manual de imagenología. [Internet]. Segunda edición. Ciencia médica; 2008. Disponible en: file:///C:/Users/hp/Downloads/manual\_imagenologia.pdf
37. Lenguas A, Samara G, López M. Tomografía computarizada de haz cónico . *Cient Dent.* 2010;2:147-59.

38. Radiology. Tomografía computarizada dental de haz cónico. [Internet]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/dentalconect.pdf>
39. Corona-Tabares MG. Manual de Endodoncia Básica [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. ECORFAN; 2019 [citado 1 de mayo de 2020]. 83 p. Disponible en: [http://www.ecorfan.org/libros/Manual\\_de\\_Endodoncia\\_Básica/Manual\\_de\\_Endodoncia\\_Básica.pdf](http://www.ecorfan.org/libros/Manual_de_Endodoncia_Básica/Manual_de_Endodoncia_Básica.pdf)
40. Soares I, Goldberg F. Endodoncia, técnicas y fundamentos. Médica Panamericana. 2002.
41. Moradas Estrada M, Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? Av En Odontostomatol. agosto de 2017;33(4):151-60.
42. Moscoso Quijada SA, Abella Sans F, Bueno Martínez R, Roig Cayón M. Sistema Reciprocante de Instrumentación. Lima única RECIPROC®. [Internet]. Revistas de especialidades. 2010 [citado 14 de enero de 2021]. Disponible en: [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=234&Itemid=37](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=234&Itemid=37)
43. Yañez Braun A. Reciproc® blue: “Una nueva lima, aún mejor”. Rev Soc Endod Chile [Internet]. abril de 2017;35. Disponible en: <https://www.socendochile.cl/upfiles/revistas/35.pdf>
44. Steinfors K. WaveOne® Gold: La nueva apuesta de Dentsply Sirona. Rev Soc Endod Chile [Internet]. abril de 2017 [citado 14 de enero de 2021];35. Disponible en: <https://www.socendochile.cl/upfiles/revistas/35.pdf>
45. Dentsply Sirona. Sistema WaveOne [Internet]. 2017. Disponible en: [http://www.dentsplymaillefer.com/wp-content/uploads/2017/03/Dentsply\\_Maillefer\\_WAVEONE\\_GOLD\\_SYSTEM\\_DFU\\_0117\\_WEB\\_DSE\\_ES.pdf](http://www.dentsplymaillefer.com/wp-content/uploads/2017/03/Dentsply_Maillefer_WAVEONE_GOLD_SYSTEM_DFU_0117_WEB_DSE_ES.pdf)
46. VDW. Reciproc [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/reciproc/>
47. Pappen F, Bolzani L, Sosa SSR, Amaral MR, Filho MT. Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia. Rev Estomatológica Hered [Internet]. 2003 [citado 15 de enero de 2021];13(2-1). Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/2043>

48. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. Dent Clin North Am. 1 de abril de 2010;54(2):291-312.
49. Jena A, Sahoo SK, Govind S. Root canal irrigants: a review of their interactions, benefits, and limitations. Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ 1995. abril de 2015;36(4):256-61; quiz 262, 264.
50. EDTA TRISÓDICO [Internet]. Biodinâmica. [citado 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://biodinamica.com.br/producto/edta-trisodico-es/?lang=es>
51. Rivas R. La Gutapercha [Internet]. 2011 [citado 19 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gutapercha.html>
52. OXIDO DE ZINC [Internet]. Biodinâmica. [citado 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://biodinamica.com.br/producto/oxido-de-zinc-es/?lang=es>
53. Dentsply Sirona | Global English [Internet]. [citado 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.dentsplysirona.com/content/dentsply-sirona/en.html>
54. Sealapex™ Sellador de canal radicular a base de hidróxido de calcio | Kerr Dental [Internet]. [citado 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.kerrdental.com/es-es/productos-para-endodoncia/sealapex-obturacion-relleno-endodontico>
55. Racciatti OG. AGENTES SELLADORES EN ENDODONCIA. :19.
56. Suero A, Olano T, Ramos C. Ventajas y desventajas de la técnica de cono único. Revista ADM. 2016;4:170-4.
57. OBTURACIÓN: Gutapercha [Internet]. [citado 20 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/otrunico.html>
58. Sankarsingh Morillo CC. Determinación de Exito y Fracaso en el Tratamiento de Conductos. [citado 4 de mayo de 2020]; Disponible en: [https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_33.htm](https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_33.htm)

# ANEXOS

**ANEXOS N°01**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Técnica de obturación: Condensación lateral					
Código	Calidad de la obturación				
	Longitud	Densidad			Conicidad
		Cervical	Medio	Apical	
M01					
M02					
M03					
M04					
M05					
M06					
M07					
M08					
M09					
M10					
M11					
M12					
M13					
M14					
M15					

Técnica de obturación: Cono único					
Código	Calidad de la obturación				
	Longitud	Densidad			Conicidad
		Cervical	Medio	Apical	
R01					
R02					
R03					
R04					
R05					
R06					
R07					
R08					
R09					
R10					
R11					
R12					
R13					
R14					
R15					

## ANEXO N°02

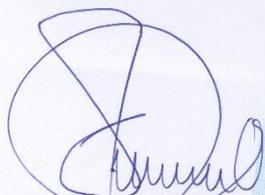
### CONSTANCIA

#### VALIDEZ DE PROYECTO DE TESIS

Por medio de la presente se hace constar que el proyecto de tesis "EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC) EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN VITRO. TACNA", fue ejecutado por la alumna de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Privada de Tacna, **Geraldly Dayana Vargas García**, en las instalaciones de centro de Diagnóstico por imágenes EL GALENO bajo la supervisión de C.D. Ronald Villanueva Oporto Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial y C.D. Mercedes Zeballos Adriazola.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,



**Dr. Ronald Villanueva**  
Esp. Radiología Oral y Maxilofacial  
Gerente General del Centro de  
Diagnóstico por imágenes EL  
GALENO



**CD. Mercedes Zeballos Adriazola**  
Cirujano Dentista COP. 38207



Av. Bolognesi N° 880 - Tacna



052 - 411396



Cel: 957571060



Diagnóstico por Imágenes El Galeno



elgaleno.dpi@gmail.com



www.elgalenotacna.com.pe

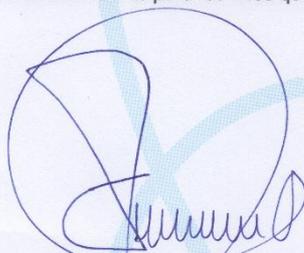
## ANEXO N°03

### AUTORIZACIÓN

Por medio de la presente se autoriza a la alumna de la Escuela Profesional de Odontología, **Geraidy Dayana Vargas García** de la Universidad Privada de Tacna, a utilizar las imágenes panorámicas del Centro de Diagnóstico por Imágenes EL GALENO, para la realización específica del proyecto de tesis: "EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECÍPROCANTE (RECIPROC) EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN VITRO. TACNA".

