

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Comparación del sellado medio y apical mediante la técnica
termomecánica con gutacondensador versus condensación lateral
en piezas dentarias unirradiculares. Estudio in vitro.**

Para optar el grado académico de maestro en:

Odontología

Autor: C.D. Esp. Andrea Gisella FLORES FLORES

Asesor: Mg. Carlos Humberto CAMPODONICO REATEGUI

Lima–Perú - 2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Comparación del sellado medio y apical mediante la técnica
termomecánica con gutacondensador versus condensación lateral
en piezas dentarias unirradiculares. Estudio in vitro.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Mg. Alejandro Alfredo NAVARRO MIRAVAL
PRESIDENTE**

**Mg. Eric CUBA GONZALES
MIEMBRO**

**Mg. Pedro Manuel VILLAVICENCIO GALLARDO
MIEMBRO**

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia por su dedicación y apoyo constante en cada paso de mi vida, así como también a todas aquellas personas que de alguna u otra manera hicieron posible la realización de la presente investigación.

RECONOCIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis docentes por sus enseñanzas, grandes aportes y orientación, un reconocimiento especial.

RESUMEN

Introducción: La obturación consiste en el relleno del conducto radicular en toda su extensión y de los espacios vacíos y ampliados durante la preparación. Materiales y Métodos: Se emplearon 20 piezas de un solo conducto con las coronas previamente seccionadas. Se trabajó con el sistema rotatorio Protaper Next hasta la lima X3, previa regularización de paredes dentinarias con Protaper Universal SX y se empleó como solución irrigante hipoclorito de sodio al 5.25%. Para la obturación, se dividieron las piezas dentarias en dos grupos: Grupo I, obturados con la técnica de condensación lateral. Grupo II Obturados con la técnica termomecánica (gutacondensor). Las piezas dentarias se dividieron en tercio medio y apical empleando dos cortes transversales. Se realizó la observación, medición y análisis del sellado apical en la interfase dentina-material obturador a través de un microscopio estereoscopio y el Software ImageJ 1.50 para la medición. Los resultados; se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de obturación, sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tercios. Se concluye que se obtuvo un mejor sellado con el Grupo II utilizando la técnica termomecánica (gutacondensor) en comparación con el Grupo I, técnica de condensación lateral. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tercios medio y apical.

Palabras claves: Endodoncia; Gutapercha; Obturación del conducto radicular.

SUMMARY

Introduction: The filling consists of the filling of the root canal in all its extension.

Materials and Methods: Twenty teeth of a single canal were used with the crowns previously sectioned. We worked with the Protaper Next rotary system until file X3, after regularization of dentinal walls with Protaper Universal SX and 5.25% sodium hypochlorite was used as a irrigating solution. For the obturation, the dental pieces were divided into two groups: Group I, sealed with the lateral condensation technique. Group II Obturation with the thermomechanical technique (gutacondensor). The dental pieces were divided into middle and apical third using two cross sections. The observation, measurement and analysis of the apical seal at the dentin-obturator interface was made through a stereoscope microscope and the ImageJ 1.50 software for measurement.

Results: Statistically significant differences were found between the obturation techniques however, no statistically significant differences were found between the thirds. **Conclusions:** A better seal was achieved with Group II that used thermomechanical technique (gutacondensor) compared to Group I, lateral condensation technique. No statistically significant differences were found between the middle and apical thirds.

Key words: Endodontic; Gutta-percha; Root canal obturation.

INTRODUCCIÓN

La obturación consiste en el relleno del conducto radicular en toda su extensión y de los espacios vacíos y trabajados durante la preparación químico-quirúrgica; buscando bloquear la luz del conducto para que no puedan colonizar en él microorganismos evitando también la entrada de sangre, plasma, saliva y exudados periapicales a través del foramen apical, conductos accesorios, coronal y cervical. La obturación endodóntica busca un relleno lo más tridimensionalmente posible del conducto radicular cuyo límite es la unión cemento-dentina-conducto, o también llamado campo de acción del endodoncista.

Considerada la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares y no por ello la menos importante; de ella depende parte del éxito o fracaso del tratamiento, durante la obturación se deben respetar un conjunto de procedimientos técnicos y biológicos.

La intrincada configuración de la anatomía interna y sus variaciones morfológicas suelen ser frecuentes; esto dificulta los procedimientos óptimos de limpieza, conformación y obturación del tratamiento de conductos.

Las variaciones anatómicas en la configuración interna y la morfología de las piezas dentarias van a ser extremadamente frecuentes. Estas variaciones en la anatomía dificultan los procedimientos de limpieza, conformación y obturación del tratamiento de conductos.

Siendo la gutapercha el material más empleado históricamente, ha demostrado ser el material de elección para el mejor llenado del conducto radicular, es por ello que la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto radicular en toda su extensión es de suma importancia ya que nos garantiza un mejor sellado, mejor pronóstico y éxito de nuestro tratamiento. La presencia de espacios vacíos producirá vías de filtración favoreciendo la colonización de microorganismos o la reinfección de la pieza dentaria. Existen diferentes técnicas de obturación, que ofrecen un mayor sellado, por lo tanto, una menor filtración. Para lograr tal efecto la presente investigación tendrá como objetivo determinar la magnitud del sellado comparando dos técnicas de obturación, técnica termomecánica y técnica de condensación lateral, así como el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

ÍNDICE

CARÁTULA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

SUMMARY

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

| | |
|---|----|
| 1.1 Identificación y determinación del problema | 13 |
| 1.2 Delimitación de la investigación | 14 |
| 1.3 Formulación del problema | 15 |
| 1.3.1 Problema principal | 15 |
| 1.3.2 Problemas específicos | 15 |
| 1.4 Formulación de objetivos | 15 |
| 1.4.1 Objetivo general | 16 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 16 |
| 1.5 Justificación de la investigación | 16 |
| 1.6 Limitaciones de la investigación | 17 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1 | Antecedentes de estudio | 18 |
| 2.2 | Bases teóricas-científicas | 23 |
| 2.2.1 | Obturación | 23 |
| 2.2.2 | Materiales de obturación radicular | 25 |
| 2.2.3 | Gutapercha | 25 |
| 2.2.4 | Composición de conos de gutapercha | 28 |
| 2.2.5 | Presentación de conos de gutapercha | 29 |
| 2.2.6 | Principios básicos antes de proceder a obturar | 29 |
| 2.2.7 | Selección del cono principal | 30 |
| 2.2.8 | Técnicas de obturación | 31 |
| 2.2.9 | Sistema rotatorio Protaper Next | 38 |
| 2.3 | Definición de términos básicos | 39 |
| 2.4 | Formulación de hipótesis | 42 |
| 2.4.1 | Hipótesis general | 42 |
| 2.4.2 | Hipótesis Específicas | 42 |
| 2.5 | Identificación de variables | 43 |
| 2.6 | Definición Operacional de variables e indicadores ... | 43 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Tipo de investigación | 45 |
| 3.2 | Métodos de investigación | 45 |
| 3.3 | Diseño de investigación | 45 |
| 3.4 | Población y muestra | 46 |
| 3.5 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 48 |
| 3.6 | Técnicas de procesamiento y análisis de datos | 49 |
| 3.7 | Tratamiento estadístico | 50 |
| 3.8 | Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación | 55 |
| 3.9 | Orientación ética | 56 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Descripción del trabajo de campo | 57 |
| 4.2 | Presentación, análisis e interpretación de resultados | 60 |
| 4.3 | Prueba de Hipótesis | 61 |
| 4.4 | Discusión de resultados | 62 |

| | |
|--|-----------|
| CONCLUSIONES | 67 |
| RECOMENDACIONES | 68 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 69 |
| ANEXOS | 75 |
| ANEXO 01. Instrumento de recolección de datos | 76 |
| ANEXO 02. Procedimiento de validez y confiabilidad | 77 |
| ANEXO 03. Registro fotográfico..... | 78 |
| ANEXO 04. Matriz de consistencia..... | 86 |

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.

Una de las principales metas de la terapia endodóntica es la obturación tridimensional y hermética del sistema de conductos radiculares, ya que permite la creación de un ambiente biológicamente adecuado para llevar a cabo los procesos de cicatrización de los tejidos impidiendo la reinfección y crecimiento de los microorganismos que hayan sobrevivido.

La obturación es la obliteración de todo el sistema conductos lo más cerca posible al límite CDC, también llamado campo de acción del endodoncista, utilizando materiales biocompatibles siendo el material por elección la gutapercha acompañada por un cemento sellador. Sin embargo, existen factores que podrían interferir con el buen sellado de la obturación, entre ellos tenemos una mala conformación de los conductos radiculares durante la preparación biomecánica, esto contribuye a la reinfección por microorganismos; el sellado se ve también afectado por una deficiente obturación del sistema de conductos radiculares. Otro factor a considerar

es la no restauración definitiva, es decir no proteger la obturación de forma adecuada con la prolongada estadía de un material provisional. El no respetar los límites biológicos establecidos tanto en la instrumentación como en la obturación conlleva a una falta de sellado por lo tanto un posterior fracaso endodóntico. Por lo anteriormente mencionado, pueden ocurrir fallas en la calidad de sellado de la interfase pared dentinaria y material obturador, para tratar de evitarlas se propone una nueva alternativa como es la técnica de termocompactación con la utilización del gutacondensador versus la técnica clásica de condensación lateral.

1.2. Delimitación de la investigación.

La presente investigación se realizó en el semestre académico 2018, periodo comprendido entre los meses de enero a noviembre, el estudio se llevó a cabo bajo un modelo experimental mediante el análisis de la magnitud de obturación entre las diferentes técnicas de obturación y tercios evaluados.

Los cuales se sometieron a los procesos planificados por el investigador permitiendo así comprender mejor la asociación existente entre la técnica de obturación y magnitud de sellado.

1.3. Formulación del problema:

1.3.1 Problema principal:

¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares?

1.3.2 Problemas específicos:

- ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada en piezas dentarias unirradiculares?
- ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares?
- ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según la interacción de la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares?

1.4 Formulación de objetivos:

El presente trabajo de investigación busca determinar la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares. La evaluación del sellado se realizó en la interfase material obturador-paredes dentinarias, en los tercios medio y apical.

La fase de obturación está íntimamente relacionada con los porcentajes de éxito o fracaso del tratamiento endodóntico, es por ello que en la constante búsqueda de lograr una obturación tridimensional con un sellado lo más

herméticamente posible es que se propone la presente investigación donde se comparó dos técnicas de obturación distintas.

Se llevó a cabo en dos grupos, cada uno representado por técnicas de obturación diferentes. Grupo I, técnica de condensación lateral; grupo II, técnica termomecánica.

1.4.1 Objetivo general:

Determinar la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Identificar la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada en piezas dentarias unirradiculares.
- Establecer la magnitud del sellado según el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.
- Evaluar la magnitud del sellado según la interacción de la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

1.5 Justificación de la investigación:

La técnica de obturación propuesta permite una mayor comodidad tanto para el paciente como para el operador ya que reduce considerablemente el tiempo de obturación, así como también proporciona un mejor sellado. Ambos son de gran importancia puesto que el sellado en la obturación se

encuentra íntimamente relacionado con el éxito del tratamiento endodóntico adicional a ello ofrece una disminución en el tiempo de trabajo con una obturación de mayor calidad.

