

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ENDODONCIA



TESIS

“EFECTO DE LA ACTIVACIÓN ULTRASÓNICA PASIVA EN COMBINACIÓN CON AGENTE QUÍMICO EN LA REMOCIÓN DE MATERIAL DE OBTURACIÓN EN CONDUCTOS ÚNICOS DISTALES DE PRIMERAS MOLARES INFERIORES CON EL SISTEMA RECIPROC”.

Autor:

Claudia María Morales Martínez

Asesor:

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

Coordinador de Maestría de Endodoncia:

Dra. Rome Alejandra González Tuch

Coordinador del departamento de Investigación:

Dr. Bienvenido Argueta

Director de la Escuela de Postgrado:

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

Guatemala, Mayo 2025

ÍNDICE

SUMARIO	4
CAPITULO I : "PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA"	6
.1 ANTECEDENTES	6
.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
➤ OBJETIVO GENERAL	12
.4 JUSTIFICACIÓN	13
CAPITULO II : "MARCO TEORICO"	14
2.1 RETRATAMIENTO	14
2.1.1 DEFINICIÓN	14
2.1.2 OBJETIVO	14
2.2 INDICACIONES DEL RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO	15
2.2.1 FRACASOS ENDODÓNTICOS	16
CRITERIOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS DE FRACASO ENDODÓNTICO	17
FRACASO CLÍNICO	17
FRACASO RADIOLÓGICO	17
2.3 MATERIAL DE OBTURACIÓN	18
2.3.1 GUTAPERCHA	18
2.3.1.1 Generalidades	18
2.3.1.2 Composición	19
2.3.1.3 Propiedades Físicas	19
2.3.1.4 Propiedades Mecánicas	19
2.3.1.5 Ventajas	19
2.3.1.6 Desventajas	19
2.3.2 CEMENTO	20
2.3.2.1 Generalidades	20
2.3.2.2 Clasificación	21
2.3.2.3 Propiedades Físicas – Químicas	22
2.4 MÉTODOS DE DESOBTURACIÓN	22
2.4.1 MECÁNICOS (Instrumentos)	23
2.4.1.1 Sondas Barbadas	23
2.4.1.2 Limas H	23
2.4.1.3 Instrumentos Rotatorios	24
2.4.1.4 Instrumentos Reciprocantes	25
2.4.2 QUÍMICOS	29
2.4.2.1 Disolventes de gutapercha	29
2.4.3 ULTRASÓNICOS	29
2.4.3.1 Propiedades Físicas y Mecánicas	30
2.4.3.2 Usos	30
2.4.3.2.1 Desobturación de conductos	31
2.4.3.2.2 Activación del Irrigante	31
2.5 COMPLICACIONES DEL RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO	32
2.5.1 REMANENTE DEL MATERIAL DE DESOBTURACIÓN	32
2.5.2 EXTRUSIÓN DE DETRITUS	32

2.5.3 FRACTURA DE INSTRUMENTOS	33
2.5.4 PERFORACIÓN	33
2.5.5 TRANSPORTACIÓN	34
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	36
3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 HIPÓTESIS	36
3.3 POBLACIÓN	37
3.4 MUESTRA	37
3.4.1 TAMAÑO MUESTRAL	37
3.4.2 TIPO DE MUESTREO	37
3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	38
3.4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	38
3.5 VARIABLES	38
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	38
3.5.1.1 DEFINICIÓN	38
3.5.1.1.1 CLASIFICACIÓN	38
3.5.1.1.2 VALORES	38
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE	39
3.5.2.1 DEFINICIÓN	39
3.5.2.1.1 CLASIFICACIÓN	39
3.5.2.1.2 VALORES	39
3.6 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	39
3.7 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
3.8 PROPUESTA DE ANALISIS ESTADÍSTICO	46
CAPITULO IV ETICA INVESTIGACIÓN	46
CAPITULO V RESULTADOS	47
5.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS	47
5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	51
5.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	58
6. CONCLUSIONES	61
7. RECOMENDACIONES	62
8. LIMITACIONES	64
9. PERSPECTIVAS DE FUTURO	65
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
11. ANEXOS	74

SUMARIO

El propósito del presente trabajo de investigación “in vitro”, fue establecer la efectividad de la activación ultrasónica pasiva en combinación con agentes químicos como Solución Salina, NaOCl y Solvente Eucaliptol en la remoción de material de obturación en conductos radiculares únicos distales de primeros molares inferiores a través del sistema Reciproc.