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,



**DR. RONALD VILLANUEVA OPORTO**  
Gerente General  
Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno

## ANEXO N°04

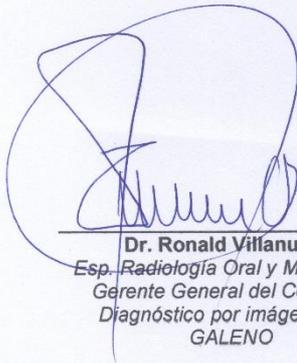
### CONSTANCIA

### CALIBRACIÓN

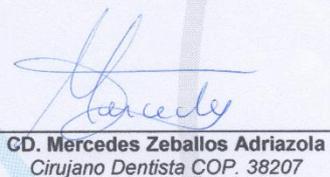
Por medio de la presente se hace constar que la alumna de la Escuela Profesional de Odontología, **Geraldly Dayana Vargas García** de la Universidad Privada de Tacna, realizó el proceso de calibración con el C.D. Ronald Villanueva Oporto Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial y C.D. Mercedes Zeballos Adriaola para la ejecución del proyecto de tesis titulada "EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECÍPROCANTE (RECÍPROC) EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN VITRO. TACNA".

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,



**Dr. Ronald Villanueva**  
*Esp. Radiología Oral y Maxilofacial*  
Gerente General del Centro de  
Diagnóstico por imágenes EL  
GALENO



**CD. Mercedes Zeballos Adriaola**  
Cirujano Dentista COP. 38207

## ANEXO N°05

### ESPECIFICACIONES DE MUESTRA PARA BASE DE DATOS

De acuerdo a la solicitud presentada sobre el proyecto de tesis "EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECÍPROCANTE (RECIPROC) EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN VITRO. TACNA", las siguientes son las especificaciones del tomógrafo y software utilizados.

Las imágenes de TCHC fueron tomadas usando el Equipo Orthophos SL 3D Ceph de Sirona origen alemán, operado a 85 kVp y 8 mA, con un tiempo de exposición de 14,18 segundos y un tamaño de voxel de 80 µm. Todas las imágenes fueron tomadas siguiendo el protocolo recomendado. De acuerdo a los requerimientos, se usó un FOV de 5 x 5.5 cm.

Las imágenes TCHC fueron analizadas con el software Xelis dental SIDEXIS 4, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, transaxiales y tangenciales, así como la evaluación mediante reconstrucciones 3D en volumen renderizado, en una estación de trabajo Lenovo Intel Core i7-3320 CPU, pantalla con una resolución de 1366 x 768 píxeles en un ambiente con luz tenue. El contraste y brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el software para asegurar una visualización óptima.



**Dr. Renald Villanueva Oporto**  
*Esp. Radiología Oral y Maxilofacial*  
*Gerente General del Centro de Diagnóstico*  
*Por imágenes EL GALENO*  
*COP. 06784 RNE 1465*

## ANEXO N°06



---

Stetic Dent

### CONSTANCIA

#### VALIDEZ DE PROYECTO DE TESIS

Por medio de este presente se hace constar que el proyecto de tesis "EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE OBTURACIÓN SEGÚN LA LONGITUD, DENSIDAD Y CONICIDAD EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, CON TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL) VS. SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC) EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. ESTUDIO IN VITRO. TACNA", fue ejecutado por la alumna de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Privada de Tacna, Geraldly Dayana Alexandra Vargas García, en las instalaciones del Centro Odontológico Stetic Dent bajo la supervisión del Especialista en Endodoncia Santos Francisco Pinto Tejada.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

---

Dr. Santos F. Pinto Tejada  
Esp. Cariología y Endodoncia COP 13496  
Gerente General del Centro Odontológico Stetic Dent

**ANEXO N°07**  
**PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE TOMOGRAFÍAS**  
**COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO**

1. Adaptación de los tipodones de cera para poder incluir dentro de éstos los dientes.



2. Toma de tomografías a los tipodones de cera.



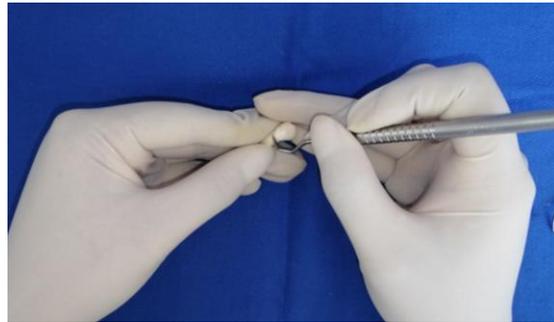
3. Evaluación del sistema de conductos radiculares de la muestra utilizando el software Planmeca Romexis Viewer