En el presente estudio se buscó también establecer la calidad de sellado en los tercios medio y apical de las piezas dentarias empleando el sistema de obturación mencionado, así como también proporcionar a los odontólogos generales y especialistas una mayor información acerca de la importancia de elegir un mejor sistema de obturación, por lo tanto, la investigación presenta una importancia clínica ya que nos permite crear mejoras en la práctica clínica odontológica.

1.6 Limitaciones de la investigación:

- Complejidad en la recolección de las piezas dentarias.
- Dificultad en conseguir el disco diamante marca *Horico Dental Hopf* para los cortes transversales de la pieza dentaria y obtener los tercios medio y apical.
- Dificultad en la medición y proceso de cortes precisos de las piezas dentarias.
- Conseguir la abundante refrigeración para los cortes transversales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio:

Boussetta F. et al. (2003) realizaron una investigación experimental in vitro de la filtración apical después de la obturación del conducto comparando las técnicas de condensación lateral y termomecánica de la gutapercha. Se evaluó la capacidad de sellado apical comparando ambas técnicas. Se emplearon 64 piezas dentarias extraídas de una sola raíz y se almacenaron en hipoclorito de sodio al 5% por 20 días, se radiografiaron los dientes y la preparación se realizó con el instrumentos Hero 642™ siguiendo un protocolo estándar (Vulcain & Calas 1999, Thompson & Dummer 2000), seguidamente se obturaron con dos técnicas, la convencional o también llamada condensación lateral y la técnica termomecánica, Para la obturación termoplástica se empleó un núcleo blando Hero™ IITM (Micro-Mega, Besancón, Francia) se componen de soportes plásticos revestidos con gutapercha, posteriormente se sumergieron en azul de metileno al 2%. Al realizar el análisis estadístico de los resultados se demostró

significativamente menos fugas con la técnica termomecánica en comparación con la técnica de condensación lateral.¹

Coelho I. et. al. (2007) realizaron una investigación in vitro donde utilizaron veinte caninos los cuales fueron almacenados en una solución de Timol al 1% durante una semana para que permanecieran hidratados. Luego instrumentados por la técnica corono apical modificada por la Universidad Federal Fluminense, usaron de solución irrigadora al hipoclorito de sodio al 5,25% e irrigación final con EDTA al 17% por 5 minutos, los caninos fueron divididos en dos grupos: el grupo número I fue obturado con la técnica de condensación lateral y el grupo II con la técnica termomecánica híbrida de tagger, en ambos grupos el cono principal utilizado fue el número 50.

Después de la obturación los dientes pasaron por el proceso de diafanización haciéndose transparentes, estos dientes fueron fotografiados con una cámara digital acoplada al microscopio operados con aumentos 8x,5x,20x. Tres examinadores analizaron las fotografías después de haber sido reveladas y asignaron scores. Los valores variaban de 1 a 3 de acuerdo con la calidad y homogeneidad de la masa obturadora. Los resultados fueron tabulados y llevados para el análisis estadístico por la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, estos mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre la técnica híbrida de tagger y la técnica de condensación lateral, siendo esta última la que mostró menores áreas de sellado y menor homogeneidad de la masa obturadora.²

Labarta A. et. al. (2013) realizaron una investigación in vitro donde analizaron la adaptación y homogeneidad de la obturación de 32 premolares inferiores extraídos, se dividieron en tercios cervical, medio y apical, utilizando las técnicas de condensación lateral y termomecánica híbrida de tagger con los cementos de Grossman y AH 26.

Las piezas fueron instrumentadas con el sistema Protaper Universal hasta F3. Luego fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos de 8 muestras cada uno. Grupos A y B se obturaron con técnica de condensación lateral, grupos C y D con técnica termomecánica híbrida de tagger.

En A y C se empleó cemento Grossman, en B y D AH 26. Se realizaron cortes transversales a nivel coronario, medio y apical que se evaluaron con microscopio quirúrgico a X 2,5.

Los resultados obtenidos fueron que los conductos ovals obturados con la técnica termomecánica híbrida de tagger, presentaron mejor homogeneidad y mayor adaptación a las paredes dentinarias en los tres tercios que los obturados con técnica de condensación lateral. Al utilizar cemento de Grossman o AH 26 como sellador no se observó diferencia significativa en ninguna de las dos técnicas. ³

Moreno A. et. al. (2013) llevaron a cabo un estudio experimental in vitro donde se utilizaron 30 piezas dentarias unirradiculares que fueron divididas aleatoriamente en tres grupos, empleándose las técnicas de obturación siguientes:

Técnica vertical de Schilder, técnica de compactación termomecánica y la técnica termoplástica con thermafil. Se instrumentaron las piezas con el sistema mecanizado Protaper, seguidamente las muestras fueron obturadas y mediante la técnica de filtración de colorante con la ayuda de la aclaración de los dientes, se observaron con un microscopio la cantidad de filtración apical para cada técnica.

Los dientes que fueron obturados con thermafil presentaron una microfiltración promedio de 3,134 μm , resultando en significativamente una menor microfiltración que los obturados con la técnica termomecánica de McSpadden y de compactación vertical de Schilder, ($p < 0.05$) que obtuvieron un promedio de microfiltración de 1,934 μm y 2,083 μm respectivamente.

No hubo diferencia estadísticamente significativa de microfiltración entre la técnica de McSpadden y la de Schilder ($p > 0.05$).⁴

Jara M. et al. (2014) efectuaron un estudio experimental in vitro en el que se buscó comparar la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscopio. Se utilizaron treinta primeras premolares inferiores, fueron divididas aleatoriamente en tres grupos de 10 para cada técnica de obturación, empleándose las técnicas de condensación lateral, híbrida de tagger y termoplástica con Beefill.

Se obturaron las muestras y se realizaron cortes transversales en los tercios cervical (3 mm), medio (6 mm) y apical (9mm).

La técnica termoplástica con Beefill 2 en 1, demostró una calidad de sellado óptimo, en los tres tercios observándose diferencias estadísticamente significativas en el tercio medio y apical $p < 0.05$. En las técnicas de condensación lateral e híbrida de tagger, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a calidad del sellado en los tres tercios.⁵

Pavón M. et al (2016) realizaron un estudio in vitro con 42 raíces de unirradiculares divididas en tres grupos para evaluar la adaptación tridimensional de tres técnicas de obturación: la condensación lateral en frío (grupo A), termomecánica de McSpadden (grupo B) y la técnica termoplástica con Beefill (grupo C) la evaluación fue a nivel del tercio apical de los conductos unirradiculares. Se realizó un registro radiográfico digital previo de toda la muestra, se instrumentaron las piezas dentarias con el sistema mecanizado Reciproc (R25 y R40) se irrigó con NaOCl al 5.25% + activación ultrasónica y EDTA al 17%.

Finalmente fueron sometidos a tomografía computarizada Cone Beam para evaluar cualitativamente el sellado apical a nivel de los últimos 5mm de obturación y sellado de conductos laterales, accesorios y delta apicales presentes en las muestras. Los resultados obtenidos a través de la tomografía computarizada fueron que los grupos B y C presentaron mejores resultados de obturación que el grupo A que no presentó un buen sellado apical. De los tres grupos el que presentó mayores resultados fue el grupo C (obturación con la técnica termoplástica con Beefil).⁶

2.2 Bases teóricas-científicas:

2.2.1 Obturación:

Tiene por objetivo el máximo llenado del conducto radicular con materiales inertes y/o antisépticos que tengan la característica de promover un sellado tridimensional y estable, de tal forma que se vea estimulado el proceso reparador. Al ocupar el espacio creado por la conformación, la obturación torna inviable la supervivencia de los microorganismos, evitando el estancamiento de los líquidos, ofreciendo condiciones para producir el proceso de reparación y contribuyendo de manera decisiva con el éxito de la terapia endodóntica. ^{7,8,9,10}

El sellado homogéneo del sistema de conductos radiculares, uno de los pasos más importantes en el tratamiento de endodoncia, se debe encontrar lo más cercano a la unión cemento-dentina, por lo que elimina los espacios vacíos previamente ocupados por los tejidos de la pulpa ofreciendo un mejor proceso de reparación a nivel hístico. ⁴

La alta complejidad de la anatomía del sistema de los conductos radiculares, así como las limitaciones en el hallazgo y la respectiva instrumentación de los conductos accesorios hacen que el desbridamiento completo de los mismos, en muchos casos, sea imposible. De este modo, el material obturador y técnica obturadora después de la preparación biomecánica es de vital importancia. ¹¹

La instrumentación y conformación mecánica del conducto son condiciones muy importantes para el éxito de la endodoncia. Si el conducto radicular se

encuentra instrumentado de modo incompleto, no se puede contar con el éxito del tratamiento de obturación, esta última es la fase final del tratamiento endodóntico, con un material inerte y biocompatible que no irrita el tejido periodontal. ^{12, 13}

Las consideraciones que se deben de tener con respecto al límite apical de la obturación deben ser los mismos utilizados para la preparación, es decir, aquellos que fueron establecidos en la conductometría y que deben situarse dentro del límite entre el conducto radicular y el conducto cementario, llamado también límite CDC Kutler, 1955. ^{1, 7}

La desinfección de los conductos radiculares elimina restos orgánicos y barrillo dentinario, reduciendo los niveles de microorganismos y favoreciendo la reparación apical contribuyendo al éxito del tratamiento. ^{7, 8}

La obturación de los conductos radiculares debe cumplir los siguientes objetivos:

- **Objetivo técnico:** es aquel que cumple con el requisito de sellado hermético con un material estable y que se mantenga permanente en él, sin sobrepasar los límites pre establecidos, es decir sin alcanzar el periodonto. ¹⁴

- **Objetivo biológico:** permite que los productos tóxicos no ingresen dándose las condiciones apropiadas para la reparación periapical. ¹⁴

Los propios medios de defensa del organismo podrán, por lo general eliminar las bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos que hayan quedado junto al ápice y completar la reparación hística. ¹⁴

El material ideal debería además de sellar el conducto, favorecer la reparación del tejido periapical y la aposición de cemento en las zonas reabsorbidas del ápice. ^{7, 8}

2.2.2 Materiales de obturación radicular:

Los materiales de obturación radicular deben presentar las siguientes propiedades: ^{7, 8, 14}

No irritante de los tejidos periapicales, no tóxico; que promueva la cicatrización que posea propiedades antimicrobianas, propiedades para fluir, de fácil manipulación, buena adaptación a las paredes del conducto llegando a ser adhesivo, sin cambios dimensionales después de su colocación; que no tiña la dentina y de bajo costo. Radiopaco, no susceptible a la desintegración por humedad y líquidos tisulares; fácil de colocar y retirar para la preparación de los espacios de retenedores intrarradiculares y retratamientos endodónticos si fuera necesario. ^{7, 8, 14}

En la actualidad existen materiales de obturación y técnicas disponibles, pero no satisfacen todos estos criterios. Por ello es importante la compatibilidad entre materiales, instrumentos y técnicas, así como a considerar la anatomía del conducto radicular. ¹⁵

Los materiales de obturación se encuentran en estado plástico (selladores) y en estado sólido (conos de gutapercha). ^{7,16}

2.2.3 Gutapercha:

Introducida en endodoncia por Bowman en 1867 como material obturador de conductos radiculares.