Se seleccionaron 60 dientes humanos extraídos, conductos únicos distales de primeros molares inferiores con ápices completamente formados y cerrados. Las piezas fueron decapitadas coronalmente, 1 mm por arriba de la unión cemento esmalte y, se cortaron las raíces mesiales para dejar únicamente la raíz distal. Los conductos distales se instrumentaron y se obturaron con técnica de Ola Continua. Posteriormente, se asignaron al azar los conductos formando así 3 grupos para desobturar. El primer grupo utilizó como agente químico Solución Salina, el segundo grupo utilizó NaOCl y, el tercer grupo Solvente Eucaliptol, todos con activación ultrasónica pasiva del agente químico y el sistema Reciproc para desobturar los conductos, bajo magnificación con el Microscopio Clínico marca ZEISS® OPMI pico; se utilizaron radiografías digitales y el sistema Software 6.14.7, JorugnalPGOdonto Kodak® RV, para la medición del remanente de obturación se utilizaron radiografías antes y después de eliminar el material de obturación para visualizar el remanente de material de obturación.

Los resultados obtenidos fueron comparados utilizando prueba estadística no paramétrica KRUSKAL WALLIS, el nivel de significancia es inferior a 0.05, si existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación en conductos radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema recíprocante. La diferencia entre los grupos está establecida con el Agente Químico NaOCl y su Activación Ultrasónica Pasiva ya que deja menor porcentaje de remanente de material de obturación en el conducto en comparación con los grupos que utilizan el Agente Químico Solución Salina y/o Solvente; sin embargo, el

material de obturación dentro de los conductos no se elimina por completo ya que en el tercio apical y medio se pueden observar remanentes de material de obturación.

En conclusión, la efectividad de la activación ultrasónica con el agente químico como Solución Salina, NaOCl y Solvente en combinación con el sistema Reciproc si contribuye en la remoción de material de obturación en conductos distales de primeros molares inferiores. El uso de activación ultrasónica pasiva incrementa el porcentaje de remoción de material de obturación, permite alcanzar la permeabilidad para que el irrigante entren en contacto y reduzcan la cantidad de bacterias alojadas en el conducto.

CAPITULO I : “PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA”

.1 ANTECEDENTES

Uno de los desafíos en la práctica clínica en Endodoncia, es la dificultad que requiere remover el material de obturación de los conductos radiculares para piezas dentarias que requieren retratamiento no quirúrgico (1). El material de relleno más utilizado y aceptado para la obturación de conductos es la gutapercha, en combinación con un sellador o cemento como agente de adhesión; este material es fácil de reconocer clínica y radiográficamente, el método o técnica para removerlo depende de la calidad de obturación que presente el conducto (2). Es necesario que, durante la desobturación, los instrumentos y soluciones irrigadoras utilizados tengan acceso hasta la porción apical de los conductos radiculares para promover eficacia en limpieza y desinfección de estos (3). Los instrumentos manuales tipo H (Hedström) son cónicos, con estrías y punta, su acción es de engancharse a la gutapercha y al momento de tirar del instrumento; es decir, realizar retracción y no torsión, el material se extraerá del conducto radicular (2).