## ANEXO N°08

### PROTOCOLO PARA LA TÉCNICA TRADICIONAL

#### 1. Limpieza de la muestra utilizando cureta Gracey



#### 2. Instrumental y materiales



### 3. Apertura Cameral

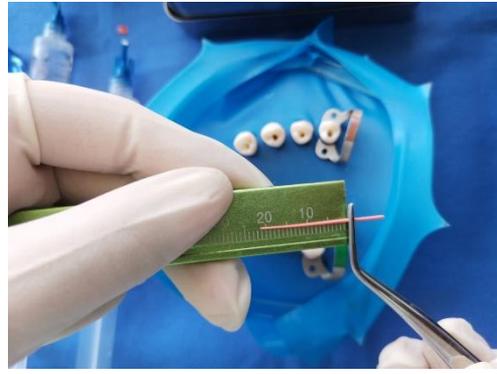


### 4. Preparación Biomecánica





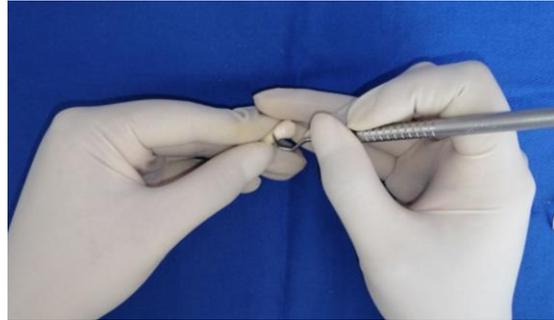
## 5. Obturación



## ANEXO N°09

### PROTOCOLO PARA EL SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC)

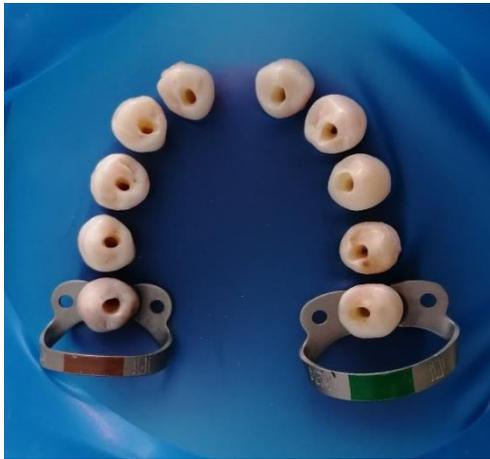
#### 1. Limpieza de la muestra utilizando cureta Gracey 5/6



#### 2. Instrumental y materiales



### 3. Apertura Cameral



### 4. Preparación Biomecánica

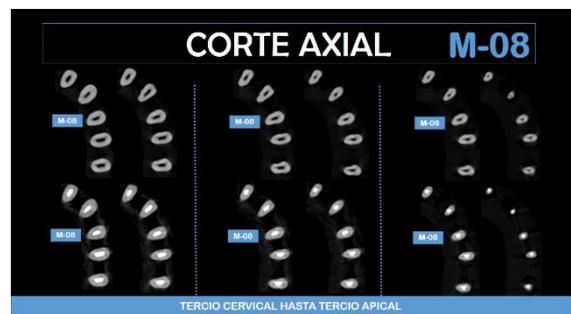
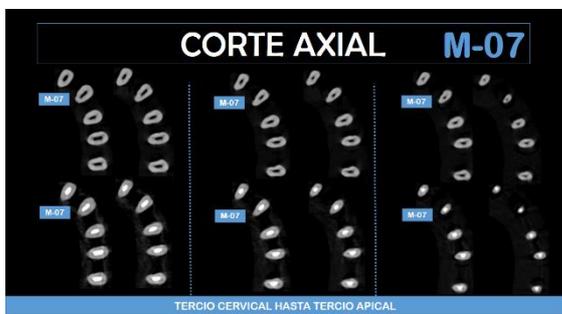
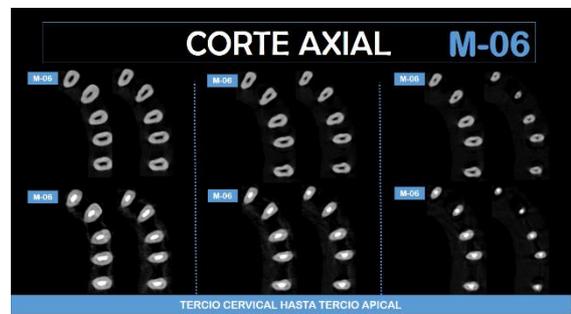
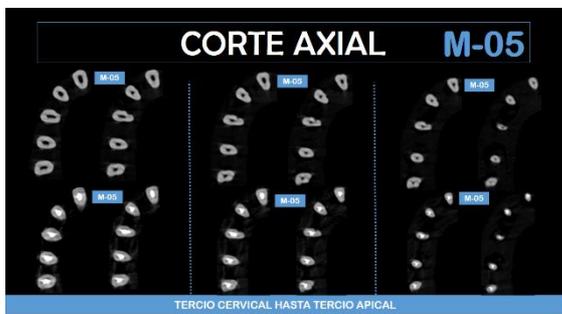
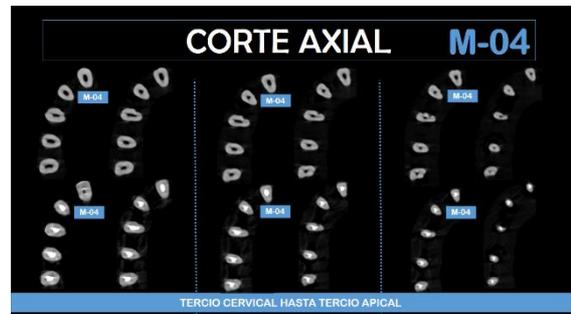
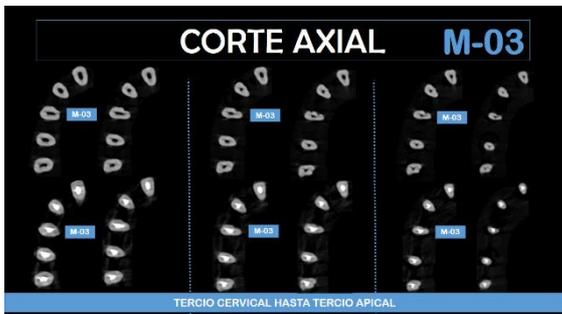
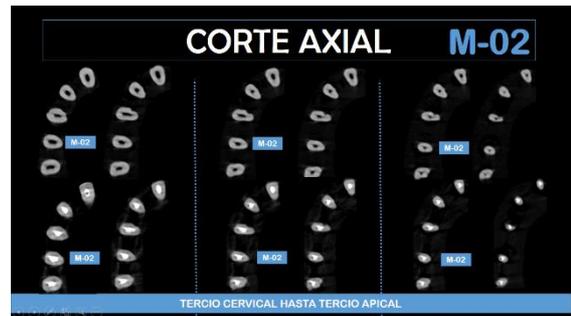
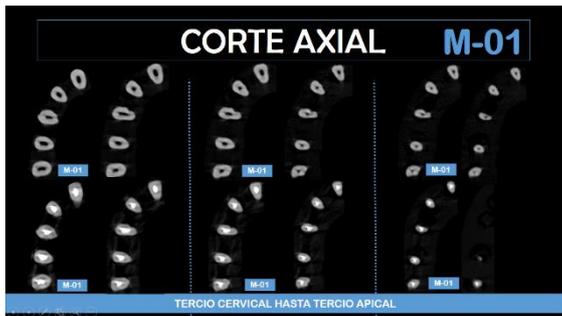