Es una sustancia vegetal extraída en la forma de látex de los árboles de la familia de las Sapotáceas (Mimusops balata y Mimusops luben). Existe en Sumatra, Filipinas, Archipiélago Malayo y Brasil, se combina con otros materiales para formar una mezcla que puede utilizarse con efectividad dentro del conducto. ^{7, 8, 14, 15}

Es el material de elección y es un relleno sólido para obturar el conducto. Demuestra una toxicidad mínima y una mínima irritabilidad, es el material disponible menos alergénico. ^{7, 8, 17}

Posee propiedades como: termoplasticidad y viscoelasticidad. La termoplasticidad permite trabajar con los conos de gutapercha en estado caliente. ^{7, 8}

La viscoelasticidad es la propiedad principal de la gutapercha dándoles la capacidad de deformación plástica sometida a una fuerza de condensación mantenida por breve lapso; de la misma forma permite trabajar con conos de gutapercha en estado frío. ^{18, 19}

Las ventajas de este material son: radiopacidad, insolubilidad a los líquidos orgánicos, estabilidad dimensional razonable y es de fácil desobturación de ser necesario.⁷ Buena adaptación a las paredes del conducto radicular, buena tolerancia tisular, posible ablandamiento y plastificación por medio del calor y disolventes orgánicos, posee estabilidad física y química. ^{20, 21, 22}

La gutapercha puede presentarse en tres formas distintas: dos formas esteáricas cristalinas (alfa y beta) y una forma amorfa o fundida. Las tres forman parte de la obturación de conductos radiculares. ^{20, 21, 22}

Las puntas o conos convencionales de gutapercha están fabricadas en fase beta, que se transforma en fase α cuando se calienta a 42-49°C. En el calentamiento continuado se pierde la forma cristalina para proporcionar una mezcla amorfa a 59°C (las temperaturas exactas dependen de la marca utilizada). ⁵

Estas transformaciones de fase están asociadas con cambios volumétricos con una relevancia obvia en la obturación de los conductos radiculares.

La gutapercha calentada a una temperatura muy alta se contrae más al enfriarse. ^{7, 8}

Se debe señalar que la poca o la falta de rigidez de la gutapercha, así como su adhesividad o el desplazamiento que se producen en el conducto al ser condensada, no hacen menguar sus cualidades. Se han propuesto diversas alternativas para reemplazar a la gutapercha, pero ningún otro material ha mostrado estar en condiciones de sustituirla y permanece como el “Gold Standard” para la obturación de conductos. ^{14, 15}

La gutapercha debería ser el principal constituyente en volumen de la parte sólida de la obturación, los selladores se aplican por lo general para eliminar la interfaz existente entre la gutapercha y las paredes del canal. El cemento también debe llenar los vacíos e irregularidades en el canal principal, laterales y accesorios con exclusión de la interfaz entre los conos de gutapercha, para que la obturación sea más homogénea cuando se aplica la técnica de obturación. ^{20, 21, 22}

2.2.4 Composición de los conos de gutapercha:

- Componentes orgánicos:

Gutapercha 19-21%, ceras 1,4%, resinas 1,4%, colorantes 1,4%

- Componentes inorgánicos:

Óxido de Zinc 59-75%, sales de bismuto 1,17%, sulfato de estroncio 1,17%, algunos contienen sulfato de cadmio 1,17%. ^{7, 8, 22}

2.2.5 Presentación de conos de gutapercha:

Existen dos formas básicas de conos de gutapercha: los estandarizados y los de diferentes índices de conicidad o no estandarizados.

Los conos estandarizados tienen el mismo tamaño y estrechamiento gradual que los instrumentos endodónticos obteniéndose así una mayor concordancia con el diámetro del último instrumento usado en la preparación del conducto. En función de su uso los conos de gutapercha pueden ser divididos en principales y secundarios o accesorios.^{7, 22, 23}

Estos últimos son de diferentes conicidades y corresponden a los instrumentos de los sistemas mecanizados. Tienen, además, la ventaja de facilitar la obturación al requerir una menor cantidad de conos accesorios, haciendo posible incluso la obturación con un solo cono principal bien adaptado. Actualmente algunas marcas comerciales presentan una mayor cantidad de óxido de zinc en su composición haciendo que los conos principales no estandarizados sean más rígidos.⁷

2.2.6 Principios básicos antes de proceder a obturar:

Los principios básicos antes de proceder a obturar son la irrigación y aspiración al término de la instrumentación. Consiste en irrigar con hipoclorito de sodio al 1%, luego con EDTA 17% seguida de hipoclorito de sodio 5.25% (cerca de 5 ml de cada solución por conducto). Este protocolo promueve una mejor limpieza que el solo uso de hipoclorito de sodio.

La activación ultrasónica es altamente recomendable (2,5 ml de EDTA 17% + activación ultrasónica por 30 segundos + 2,5 ml de hipoclorito de sodio al 5.25%), ya que proporciona una limpieza considerable de las paredes dentinarias.⁸

2.2.7 Selección del cono principal:

- **Prueba visual:** verifica si el cono principal llegó a la longitud de trabajo, teniendo como base la misma referencia oclusal o incisal de la conductometría.^{7, 14, 23}
- **Prueba táctil:** El cono debe quedar atrapado en el conducto en la medida deseada de manera que presente cierta resistencia a la presión en sentido apical y cervical.^{7, 14, 23}
- **Prueba radiográfica:** El límite de preparación establecido debe estar ocupado por el cono principal. Es necesario observar un halo de dentina envolviendo la punta del cono de gutapercha, así como sucede en las maniobras de conductometría.^{7, 14, 23}

2.2.8 Técnicas de obturación:

Dentro de las técnicas de obturación más utilizadas:

- A. Condensación lateral.
- B. Condensación vertical.
- C. Condensación:
 - C.1 Termomecánica (Gutacondensor)
 - C.2 Termoplástica (System B, Obtura) ⁸

A. Técnica condensación lateral:

Diseñada por Callahans en 1914 es la técnica más ampliamente conocida, principalmente debido a la simplicidad de su aplicación, los buenos resultados clínicos y al bajo costo. Sin embargo, tiene varios inconvenientes: la falta de homogeneidad y sellado de la masa de material de relleno; el gran consumo de material; la difícil adaptación a las irregularidades de las paredes de los conductos; espacios; fusión incompleta de conos. La condensación lateral tiene la ventaja de un excelente control de la longitud de trabajo al obturar en el conducto radicular evitando sobreobturaciones. ²⁴

Procedimiento de obturación: una vez seleccionado y adaptado el cono maestro en el tercio apical, se inserta éste dentro de las paredes del conducto con un cemento en la parte más fina, permitiendo así la salida de aire hasta la medida de trabajo. ^{7, 14, 15, 23}

Se realiza el espaciado a 1mm de longitud de trabajo con la ayuda de un espaciador digital fino, comprimiendo el cono contra la pared del conducto para que se deforme y adapte a ésta.^{9, 17}. Esto permite la introducción de conos accesorios. Este proceso se va a repetir hasta que los conos acuñados impidan todo nuevo acceso al conducto. Una vez concluido el sellado del conducto, con una espátula caliente se eliminan los excesos y se condensa verticalmente.²⁵

Maniobras para la condensación lateral. Es muy importante para realizar este procedimiento la selección apropiada del espaciador, que deberá tener un calibre relacionado al del conducto a obturar. A su vez, los conos accesorios recubiertos con el sellador complementarán al cono principal, ocupando el espacio creado por el espaciador, tanto en longitud como en calibre. El procedimiento será repetido hasta llenar completamente la luz del conducto radicular.²⁴

B. Técnica de condensación vertical:

Se realiza colocando un cono maestro correspondiente al tamaño final de la instrumentación y de la longitud del conducto es colocado recubierto con sellador, es calentado y compactado verticalmente con atacadores, hasta que el segmento de los 3-4 mm apicales del conducto es obturado. Entonces, el remanente del conducto radicular es obturado (tercio coronario y medio) de apical a coronario usando trozos de gutapercha caliente.^{7, 14,}

15, 23

El objetivo de condensación vertical es conseguir un relleno tridimensional denso y estable del espacio pulpar capaz de proporcionar un sellado permanente que favorezca o mantenga la salud del sistema de inserción del diente tratado. ^{7, 14, 15, 23}

La técnica se basa en la utilización de calor para conseguir una plasticidad suficiente de la gutapercha que permita su adaptación a las paredes, y en la aplicación de fuerzas de condensación de tipo vertical. ¹⁷

C. Condensación:

C.1. Técnica de condensación (termomecánica de la gutapercha):

Se introdujo en 1980. Inicialmente, el compactador de McSpadden era un instrumento similar a una lima tipo Hedstroem invertida. La llamó condensación térmica.

Se montaba el instrumento en un instrumento rotatorio adaptado a una pieza de mano de baja velocidad y después se introducía en el conducto radicular, girando entre 8000 y 10000 rpm. ^{8, 9, 17, 26}

Con estas velocidades, el calor generado por la fricción plastificaba la gutapercha compactando el material en sentido apical, mientras que el condensador era impulsado en sentido coronal. Sin embargo, la fragilidad y la fractura de los instrumentos, como también la posibilidad de sobreobtención, además de la dificultad para dominar la técnica, impidieron que tuviese mucha difusión entre los endodoncistas, es por ello que se propuso la técnica híbrida de Tagger. ^{7, 14, 15, 17}

- **Técnica híbrida de tagger:**

Consiste en la colocación de un cono recubierto con sellador o cemento, luego se condensa lateralmente a nivel apical, con un espaciador digital fino, el cono principal de gutapercha. Se encaja en el espacio abierto por él un cono auxiliar y entre los conos de gutapercha se introduce el compactador termomecánico **Engine Plugger**, semejante a una lima tipo K invertida. Este último compactador utiliza un contrángulo de baja rotación combinando la condensación lateral activa en frío a nivel apical, seguida de la termocompactación en los tercios medio y cervical. ^{7, 8}

- **Técnica híbrida modificada:**

Posteriormente Tagger et al., propusieron una variación de la técnica original, la cual consiste en realizar después de la utilización del termocompactador, un nuevo espaciamiento lateral seguido de la inserción de uno o dos conos de gutapercha, volviendo a utilizar el termocompactador con el objetivo de mejorar la densidad de la obturación plastificando y compactando la gutapercha.

La maniobra de termocompactación, también puede ser empleada también, en la corrección de otras técnicas de obturación, especialmente en la eliminación de porosidades y en el relleno denso y homogéneo de canales con curvaturas acentuadas y ramificaciones en la región apical.

Dentro de sus ventajas está el tiempo ya que reduce significativamente el tiempo operatorio en un 40%, en comparación con la técnica de compactación lateral. ^{19, 5}

Se utilizan compactadores semejantes a una lima Hedström invertida **Gutta Condensor**[®] (Maillefer), semejantes a los de Ransom & Randolph con aleación de níquel titanio. ^{7, 11, 14}

Dentro de las desventajas o riesgos al realizar esta técnica es la posible extrusión de gutapercha por el foramen apical, por ellos no debemos introducir el instrumento más allá de la longitud de trabajo y desarrollar la sensibilidad necesaria que el conducto radicular está lleno y ser empujados por el compactador hacia el exterior. ^{8, 27}

Por lo tanto, es de gran consideración no presionar hacia apical el instrumento y permitir que este salga del conducto. Sin embargo, esta técnica ofrece un sellado más hermético y homogéneo en comparación a la técnica convencional de condensación lateral. ^{7, 11}

C.2. Técnica de condensación (termoplástica de la gutapercha):

Son muy utilizadas en situaciones adversas como, reabsorciones radiculares, conductos muy amplios o conductos en "C ", debido a la gran importancia de lograr un sellado lo más hermético posible. La principal desventaja es el costo elevado de los sistemas que utilizan gutapercha termoplastificada dificulta su utilización en la práctica diaria endodóncica.