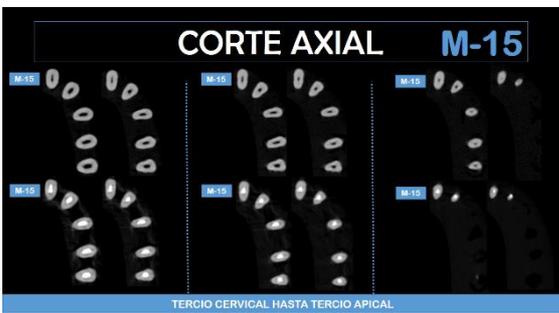
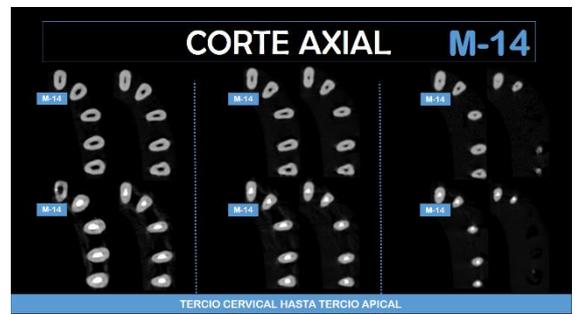
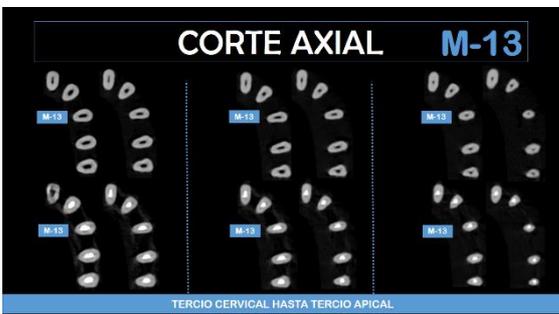
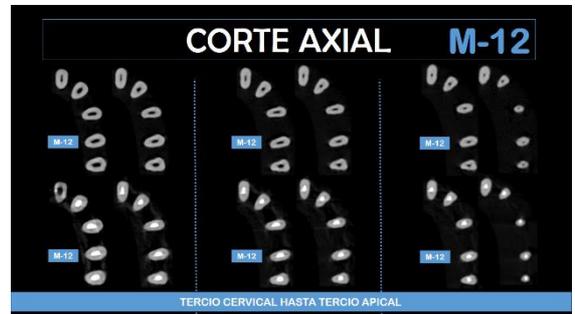
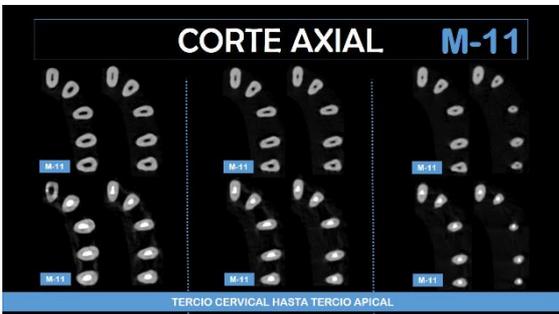
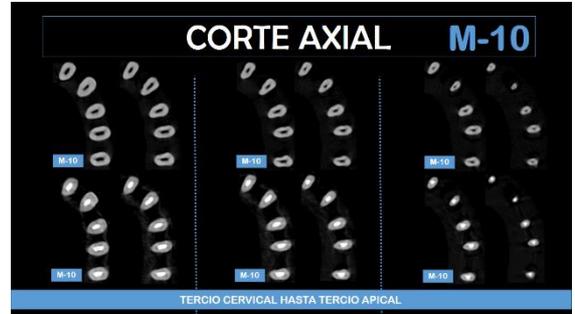
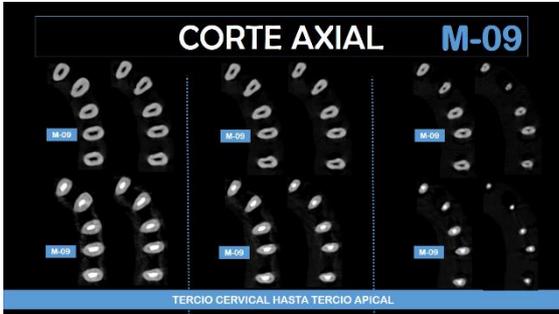
## 5. Obturación