^{28, 29}

La gutapercha comercial se encuentra en estado semicristalino beta que es la que se encuentra en los conos y al calentarla pasa de estado beta a estado alfa, en una temperatura de 42 y 49 °C permitiendo sea más moldeable, fluida y adhesiva, pasados los 53 °C del estado alfa pasa al estado amorfo.

Aunque las dos formas tienen las mismas propiedades mecánicas, la gutapercha alfa sufre menor contracción cuando es calentada y luego enfriada, por lo que tiene más estabilidad dimensional y, por lo tanto, es la que se utiliza en las técnicas termoplásticas.^{7, 8, 28}

Los sistemas más utilizados en las técnicas termoplásticas son:

C.2.1. Condensación vertical de onda continua:

Fue introducida por Buchanan en los años 90, es una evolución de la técnica de condensación vertical de gutapercha caliente. Se basa en la utilización de un transportador de calor eléctrico System B® (SybronEndo, Orange, CA. EUA), con diversas puntas flexibles en diferentes conicidad, de 4%, 6%, 8%, 10% y 12%. En el monitor del equipo se muestra la temperatura en la cual se calentará la gutapercha (200°C +, -10°C)¹¹ y con la ayuda de una pieza de mano con una punta transportadora de calor se calienta la gutapercha y luego se condensa. Este sistema utiliza conos de gutapercha no estandarizados en fase alfa (α).^{7, 8, 14, 15}

El System B, utiliza el mismo instrumento transportador de calor y condensador de gutapercha, diferente de la técnica clásica, en la que un instrumento calienta la gutapercha y otro compacta.^{7, 8}

Otros sistemas que realizan la misma función: Beefill 2 in 1 (VDW), Obtura III – Calamus Dual, Downpack e Backfill (Dentsply Tulsa Dental), Sistema EQ Plus (Driller, São Paulo, Brasil).^{7, 8}

C.2.2. Sistema Obtura:

El sistema Obtura II® (ObturaSpartan, Fenton MO, EEUU) emplea una pistola cargada con un cartucho de gutapercha que se calienta a una temperatura de hasta 170°C. Se utilizan agujas aplicadoras de plata para introducir la gutapercha las cuales están conectadas a la pistola. Esta aguja debe llegar entre 3-5 mm de la preparación apical utilizando una técnica segmentada, llevando sucesivas cantidades de gutapercha al interior del conducto radicular para posteriormente proceder a su condensación, o una técnica en la que se introduce la gutapercha en toda la extensión del conducto de una sola vez.

Se coloca cemento sellador en el interior del conducto, con cualquiera de las técnicas anteriormente citadas. En seguida se compacta la gutapercha en dirección apical con un único condensador seleccionado previamente.^{7,}

^{8, 14}

Existen otros sistemas de gutapercha termoplastificada con núcleo sólido son: El sistema Themafil, **Quik-fill** (JS Dental), compuesto por núcleos de titanio envueltos de gutapercha en fase alfa (α).⁷ **Micro-Mega®** (HEROfill®) núcleos de plástico recubiertos con una capa de gutapercha en fase alfa (α). **GT Obturators** (Dentsply/Maillefer), similar al sistema Themafil,

presentando núcleos de plástico.¹² **Soft-Core™** (SybronEndo), núcleos son más delgados que los de Thermafil, mayor flexibilidad. La presencia de núcleos sólidos impiden la desobturación es por ello que se fabricaron vástagos de gutapercha entrelazada de gran resistencia con los sistemas **GuttaCore** (Dentsply Tulsa Dental Specialities) o **GuttaFusion** (VDW). Ambos desarrollaron el mismo principio.^{30, 31, 32, 33}

2.2.9 Sistema Rotatorio ProTaper Next:

El sistema ProTaper Next posee un centro de rotación descentrado, es decir sus instrumentos rotan produciendo una onda mecánica de movimiento a través de toda la longitud del instrumento, conocido como movimiento de serpienteo éste logra minimizar el contacto entre el instrumento y la pared dentinaria para impedir así cualquier bloqueo no deseado a lo largo de la instrumentación. Minimiza la compactación lateral del barrillo dentinario entre el instrumento y las paredes del conducto radicular.^{7, 34, 35}

El sistema posee 5 limas, con diferentes diámetros, para la conformación de los conductos radiculares. Estas son: X1 (17/0,04 mm), X2 (25/0,06 mm), X3 (30/0,07 mm), X4 (40/0,06 mm) y X5 (50/0,06 mm). En la práctica diaria, como en la mayoría de estudios de investigación, se utilizan hasta la lima rotatoria X3.^{7, 34, 35}

Los instrumentos del sistema ProTaper Next cuentan con una conicidad variable. La cinemática que presentan estos instrumentos es de un

movimiento de rotación asimétrica y, en un momento dado, la sección transversal de la lima solo contacta la pared dentinaria en 2 puntos. ^{7, 34, 35}

Posee un mayor espacio en la sección transversal dándole mayor capacidad de corte en comparación con una lima de sección transversal simétrica y de eje de rotación continuo. ^{7, 34, 35}

Se encuentran fabricados con aleación M-Wire mejorando su comportamiento frente a la fatiga cíclica y torsión. ^{7, 34, 35}

2.6. Definición de términos básicos:

- **Biocompatible:** Condición fundamental exigida a las drogas y fármacos que obviamente deben no provocar trastornos en las estructuras con las que contacten. En el caso de los materiales para obturación de conductos, es la cualidad en virtud de la cual no habrán de resultar (o serán menos) tóxicos o irritantes para los tejidos periapicales. ⁷
- **Condensación:** Unión de moléculas iguales o similares para constituir un compuesto de mayor complejidad. ⁸
- **Sellado:** Logro que reviste fundamental interés técnico en la terapia endodóntica, respondiendo a este principio: los materiales empleados para obturar el conducto, tras la adecuada

preparación quirúrgica y antisepsia de este, han de sellar herméticamente la luz del conducto. ³⁵

- **Filtración:** Es el movimiento de bacterias, fluidos orales, iones y moléculas a lo largo de la superficie dentaria a través de una restauración, cemento o conducto obturado. También es considerada filtración al pasaje de fluidos que se da desde coronal hacia el tejido perirradicular. ^{7,8}
- **Condensación lateral:** Empacado de un material de obturación en una cavidad preparada de un diente condensando conos de gutapercha lateralmente en torno al cono primario. ^{17, 22}
- **Propiedad termoplástica:** Capacidad de la gutapercha de ablandarse al calor y es capaz de tomar forma por moldeado bajo presión endureciéndose luego al enfriarse sin sufrir cambios químicos, como las resinas termoplásticas. ^{7, 8}
- **Adaptación:** Adecuación de un organismo a su medio (proximidad del material relleno a la pared de una cavidad dental). ^{15, 35}
- **Obturación Termomecánica:** Utiliza el calor para disminuir la viscosidad de la gutapercha y aumentar su plasticidad. El calor

es creado por rotación de un instrumento con un contrángulo de baja velocidad a 8,000 a 10,000 r.p.m. junto a conos de gutapercha dentro del conducto con el objetivo de generar calor en la gutapercha y compactarla. ^{1, 2, 7, 8}

- **Obturación Termoplástica:** Es la obturación del conducto radicular mediante el uso de gutapercha termorreblandecida inyectada con una jeringa a presión, fue introducido en el año de 1977. ^{1, 2, 7, 8, 27}
- **Toxico:** Veneno, toda sustancia que, penetrando en el organismo por cualquiera de sus variadas vías de acceso, cause por propiedades que le son inherentes alteraciones y perjuicios atentatorios contra la salud o la vida. ^{2, 22}
- **Estabilidad Dimensional:** Capacidad de un material para conservar forma y dimensiones constantes. ²
- **Permeabilidad dentinaria:** Aumento de la superficie de contacto de las paredes del conducto. Que puede ser atravesado por un líquido. ^{8, 15}

2.7. Formulación de Hipótesis:

En la literatura revisada se han encontrado múltiples estudios en los cuales se expresan diferencias entre los resultados que producen las distintas técnicas de obturación. La técnica termomecánica proporciona mayores resultados en comparación con la técnica clásica de condensación lateral.

2.7.1 Hipótesis General:

La magnitud del sellado difiere significativamente según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

2.7.2. Hipótesis Específicas:

- La magnitud del sellado difiere significativamente según la técnica de obturación empleada en piezas dentarias unirradiculares.
- La magnitud del sellado difiere significativamente según el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.
- La magnitud del sellado difiere significativamente según la interacción de la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

2.8. Identificación de variables:

- Variable independiente 1: Técnicas de sellado endodóntico.
- Variable independiente 2: Tercio de evaluación.
- Variable dependiente: Magnitud del sellado.

2.9. Definición operacional de variables e indicadores:

La evaluación de las variables se llevó a cabo mediante la definición operacional de las variables, en la cual se establece la descomposición de las variables en sus dimensiones, indicadores y escalas de medición.

Definición operacional de variables e indicadores

| | VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR | ESCALA | TIPO DE ESCALA |
|-------------------|--|---------------|---|---|----------------|
| DE ESTUDIO | Variable Independiente <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de sellado endodóntico. | Terapéutica | Técnica empleada | 1. Condensación Lateral. 2. Termomecánica. | Nominal. |
| | Variable Independiente <ul style="list-style-type: none"> • Tercio de evaluación | Anatómica | Tercio radicular | 0: Tercio Medio 1: Tercio Apical | Nominal. |
| | Variable Dependiente <ul style="list-style-type: none"> • Magnitud del Sellado | Imagenológico | Porcentaje del área de ausencia de material sellador. | 0 . . . | De Razón. |

CAPÍTULO III

MÉTODO Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

2.1 Tipo de investigación.

Experimental, transversal y comparativa.

2.2 Métodos de investigación.

Cuantitativo.- El investigador centró su evaluación en aspectos objetivos y puntuales, los cuales fueron obtenidos en base a una muestra representativa de la población, lo que permitió llevar a cabo la contratación de las hipótesis del estudio.

2.3 Diseño de investigación.

Propósito:

Aplicada.- Debido a que busca emplear el conocimiento de las técnicas de obturación para ser empleadas clínicamente.

Secuencia temporal:

Transversal.- La recolección de los datos del estudio se llevó a cabo mediante una única medición, por lo cual el investigador tendrá contacto con las unidades muestrales en un único momento de tiempo.

Temporalidad:

Prospectivo.- Porque evaluó los datos que provienen de los procesos de recolección planificados por el investigador.

Asignación de factores:

Experimental.- Ya que las unidades muestrales siguieron los procesos planificados por el investigador.

Finalidad:

Analítico.- Porque buscó establecer causalidad entre eventos.

Diseño específico:

De Corte Transversal.- La realización del estudio se llevó a cabo mediante la evaluación transversal de un ensayo pre-clínico in vitro.

Nivel:

Relacional.- La investigación estuvo orientada a establecer la vinculación entre las variables de estudio, mediante la evaluación planificada de la muestra seleccionada.

2.4 Población y muestra:

La población de estudio estuvo constituida por toda la población infinita de piezas dentarias de un solo conducto sin tratamiento endodóntico.

Para la muestra se seleccionaron 20 piezas dentarias las cuales fueron divididas en dos grupos: grupo I, obturados con la técnica de condensación lateral y grupo II, obturados con la técnica de termocompactación.

Unidad de muestreo:

Las unidades de muestreo del presente estudio fueron representadas por cada una de las piezas dentarias unirradiculares que conformaron la muestra.