## ANEXO N°10

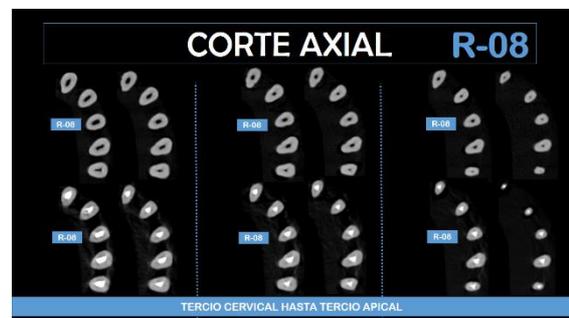
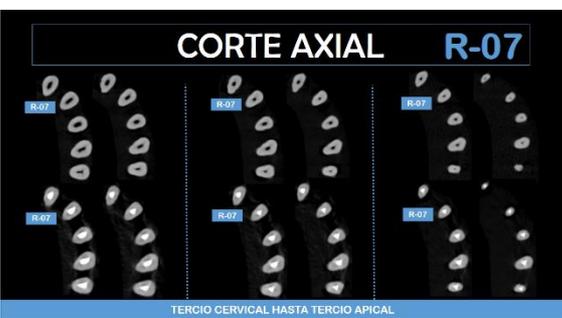
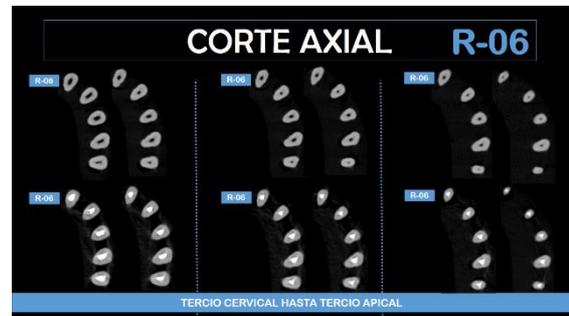
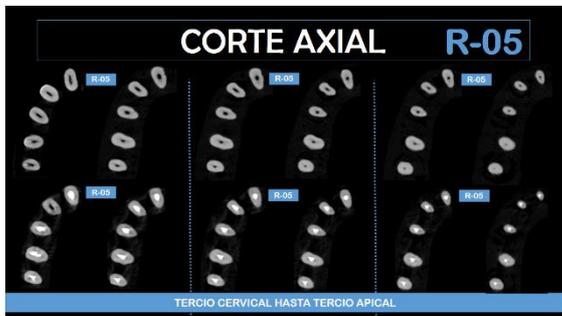
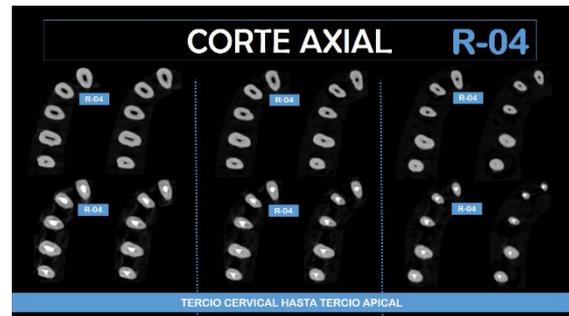
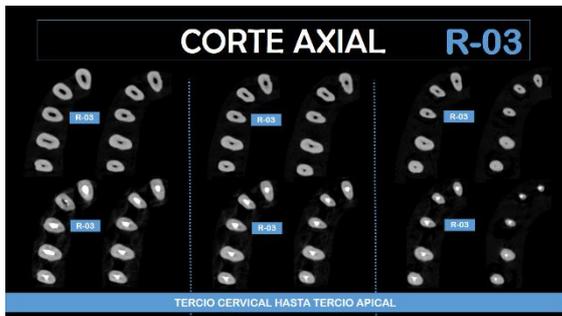
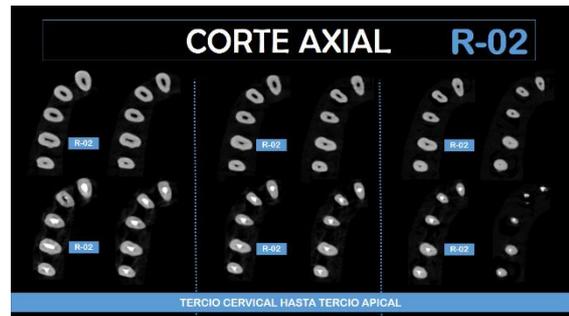
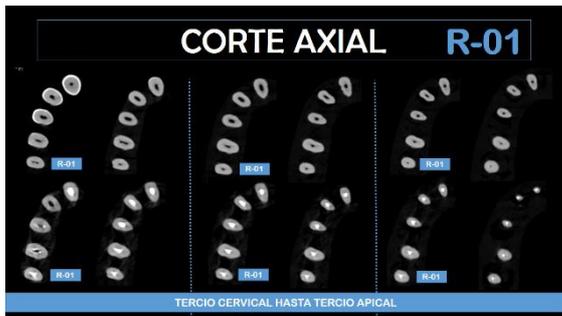
### VISTAS AXIALES DE LA TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL)