Unidad de análisis:

Las unidades de análisis se definieron por cada una de las imágenes obtenidas por estereomicroscopía pertenecientes a cada una de las piezas dentarias unirradiculares de estudio.

Tipo de muestreo:

El muestreo a ser utilizado en el estudio fue no probabilístico de tipo consecutivo.

Selección de la muestra:

Las piezas dentarias que fueron considerados unidades muestrales en el estudio, se evaluaron en base a los siguientes criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión:

Las piezas dentarias, para ser considerados dentro del estudio como unidades de muestreo, debieron cumplir con los siguientes criterios:

- Piezas con Integridad radicular.
- Piezas que presentan un solo conducto.
- Piezas dentarias humanas extraídas sin caries dental.

Criterios de exclusión:

Las piezas dentarias que presentaron alguno de los criterios listados abajo, no fueron considerados como unidades muestrales del estudio:

- Piezas que presentaron conductos calcificados.
- Piezas que fueron trabajadas endodónticamente.
- Piezas que presentaron más de un solo conducto.
- Piezas dentarias con reabsorción interna y externa.
- Piezas dentarias que tuvieron más de una raíz.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**Técnica de recolección de datos:**

La recolección de datos del presente estudio se llevó a cabo por medio de la técnica de observación estructurada no participante individual de campo; por la cual el investigador realizó la evaluación clínica de las unidades de análisis que conformen la muestra de estudio: dichos datos obtenidos fueron registrados en el instrumento de investigación.

Instrumento de recolección de datos:

El instrumento de recolección de datos empleado en la presente investigación fue una ficha de observación Ad-Hoc, elaborada para los fines específicos de la investigación la cual estuvo conformada por ítems abiertos y cerrados acorde a los indicadores de las variables operacionalizadas. La mencionada ficha fue aplicada únicamente por el investigador, todas las mediciones fueron llevadas a cabo bajo las mismas circunstancias (físicas, emocionales y procedimentales).

2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

La recolección de los datos se llevó a cabo de manera secuencial según la disposición de los indicadores, ello se realizó a cabo evaluando la unidad muestral de forma individual. Para lograr los objetivos se llevó la desinfección de las piezas dentarias, hidratación; corte de coronas hasta la longitud de 14 mm seguida por la preparación biomecánica y la obturación de las piezas dentarias divididas en dos grupos: grupo I, técnica de condensación lateral, grupo II, técnica de obturación con gutacondensador. Posteriormente se dividieron las piezas dentarias en tercio cervical, medio y apical empleando dos cortes transversales de las piezas dentarias. Luego se colocaron las muestras en el microscopio estereoscopio para la visualización y la captura de las imágenes, seguidamente fueron medidas por el programa Image J. midiendo los espacios no ocupados por el material obturador.

2.7 Tratamiento estadístico:

Tabla 01. Descripción de los factores: técnica de obturación y tercio de evaluación.

| Factores inter-sujetos | | |
|--|--------------------------------|----------|
| FACTOR | NIVEL | N |
| Técnica de obturación endodóntica | GRUPO I (Condensación lateral) | 20 |
| | GRUPO II (Termomecánica) | 20 |
| Tercio de evaluación | Tercio medio | 20 |
| | Tercio apical | 20 |

Tabla 02. Anova de dos factores aplicada para evaluar las técnicas de obturación endodóntica, los tercios de evaluación y la interacción entre las técnicas de obturación endodóntica y tercios de evaluación.

| Pruebas de efectos inter-sujetos | | | |
|---|-----------|----------|----------------|
| FACTOR | gl | F | P-valor |
| 1. Técnicas de obturación endodóntica | 1 | 110.529 | .000 |
| 2. Tercios de evaluación | 1 | .207 | .652 |
| 3. INTERACCIÓN: Técnicas de obturación endodóntica y Tercios de evaluación | 1 | .956 | .335 |

1. Técnica de obturación endodóntica.

Hipótesis:

H0: No existen diferencias entre las medias según las técnicas de obturación endodóntica.

H1: Existen diferencias entre las medias según las técnicas de obturación endodóntica.

Conclusión: Como el P-valor es menor a 0.05 rechazamos la hipótesis nula y concluimos que existen diferencias significativas según las técnicas de obturación endodóntica.

El grupo I. Técnica de condensación lateral, mostró una menor magnitud de sellado, por lo tanto, mayores niveles de filtración. Por el contrario, el grupo II. Técnica termomecánica, obtuvo una mayor magnitud de sellado, es decir menores niveles de filtración.

2. Tercios de obturación.

Hipótesis:

H0: No existen diferencias entre las medias según los tercios de evaluación.

H1: Existen diferencias entre las medias según los tercios de evaluación.

Conclusión: Como el P-valor es mayor a 0.05 aceptamos la hipótesis nula y concluimos que no existen diferencias significativas según los tercios de evaluación.

3. Interacción: Técnicas de obturación endodóntica y Tercios de evaluación.

Hipótesis:

H0: No existen diferencias entre medias según la interacción de Técnicas de obturación endodóntica y tercios de evaluación.

H1: Existen diferencias entre medias según la interacción de técnicas de obturación endodóntica y los tercios de evaluación.

Conclusión: Como el P-valor es mayor a 0.05 aceptamos la hipótesis nula y concluimos que no existen diferencias significativas según la interacción de las técnicas de obturación endodóntica y tercios de evaluación.

Tabla 03. Estadísticos descriptivos.

| Estadísticos descriptivos | | | | |
|---|-----------------------------|---------------|----------------------------|----------|
| Técnica de obturación endodóntica | Tercio de evaluación | Media | Desviación estándar | N |
| GRUPO I (Condensación lateral) | Tercio medio | 119.74 | 12.45 | 10 |
| | Tercio apical | 127.94 | 31.71 | 10 |
| | Total | 123.84 | 23.82 | 20 |
| GRUPO II (Termomecánica) | Tercio medio | 65.15 | 9.65 | 10 |
| | Tercio apical | 62.16 | 7.59 | 10 |
| | Total | 63.65 | 8.59 | 20 |

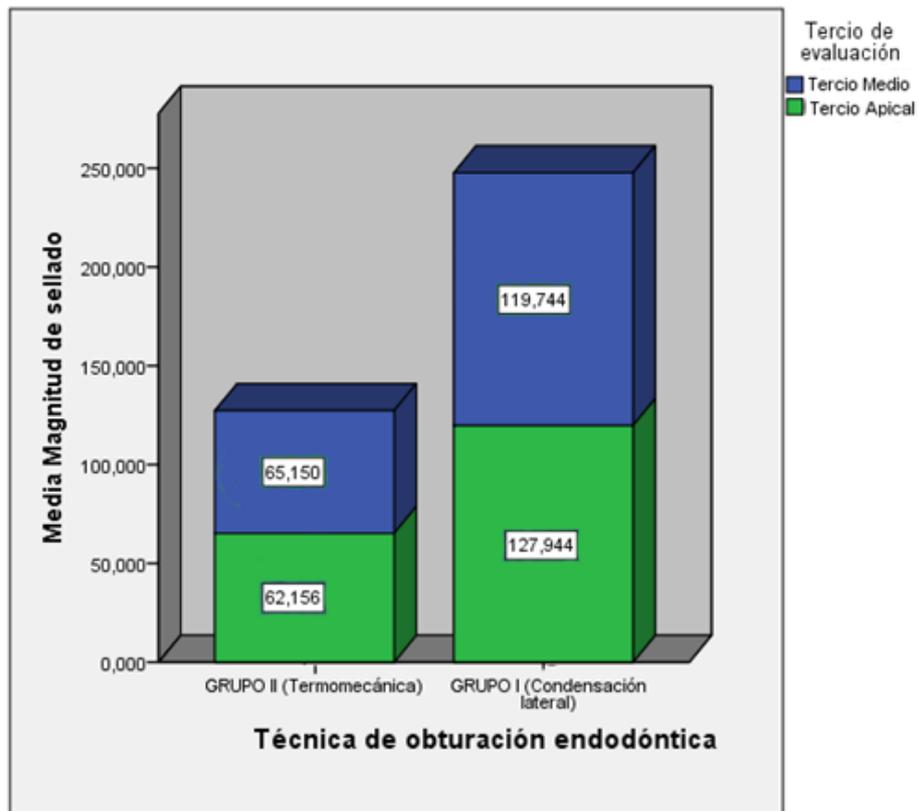


Gráfico 01. Gráfico de barras tridimensional.

Se observa la magnitud de sellado según las técnicas de obturación endodóntica y los tercios evaluados. La técnica termomecánica (grupo II) obtuvo una mayor magnitud de sellado, por lo tanto, menores niveles de filtración. Caso contrario ocurrió con la técnica de condensación lateral (grupo I) donde obtuvo una reducida magnitud de sellado. En los tercios medio y apical de cada técnica de obturación, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos.

2.8 Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación:

El instrumento que se empleó, al ser una ficha Ad-Hoc (**Anexo 1**), requirió de la validación previa a su aplicación final, la cual se estableció en base a la determinación de su viabilidad, sensibilidad al cambio, confiabilidad y validez.

La viabilidad del instrumento se estableció en base a su sencillez, al constar de solo 1 cara, y de no requerir procedimientos complejos, la recolección de datos no supone esfuerzos excesivos por parte del investigador.

El instrumento tuvo sensibilidad al cambio ya que los resultados obtenidos difirieron entre las unidades muestrales analizadas.

La determinación de la confiabilidad del instrumento se obtuvo, por medio de la realización de la prueba piloto en un momento de tiempo, además se contrastaron los resultados de la evaluación del investigador con pruebas estadísticas correspondientes para el estudio.

A nivel de constructo la validez fue establecida una vez que se alcanzó previamente la validez lógica, de contenido y de criterio.

2.9 Orientación ética:

Para el desarrollo del presente estudio, el investigador manifiesta su compromiso de cumplir con los principios bioéticos de reducción, reemplazo y refinamiento. El empleo de piezas dentarias extraídas se realizó en base a las normas establecidas de recolección de piezas dentarias.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del trabajo de campo:

La recolección de los datos se llevó a cabo de manera secuencial según la disposición de los indicadores, ello se realizó a cabo evaluando la unidad muestral de forma individual.

Para lograr los objetivos planificados se llevaron a cabo los siguientes pasos de manera secuencial:

Las piezas dentarias empleadas se mantuvieron en hipoclorito de sodio al 5.25% para su desinfección, luego se conservaron en suero fisiológico por 48 horas para su hidratación.

Se procedió a seccionar las coronas dentarias de las piezas dentarias con un disco de carborundum, próximos a la unión esmalte-cemento, estandarizando la longitud de las raíces a 14mm.

- **Preparación Biomecánica:**

La preparación biomecánica se inició con limas tipo K (*Dentsply Maillefer*), hasta que la punta del instrumento pudo ser vista en el foramen apical.

Seguidamente se redujo 1mm y se estableció la longitud real de trabajo.

Se instrumentó con limas manuales hasta el número #15.

Luego se regularizaron las paredes dentinarias empleando la lima rotatoria Protaper Universal SX (*Dentsply Maillefer*).

Seguidamente se trabajó con el Sistema Rotatorio Protaper Next hasta la lima X3 (*Dentsply Maillefer*).

Se usó como solución irrigante hipoclorito de sodio al 5.25%.

Al término de la preparación se irrigó con 2ml de EDTA al 17% y se activó durante 30 segundos. Los conductos se irrigaron nuevamente con 2ml de hipoclorito de sodio al 5.25%.