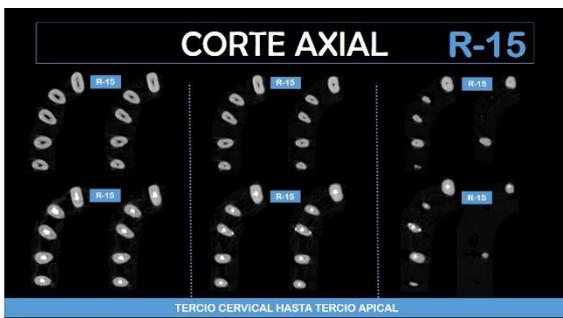
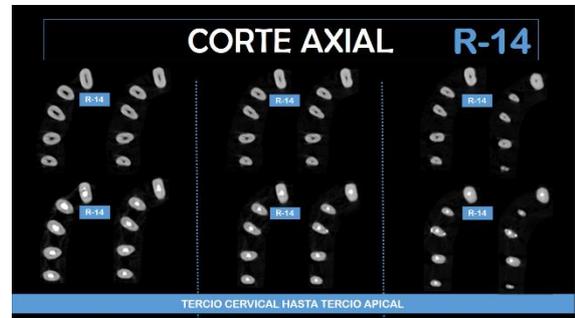
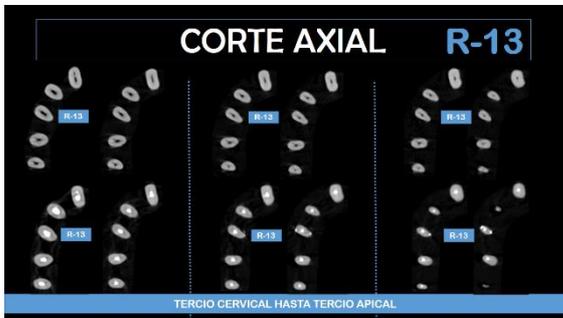
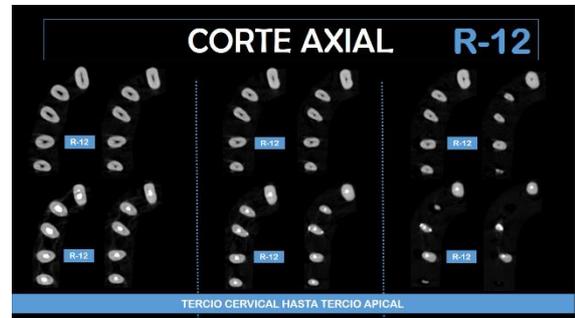
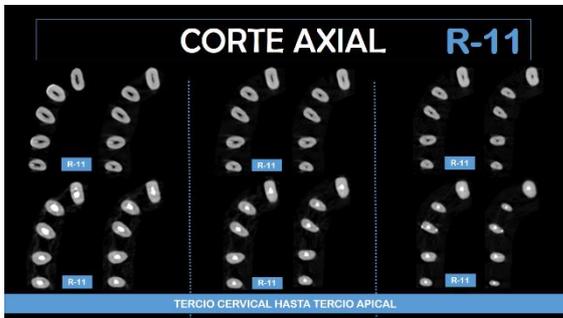
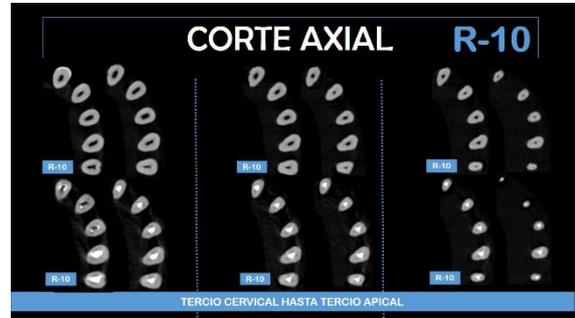
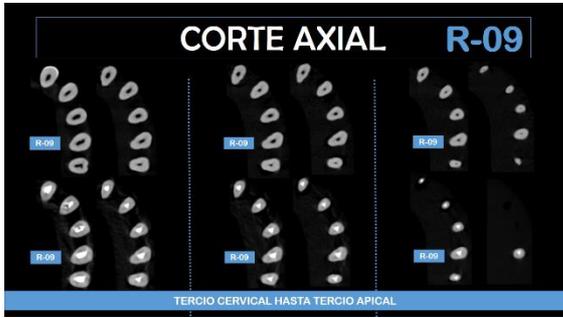




# ANEXO N°11

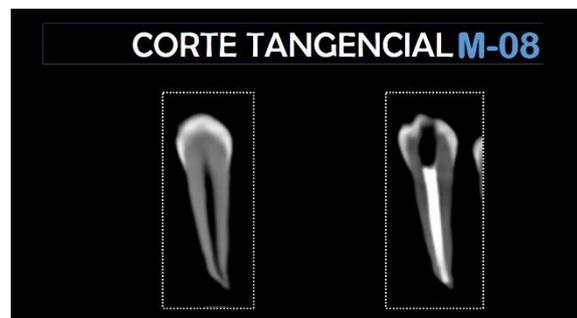
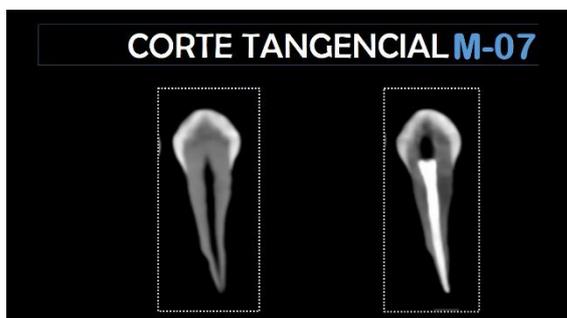
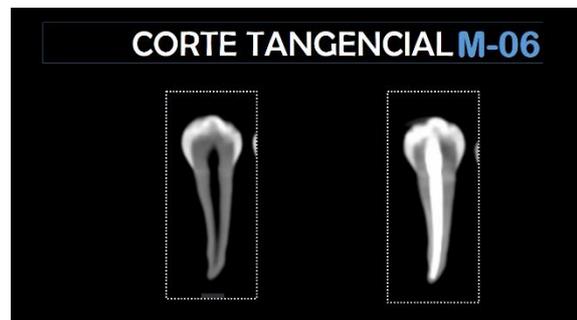
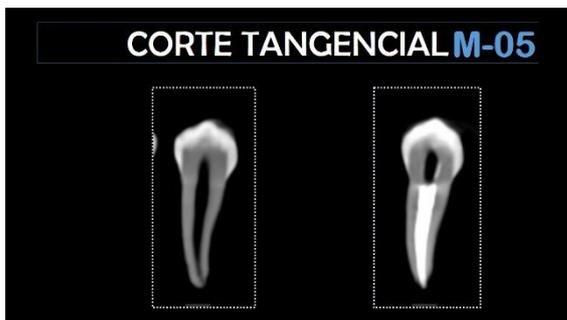
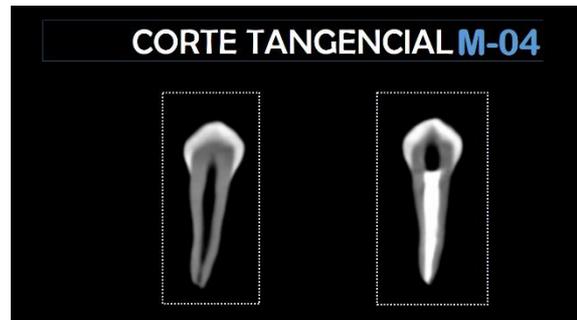
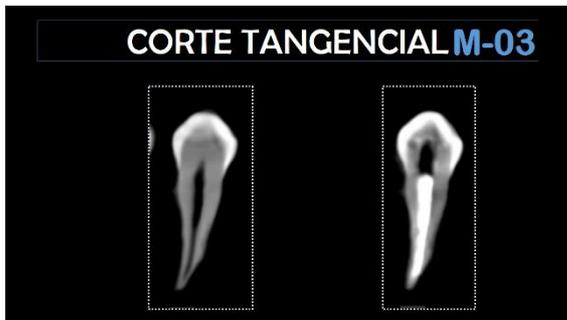
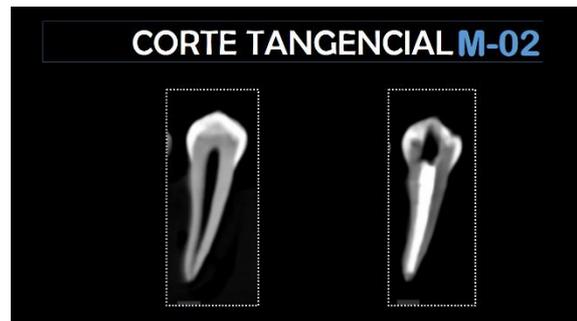
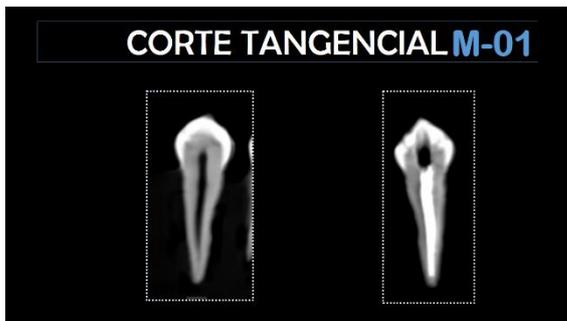
## VISTAS AXIALES DEL SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC)