- **Obturación:**

Para la obturación, se dividieron los dientes en dos grupos:

- **Grupo I.** Se obturó con la técnica de condensación lateral, con la utilización del condensador digital B.

Se colocó el cono principal de gutapercha N°60, luego se realizó la condensación lateral con el condensador digital B (*Dentsply Maillefer*), a 1mm de la longitud de trabajo y se emplearon conos accesorios N°20 (*Dentsply Maillefer*). Después del corte en cervical de la obturación, se realizó la compactación apical.

- **Grupo II.** Se obturó con la técnica termomecánica híbrida de tagger, utilizando el instrumento gutacacondensor (*Dentsply Maillefer*), se respetaron los mismos principios y elementos que fueron emplearon en la condensación lateral.

Se colocó el cono principal de gutapercha N°60 (*Dentsply Maillefer*), luego se realizó la condensación lateral con el condensador digital B (*Dentsply Maillefer*), a 1mm de la longitud de trabajo inmediatamente se colocaron los conos accesorios N°20 (*Dentsply Maillefer*).

Casi al término de la obturación, cuando sólo podría ingresar un instrumento, se colocó el gutacacondensor (*Dentsply Maillefer*) N°60, a 2mm de la longitud de trabajo.

El gutacacondensor entra girando dentro del conducto radicular y sale girando (en sentido horario por 10 segundos aprox.), con la finalidad de plastificar la gutapercha y rellenar los espacios vacíos que la condensación lateral no pudo sellar. Después del corte en cervical de la obturación, se realizó la compactación apical.

En ambos grupos, no se empleó ningún cemento sellador puesto que el programa Image J. considera todo lo obturado, no distinguiendo gutapercha de cemento, pudiendo originar falsos resultados de ser utilizados juntos.

Posteriormente se dividieron las piezas dentarias en tercio cervical, medio y apical empleando dos cortes transversales de las piezas dentarias. El corte de los tercios fue realizado con el disco diamante, marca *Horico*

Dental Hopf y abundante refrigeración. Los cortes fueron divididos en 5mm de medición para el tercio medio y apical, en cervical se dejaron 4mm. Luego se colocaron las muestras en el microscopio estereoscopio para la visualización y la captura de las imágenes, seguidamente fueron medidas por el programa Image J. midiendo los espacios no ocupados por el material obturador.

Capacitación y calibración:

Se llevó a cabo la adecuada medición de las variables de estudio.

4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados:

Posterior a la recolección de datos se procedió a organizar las fichas de recolección y a enumerarlas para ser ingresados a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso, bajo la codificación planteada por el investigador.

El procesado de los datos se llevó a cabo en una laptop de marca HP, modelo DV6-6c35dx, de 6.00 GB de memoria RAM con sistema operativo Windows Vista.

La información recolectada fue analizada con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) en su versión de acceso; en la cual se llevó a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos recolectados a través de medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición. También se utilizó la estadística inferencial para la docimasia de las hipótesis de la investigación, la cual se

llevó a cabo mediante la realización de la prueba estadística análisis de varianza (ANOVA) de dos factores.

Tanto los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas como inferenciales fueron expresados mediante tablas y gráficos.

Los resultados muestrales fueron inferidos a la población mediante estimación por intervalo a un 95% de confianza.

4.3 Prueba de hipótesis:

Se comprobó la hipótesis general donde la magnitud del sellado difiere significativamente según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.

4.4 Discusión de resultados:

En la presente investigación se tomaron dos grupos de estudio, cuyo objetivo principal fue comprobar la magnitud de sellado en dos técnicas de obturación endodóntica; la técnica de condensación lateral y la técnica termomecánica con guttacondensor, la evaluación se llevó a cabo en los tercios medio y apical de veinte piezas dentarias unirradiculares.

Se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa en la magnitud de sellado entre las técnicas de obturación empleadas. La técnica termomecánica presentó un mejor sellado en comparación con la técnica de condensación lateral.

Sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tercios medio y apical, como tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la interacción de las técnicas de obturación endodóntica y los tercios de evaluación.

Teniendo en cuenta que la obturación es un pilar importante para el éxito endodóntico, muchas investigaciones se han realizado al respecto empleando distintas técnicas, con la finalidad de lograr un mejor pronóstico en el tratamiento, tal es el caso de Boussetta F. et. al. (2003) quienes realizaron una investigación experimental in vitro de la microfiltración apical después de la obturación del conducto comparando las técnicas de condensación lateral, termomecánica y termoplástica. Al realizar el análisis estadístico de los resultados se demostró menor microfiltración con la técnica termoplástica seguido por la técnica termomecánica y luego la condensación lateral. Al igual que la presente investigación en la

comparación de técnicas; la termomecánica mostró mejores resultados que la condensación lateral, no obstante, la técnica que obtuvo mayores resultados fue la termoplástica la cual no fue materia de estudio en el presente trabajo.

Coelho, I et. al. (2007) realizaron una investigación in vitro donde utilizaron veinte caninos y se dividieron en dos grupos. El grupo I fue obturado por la técnica de condensación lateral y el grupo II por la técnica termomecánica híbrida de tagger. A diferencia de la presente investigación que se empleó el microscopio estereoscopio para la visualización y captura de las imágenes, así como el programa Image J. para la respectiva medición, Coelho, I et.al. emplearon el proceso de diafanización después de la obturación de las piezas dentarias (caninos) haciéndolos transparentes, posibilitando la visualización de la masa obturadora; seguidamente, los dientes diafanizados fueron fotografiados con una cámara digital acoplada al Microscopio Operador con aumentos de 8x,5x, 20x. Las fotografías fueron analizadas por tres investigadores. Demostraron diferencia estadísticamente significativa entre la técnica termomecánica híbrida de tagger y la condensación lateral, siendo esta última la que mostró menores áreas de sellado y homogeneidad de la masa obturadora, concordando con los resultados del presente trabajo de investigación, corroborándose la hipótesis planteada.

En la búsqueda constante de encontrar la mejor técnica de obturación endodóntica y mejorar así el sellado Labarta A. et. al. (2013) efectuaron una investigación in vitro donde analizaron la adaptación y homogeneidad de la

obtención de 32 premolares inferiores extraídos, se dividieron en tercios cervical, medio y apical, utilizando las técnicas de condensación lateral y termomecánica híbrida de tagger con los cementos de Grossman y AH 26. Las piezas fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos de 8 muestras cada uno. Grupos A y B fueron obturados con la técnica de condensación lateral, grupos C y D con la técnica termomecánica híbrida de tagger. En A y C se empleó cemento Grossman, en B y D cemento AH 26. Se realizaron cortes transversales a nivel coronario, medio y apical que se evaluaron con microscopio quirúrgico. Los resultados obtenidos fueron que los conductos ovoides obturados con técnica termomecánica híbrida de tagger, presentaron mejor homogeneidad y mayor adaptación a las paredes dentinarias en los tres tercios que los obturados con técnica de condensación lateral. Al utilizar cemento de Grossman o AH 26 como sellador no se observó diferencia significativa en ninguna de las dos técnicas. Concordando con los resultados de la presente investigación, la técnica termomecánica presentó un mejor sellado, recalando que los procedimientos de Labarta A. et.al. presentaron una gran variación.

Moreno A. et. al. (2013) realizaron un estudio experimental in vitro, donde utilizaron 30 piezas dentarias unirradiculares, las cuales fueron divididas aleatoriamente en tres grupos, se emplearon la técnica de obturación vertical de Schilder, compactación termomecánica McSpadden y termoplástica con thermafil. Las muestras fueron obturadas y mediante la técnica de filtración de colorante observadas al microscopio para determinar la cantidad de filtración apical de cada técnica. Todas las

muestras mostraron microfiltración, siendo la técnica de obturación termoplástica con thermafil la que presentó los mejores resultados; seguidamente la técnica termomecánica y finalmente la condensación lateral, hallándose diferencias estadísticamente significativas entre las tres técnicas. En este estudio de Moreno et.al, al igual que los anteriores autores ya mencionados, se confirma que la termocompactación nos brinda mejores resultados que la técnica clásica de condensación lateral; así mismo resaltar la importancia de la técnica termoplástica puesto que reveló los mejores resultados.

La importancia en la calidad del sellado fue estudiada por Jara M. et. al. en 2014 cuyo estudio experimental fue comparar tres técnicas de obturación distintas, emplearon un microscopio estereoscopio y concluyeron que La técnica termoplástica Beefill 2 en 1, demostró una calidad de sellado óptimo, en los tres tercios observándose diferencias estadísticamente significativas en el tercio medio y apical demostrando una calidad de sellado óptimo. En las técnicas de condensación lateral e híbrida de tagger, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a calidad del sellado de los tres tercios; difiriendo con los resultados de la presente pesquisa donde la técnica termomecánica híbrida de tagger mostró mejores resultados en comparación con la técnica de condensación lateral.

Pavón M. et. al. (2016) llevaron a cabo un estudio in vitro con 42 raíces de unirradiculares divididas en tres grupos, cuyo objetivo fue evaluar la adaptación tridimensional de tres técnicas de obturación: la condensación lateral en frío (grupo A), termomecánica de McSpadden (grupo B) y la

técnica termoplástica con Beefill (grupo C) a nivel del tercio apical de conductos radiculares únicos. Las obturaciones fueron sometidos a tomografía computarizada Cone Beam para evaluar cualitativamente el sellado apical a nivel de los últimos 5mm de obturación y sellado de conductos laterales, accesorios y delta apicales presentes en las muestras. Los resultados obtenidos fueron que el grupo B y C presentaron mejores resultados de obturación radicular que el grupo A que no presentó un buen sellado apical. De los tres grupos el que presentó mayores resultados fue el grupo C. El presente trabajo no empleó a la tomografía computarizada Cone Beam para evaluar el sellado apical de la gutapercha a través de las técnicas de obturación. Confrontando los resultados con el presente trabajo la mayor microfiltración se obtuvo con la técnica de condensación lateral, caso contrario ocurre con la técnica termomecánica cuya microfiltración fue menor, por lo tanto, un sellado más homogéneo.

CONCLUSIONES

- Se encontró diferencia estadísticamente significativa en la magnitud de sellado entre las técnicas de obturación empleadas. La técnica termoplástica presentó un mejor sellado en comparación con la técnica de condensación lateral.
- No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tercios radiculares medio y apical.
- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la interacción de las técnicas de obturación endodóntica y los tercios de evaluación.

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios in vitro y longitudinales sobre la magnitud de sellado entre la gutapercha como material obturador y las paredes dentinarias empleando un microscopio de barrido para mayor exactitud de los datos.
- Realizar estudios in vitro sobre la utilización de diferentes técnicas de obturación en los tercios cervical, medio y apical, evaluándolos en otro tipo de piezas dentarias; considerando además la técnica termomecánica versus la técnica termoplastificada.
- Recomendar a los odontólogos en general que se capaciten sobre el manejo de las distintas técnicas empleadas a fin de emplear la más idónea para cada caso.
- Se recomienda la utilización clínica de la técnica termomecánica a odontólogos en general, especialistas, así como su enseñanza y empleo en universidades debido a los superiores resultados de sellado homogéneo además de su rapidez y bajo costo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boussetta F., Bal S., Romeas A., Boivin G., Magloire H., Farge P. In vitro evaluation of apical microleakage following canal filling with a coated carrier system compared with lateral and thermomechanical gutta-percha condensation techniques. *Int Endod J.* 2003;36(5):367-71.
2. Coelho I., Loretto F., Gomes C., Ferreira L., De Souza S. Estudo comparativo entre duas técnicas obturadoras: condensação lateral e híbrida de Tagger. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada.* 2007; 7(3):217-221.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6377030>
3. Labarta A., Gualtieri A, Toro Spittia F, Chavez Lobo S, Sierra L. Evaluación de la calidad de la obturación utilizando dos técnicas de obturación y dos cementos selladores. *Rev. Fac. de Odon. UBA.* 2013 Junio;28(65): 14-20.
<http://www.odon.uba.ar/revista/revvol28n65-2013/art3.pdf>
4. Moreno V., Aeguello G., Pérez H. Evaluación del sellado apical de tres técnicas de obturación en presencia de instrumentos rotatorios de NiTi fracturados. *Revista Odontológica Mexicana.* 2013; 17(1): 20-25.
5. Jara M., Llanos M., Inga J. Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico. *Rev. Odontología Sanmarquina.* 2014; 17(2):57-81.

6. 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. Rev. Odontología. 2016; 18(1):33-40.
7. Leonardo M., Leonardo R. Tratamento de Canais Radiculares: Avancos Técnicos e biológicos de uma Endodontia Minimamente Invasiva em Nível Apical e Periapical. 2ª edicao. Sao Paulo. Ed. Artes Médicas Ltda. 2017; 174: 388-411.
8. Lima M, Endodoncia – Ciencia y Tecnología. Tomo 2. Sao Paulo. Editorial Amolca; 2016.
9. Schafer E., Schrenker C., Zupanc J. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturatedwith Cross-linked Gutta-percha Core-carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. J Endod. 2016; 42:294–298
10. Delivanis P.; Mattison D.; Mendel RW. The Survivability of strain of streptococcus sanguis in cement. Journal of Endodontic. 1983: 407.
11. Leonardo M., Leal, J. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. 2ª edición. Ed. Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 1994., p. 373-374, 384-385, 390, 465-466, 470-471.
12. De-Deus, G., Magalha E., Coutinho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. International Endodontic Journal.2006; 39, 378–383.

13. De-Deus G., Reis C., Beznos D., Paciornik S. Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. *Journal of Endodontic*. 2008; 34 (11): 1401-5.
14. Lopes H., Siqueira J. *Endodontia - Biología e Técnica*. 4ª edicao. Sao Paulo. Ed. Elsevier; 2015
15. Stock, C.; Gulabivala, K.; Walker R., Goodman. J. *Atlas en color y texto de Endodoncia*. 2ª edición. Editorial Harcourt Brace. 1996: 157-163.
16. Jara M., Llanos M., Inga J. Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico. *Revista Odontológica San Marquina*. 2014; 17(2): 57-61.
17. Chemim H, Figueiredo W, Vinicius M, Carlos R. Técnicas de obturação endodónticas. *Revista Faipe*. 2017 June 3(2) 30-58.
<http://www.revistafaipe.com.br/index.php/rfaipe/article/view/33>
18. Canalda S, Brau A. *Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases científicas*. 3ª edición. España: Editorial Elsevier Masson; 2014.
19. Samadi F, Jaiswal JN, Saha S., Garg N, Chowdhary S, et. al. A comparative evaluation of efficacy of different obturation techniques used in root canal treatment of anterior teeth: An in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent*. Jan-Apr; 2014; 7(1): 1-5.

20. Soares I.; Goldberg, F. Endodoncia: Técnicas y Fundamentos. 1ª edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Panamericana S.A. 2002. p.141-142.
21. Vittoria G, Pantaleo G, Blasi A, Spagnuolo G., Landolo A, Amato M. Thermafil: A New Clinical Approach Due to New Dimensional Evaluations. Open Dent Journal. 2018 Feb; 12: 173-180.
22. Walton, R.; Torabinejad, M. Principios y Práctica en Endodoncia. 4ª edición. 2010. Ed. Santos, p. 310-320. España.
23. Villena H., Terapia pulpar en endodoncia. 2ª edición. Ed. Médica Ripano, p. 413. Madrid, 2012.
24. César S., Mello J., Cavaco C., Mauricio M., Ginjeira A. Comparação da obturação endodôntica pelas técnicas de condensação lateral, híbrida de Tagger e Thermafil: estudo piloto com Micro-tomografia computadorizada. Rev. Portuguesa de Estomatologia. 2011; 52(2):59-69.
25. Vieira S, Ferreira S, Rebello H, Húngaro D, Cavalini C, Gones D, Nunes. Filling Effectiveness and Dentinal Penetration of Endodontic Sealers: A Stereo and Confocal Laser Scanning Microscopy Study. Brazilian Dental Journal. Junio 2015. 26; (5) p.541-546
26. Li G, Niu L, Zhang W, et al. Ability of New Obturation Materials to Improve the Seal of the Root Canal System – A Review. Acta biomaterialia. 2014 Dec;10(3):1050-1063. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2013.11.015>

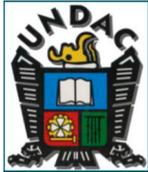
27. Kerten H.; Fransman R. y Thoden V. Thermomechanical compaction of gutapercha II. A comparison with lateral condensation in curved root canals. *International Endodontic Journal* 2001 v.19, p. 134-140.
28. Estrada M, López B. Do Thermoplastic Materials Improve the Obturation of the Root Canal? Bibliographic Review of the Different Techniques Available in the Market. *J Dent Health Oral Disord Ther.* 2018 January; 9(1): 00323. <http://dx.doi.org/10.15406/jdhodt.2018.09.00323>
29. Vieira R., Ferreira F., Campolina M., Húngaro M., Cavalini B., Gomes I., et.al. Filling Effectiveness and Dentinal Penetration of Endodontic Sealers: A Stereo and Confocal Laser Scanning Microscopy Study. *Brazilian Dental Journal.* 2015 Junio.26(5): 541-546
30. Tomson RM, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. *Brazilian Dental Journal.* 2014 Mar; 216(6): 315-22. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.205>.
31. Emmanuel S, Shantaram K, Sushil KC, Manoj L. An in-vitro evaluation and comparison of apical sealing ability of three different obturation technique - lateral condensation, obtura II, and thermafil. *Journal Int Oral Health.* 2013 Apr; 5(2): 35-43
32. GuttaCore Brochure 2012 [Internet] Disponible en: http://www.dentsply.co.uk/uploads/files/guttacore_brochure_en.pdf Accessed 10-09-2013.

33. Caram De La Sotta F. Guttacore. Rev. Canal Abierto. Soc. de End. de Chile. 2014; 29: 42-45.
34. Noya J. Comparação de sistemas de instrumentação mecanizada em Endodontia. [Trabajo para optar el grado de maestro en odontología] 2015, Brasil.
35. Dentsply Mayllefer 2018 [Internet] Disponible en: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/products/endodontics/glide-path-shaping/protaper-next-files-learn-more.html>

ANEXOS

ANEXO 01. Instrumento de recolección de datos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN



ESCUELA DE POSGRADO

Nº:

Maestría en Odontología

FICHA DE OBSERVACIÓN AD-HOC DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“COMPARACIÓN DEL SELLADO MEDIO Y APICAL MEDIANTE LA TÉCNICA TERMOMECAÁNICA CON GUTACONDENSOR VERSUS CONDENSACIÓN LATERAL EN PIEZAS DENTARIAS UNIRRADICULARES. ESTUDIO IN VITRO”

a) DATOS GENERALES.

Número de pieza dentaria: _____

b) DATOS ESPECÍFICOS.

- **Grupo I** **Obturación con la técnica de condensación lateral.**

Medición de la magnitud de sellado.

Conducto radicular obturado : tercio medio: _____

: tercio apical: _____

- **Grupo II** **Obturación con la técnica termomecánica.**

Medición de la magnitud de sellado.

Conducto radicular obturado : tercio medio: _____

: tercio apical: _____

ANEXO 02. Procedimiento de validez y confiabilidad.

El procedimiento de validez de la ficha Ad-Hoc que se encuentra en el anexo1, se estableció en base a la determinación de su viabilidad, sensibilidad al cambio, validación y confiabilidad.

En base a su sencillez, es decir, establecida en una sola cara; no requirió de procedimientos complejos, la recolección de datos no requirió de esfuerzos excesivos del investigador.

El instrumento tuvo sensibilidad al cambio ya que los resultados obtenidos difirieron entre las unidades muestrales analizadas.

La confiabilidad del instrumento se obtuvo mediante la realización de una prueba piloto en un momento de tiempo, además se contrastaron los resultados de la evaluación del investigador con pruebas estadísticas correspondientes para el estudio.

A nivel de constructo la validez fue establecida una vez que se alcanzó previamente la validez lógica, de contenido y de criterio.

ANEXO 03. Registro fotográfico.



Foto No. 01. Las 20 piezas dentarias unirradiculares seleccionadas se mantuvieron en NaOCl al 5.25% para su desinfección, luego se colocaron en suero fisiológico para su hidratación.

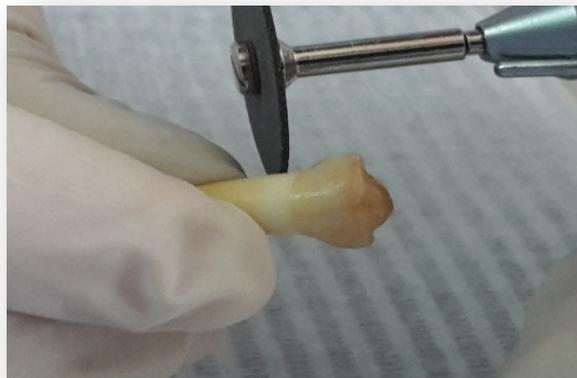


Foto No. 02. Las coronas dentarias fueron seccionadas en la unión dentina cemento.



Foto No. 03. Instrumentación mecanizada de las piezas dentarias.



Foto No. 04. Sistema Protaper Next, empleado en la instrumentación.

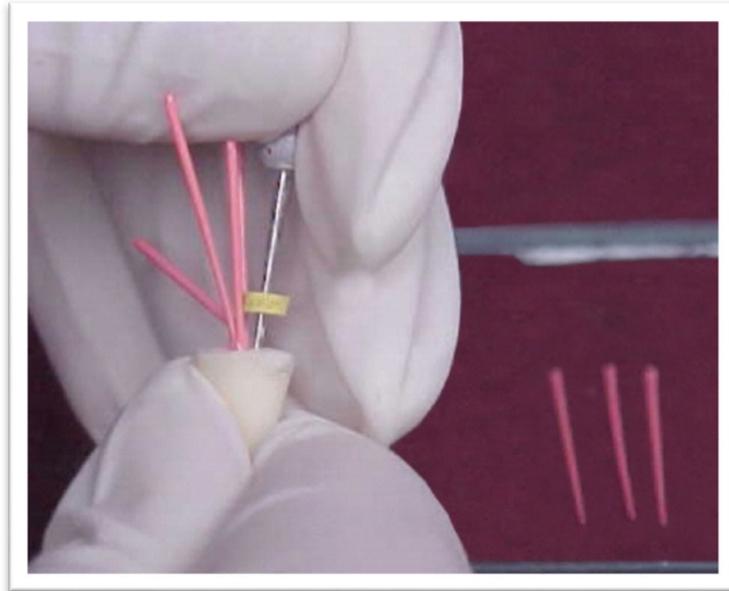


Foto No. 05. Grupo I. Obturados con la técnica de condensación lateral.