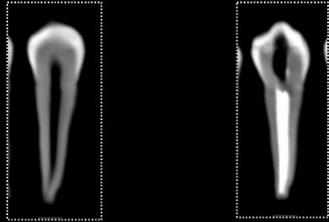


## ANEXO N°12

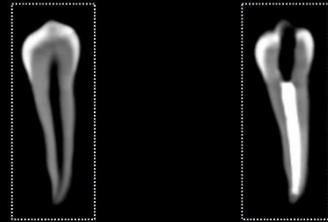
### VISTAS TANGENCIALES DE LA TÉCNICA MANUAL (TRADICIONAL)



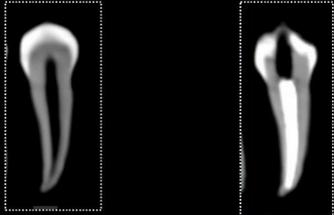
**CORTE TANGENCIAL M-09**



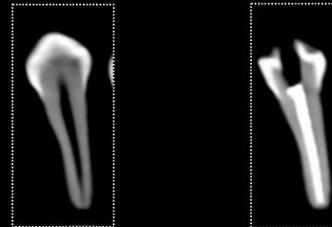
**CORTE TANGENCIAL M-10**



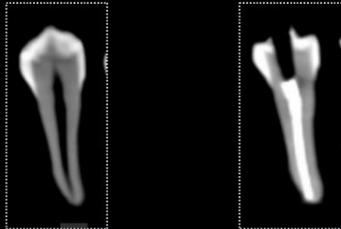
**CORTE TANGENCIAL M-11**



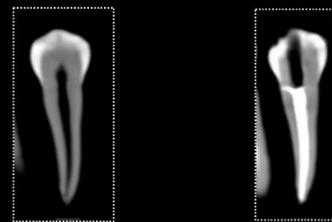
**CORTE TANGENCIAL M-12**



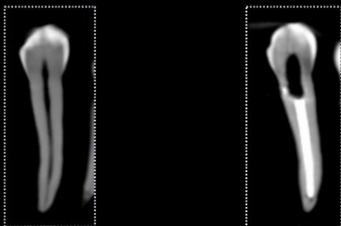
**CORTE TANGENCIAL M-13**



**CORTE TANGENCIAL M-14**

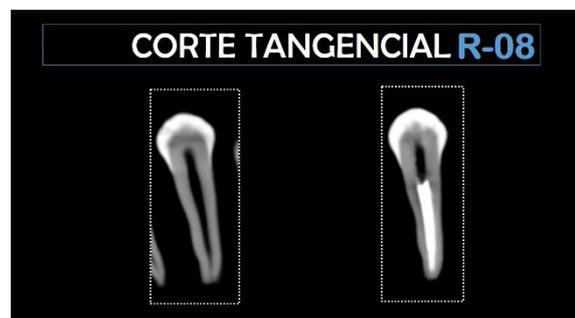
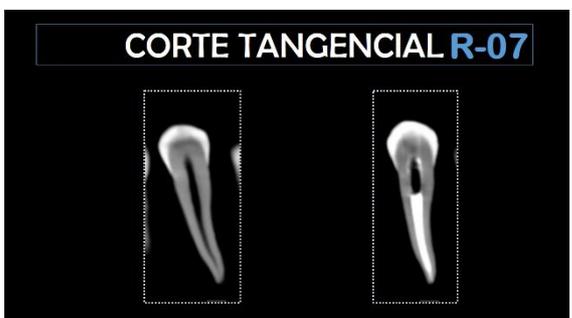
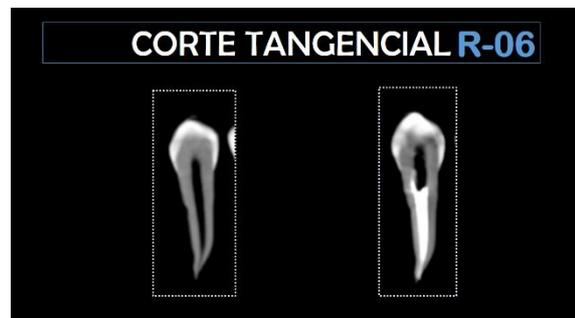
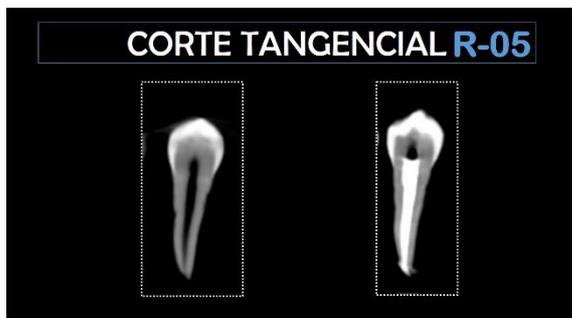
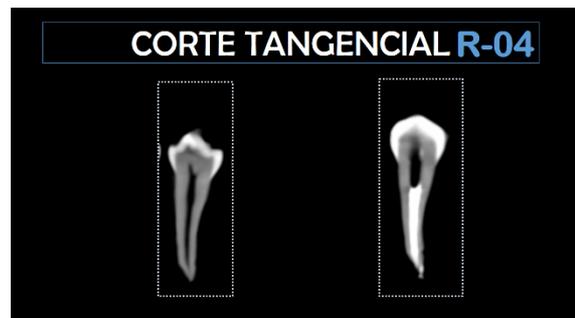
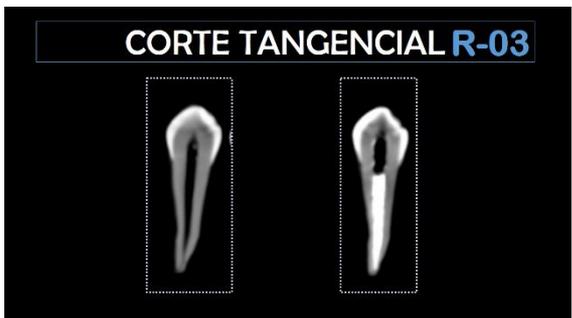
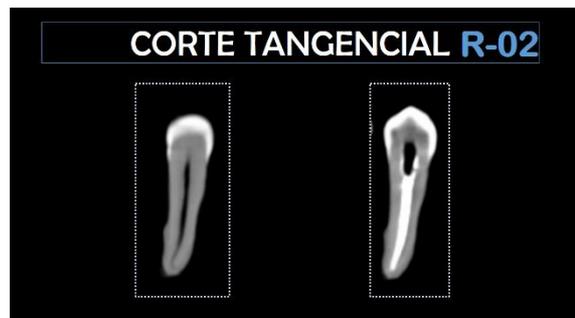
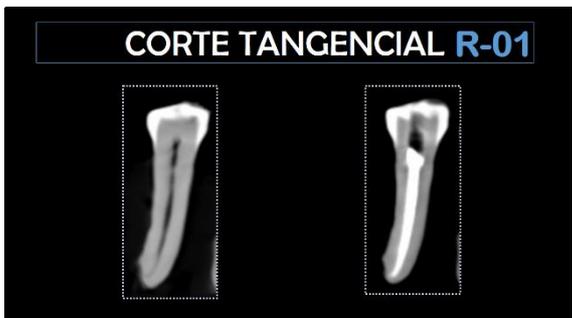