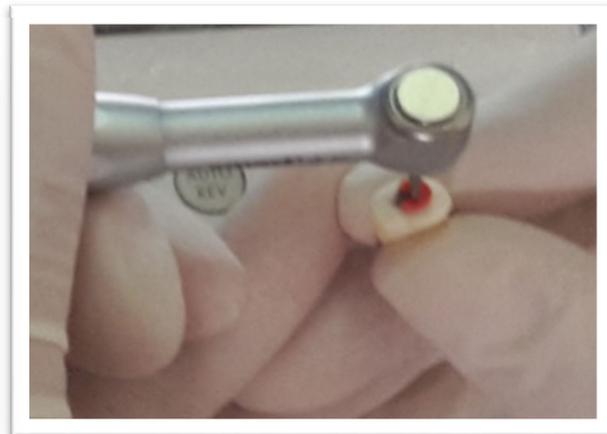
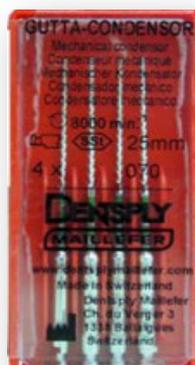


Foto No. 06. Grupo II. Obturados con la técnica termomecánica, utilización de gutacondensador.



Foto No. 07. Microscopio Estereoscopico y Software Image J.



Foto No. 08. Empleo de Microscopio Estereoscopio y Software Image J.



Foto No. 09. Cortes transversales de las diferentes piezas dentarias y tercios radiculares.

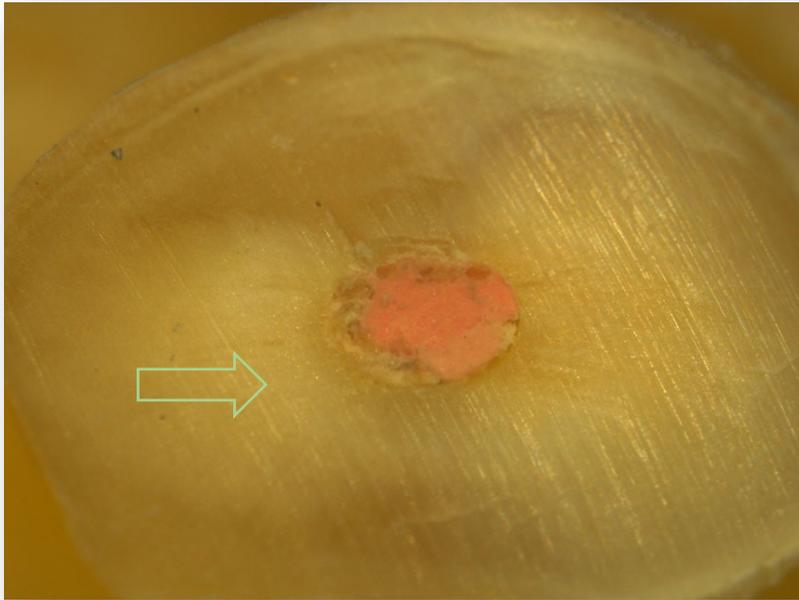


Foto No. 10. Corte transversal de una pieza dentaria (tercio medio, grupo I), se observa al Microscopio Estereoscopio la continuidad de la obturación.

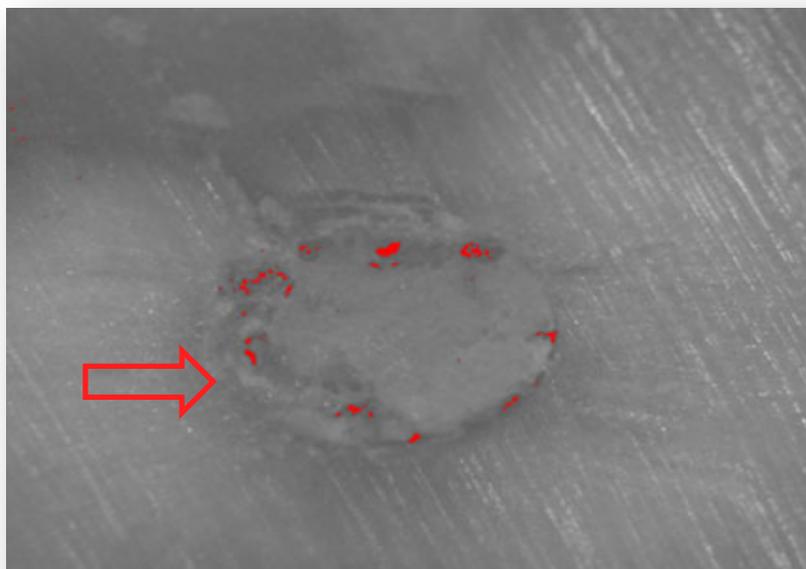
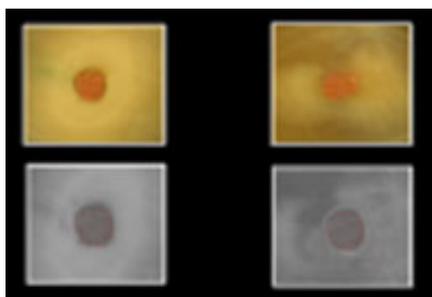
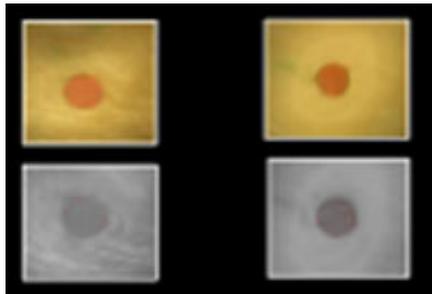
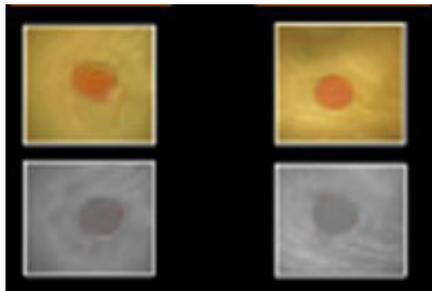
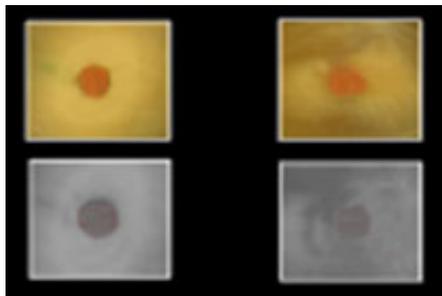
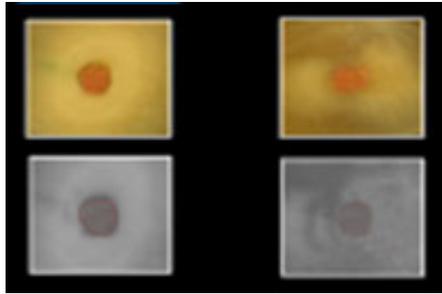


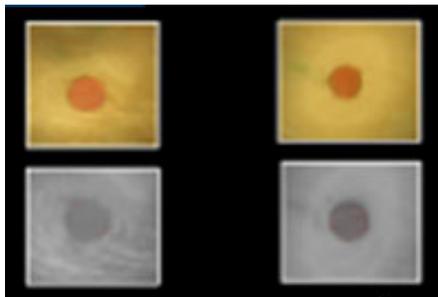
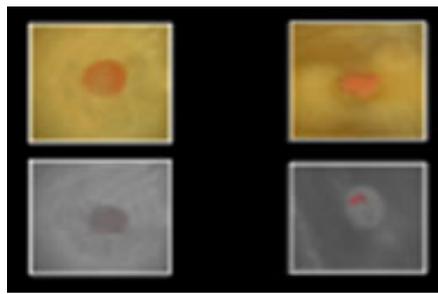
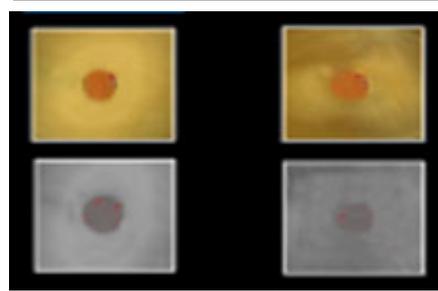
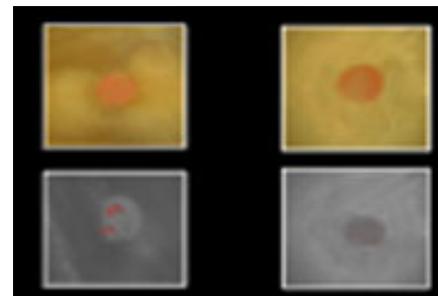
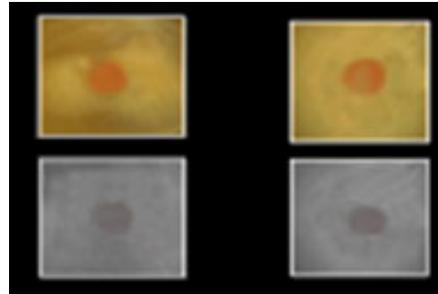
Foto No. 11. Imagen obtenida por el Software Image J. donde se aprecia de color rojo las áreas de ausencia de sellado.

Grupo II (termomecánica)

Tercio medio Tercio apical



Tercio medio Tercio apical



ANEXO 04. Matriz de consistencia.

| TÍTULO | DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | CLASIFICACIÓN DE VARIABLES | DEFINICIÓN OPERACIONAL | METODOLOGÍA | POBLACIÓN Y MUESTRA | INSTRUMENTOS |
|--|---|---|---|--|---|---|---|
| Comparación del sellado medio y apical mediante la técnica termomecánica con gutacondensador versus condensación lateral en piezas dentarias | <p>Problema General. ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares?</p> <p>Problemas Específicos. ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según</p> | <p>Objetivo General. Determinar la magnitud del sellado según la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en premolares unirradiculares tratadas endodónticamente</p> <p>Objetivos Específicos. -Identificar la magnitud del sellado según la</p> | <p>Variables Independiente 1: -Técnicas de sellado endodóntico</p> <p>Variables Independiente 2:</p> | <p>Dimensión: -Terapéutica. -Anatómica. -Imagenológico</p> | <p>Diseño de Investigación: - Experimental</p> <p>Tipo de Investigación: - Experimental - Prospectivo - Transversal</p> <p>Enfoque: - Cuantitativo</p> | <p>Población: La población de estudio estará constituida por toda la población infinita de piezas dentarias de un solo conducto sin tratamiento endodóntico.</p> | <p>Se usó la técnica de observación con un microscopio estereoscopio. La medición y análisis con un Software ImageJ 1.50e Luego se colocaron los datos en una Ficha Ad-Hoc,</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|--|
| <p>unirradiculares. Estudio in vitro.</p> | <p>la técnica de obturación empleada en piezas dentarias unirradiculares?</p> | <p>técnica de obturación empleada en piezas dentarias unirradiculares.</p> | <p>-Tercio de evaluación.</p> | | | <p>Muestra: 20 casos</p> | <p>posterior a ello se realizó la ejecución.</p> |
| <p>unirradiculares. Estudio in vitro.</p> | <p>¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares? ¿Existe diferencia en la magnitud del sellado según la interacción de la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares?</p> | <p>- Establecer la magnitud del sellado según el tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares. -Evaluar la magnitud del sellado según la interacción de la técnica de obturación empleada y tercio radicular evaluado en piezas dentarias unirradiculares.</p> | <p>Variable Dependiente: -Magnitud del Sellado Apical</p> | | | <p>Muestreo: No probabilístico de tipo consecutivo.</p> | |