**CORTE TANGENCIAL M-15**

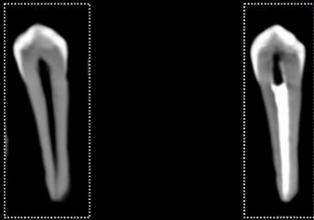


## ANEXO N°13

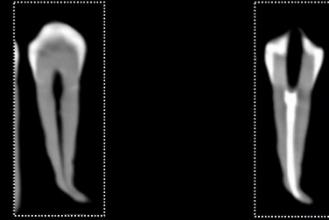
### VISTAS TANGENCIALES DEL SISTEMA RECIPROCANTE (RECIPROC)



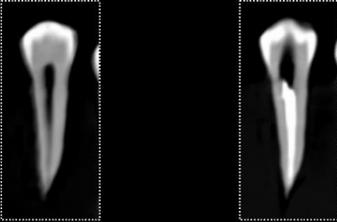
**CORTE TANGENCIAL R-09**



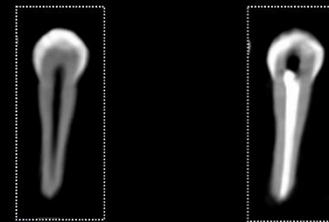
**CORTE TANGENCIAL R-10**



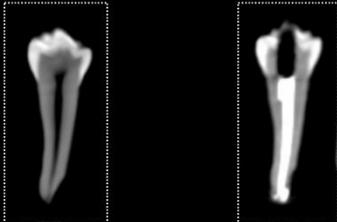
**CORTE TANGENCIAL R-11**



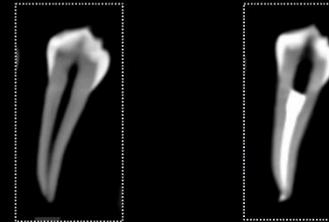
**CORTE TANGENCIAL R-12**



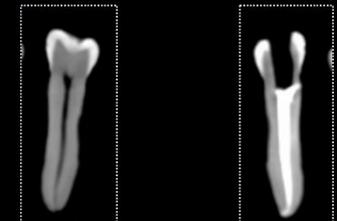
**CORTE TANGENCIAL R-13**



**CORTE TANGENCIAL R-14**



**CORTE TANGENCIAL R-15**



## ANEXO N°14

### REGISTRO DE RESULTADOS EN LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATO

Técnica de obturación: Cono único					
Código	Calidad de la obturación				
	Longitud	Densidad			Conicidad
		Cervical	Medio	Apical	
R01	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R02	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R03	Obturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R04	Sobreoturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R05	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R06	Sobreoturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R07	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R08	Obturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R09	Obturado	Deficiente	Deficiente	Aceptable	Aceptable
R10	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R11	Subobturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R12	Obturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R13	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R14	Obturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
R15	Obturado	Deficiente	Aceptable	Aceptable	Aceptable

Técnica de obturación: Condensación lateral					
Código	Calidad de la obturación				
	Longitud	Densidad			Conicidad
		Cervical	Medio	Apical	
M01	Subobturado	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
M02	Subobturado	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Aceptable
M03	Subobturado	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente
M04	Sobreoturado	Aceptable	Deficiente	Aceptable	Aceptable
M05	Sobreoturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
M06	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
M07	Sobreoturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Deficiente
M08	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Deficiente
M09	Subobturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Deficiente
M10	Subobturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
M11	Obturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
M12	Obturado	Deficiente	Deficiente	Aceptable	Aceptable
M13	Obturado	Deficiente	Deficiente	Aceptable	Aceptable
M14	Sobreoturado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
M15	Subobturado	Aceptable	Deficiente	Deficiente	Deficiente