Otro tipo de instrumentos utilizados para la eliminación de material de obturación dentro de los conductos radiculares son los sistemas rotatorios, pero se observó alta incidencia de errores de procedimiento, como la separación de instrumentos, perforación lateral, pérdida de la anatomía original del conducto y eliminación incompleta del material de obturación (3). Estos tipos de riesgos pueden ser reducidos si no se aplica excesiva presión hacia apical y, si se utiliza la velocidad y el torque recomendados por el fabricante (2). La eficacia de los sistemas reciprocantes también ha sido investigada, y aunque WaveOne (Dentsply®) y Reciproc (VDW®) eliminan eficientemente el material de obturación, pero no lo hacen por completo (3).

Zuolo y Col. en el año 2013 realizaron un estudio en el que evaluaron la “Eficacia de Técnicas Reciprocantes y Rotatorias para remover material de obturación durante retratamientos de conductos radiculares”, dicho estudio consistió en cincuenta y cuatro (54) Incisivos Centrales superiores extraídos, utilizaron Técnica Crow-Down hasta Lima Apical Maestra No. 40 y obturación con oxido de zinc y eugenol, gutapercha y técnica de compactación lateral, posteriormente se dividieron en tres (3) grupos según la técnica de desobturación que aplicarían. Para el Grupo I – se utilizó fresas Gattes Glidden y Limas Manuales hasta el calibre no. 50; el Grupo II – Técnica rotatoria, Limas Mtwo R y Lima Mtwo diámetro 50 con 0.04 de conicidad; el Grupo III – Técnica reciprocante con Lima R50, diámetro 50 y 0.05 de conicidad. Se utilizo solvente de tipo Cloroformo en los tres grupos. Para evaluar el porcentaje de remanente de material de obturación utilizaron pruebas estadísticas como Kruskal-Wallis y Mann-Whitney ($P < 0.05$). Con este estudio se puede decir que la técnica reciprocante es el método más rápido para eliminar la gutapercha y el sellador, seguido de la técnica de rotación y la técnica de instrumentos manuales. Además, se reportó que la técnica reciprocante eliminó más material de relleno de las paredes del conducto que la técnica rotatoria (4).

Bernardes y Col en el año 2015, compararon tres técnicas de retratamiento con activación ultrasónica en conductos radiculares utilizando Tomografía micro-computarizada y Scanner microscópico de electrones. Para este estudio utilizaron ciento ocho (108) incisivos inferiores utilizando instrumentación con Sistema Rotatorio BioRace hasta el diámetro 40 con conicidad 0.04 para luego ser obturados con gutapercha y cemento. Se dividieron en tres (03) grupos según el método que se utilizaría para remover gutapercha: G1 – Reciproc (R50), G2 – ProTaper Universal Retratamiento y, G3 – Limas Manuales tipo Hedström y Fresas Gates-Glidden. Luego se subdividieron en 2 grupos, dependiendo si se aplicaba la activación ultrasónica pasiva del irrigante. Con el uso del Scanner Mico-

CT se tomaron imágenes antes y después de remover el material de obturación de los conductos radiculares. Utilizando la prueba de Shapiro – Wilks se reveló que los datos no tenían un comportamiento normal por lo que utilizaron pruebas no paramétricas para evaluar diferencias estadísticamente significativas. Para comparar los grupos en cada tercio y en su totalidad utilizaron Kruskal – Wallis y Dunn, para comparar los grupos con y sin activación ultrasónica utilizaron la prueba U de Mann – Whitney, para comparar el tercio de cada raíz en cada grupo se apoyaron en prueba de Friedman y Dunn. El nivel de significancia se fijó en $P < 0.05$. Todos los dientes presentaron residuos de material de obturación (gutapercha y cemento sellador) dentro de los conductos radiculares, la activación ultrasónica pasiva incrementa la eficacia de eliminación de materiales de obturación en el conducto radicular en conductos achatados(5). La técnica consiste en la combinación de irrigación y vibración ultrasónica para remover el material de relleno, lo que permite que este fluya pasivamente fuera del conducto; con esta técnica disminuye el riesgo de instrumentos fracturados (2).

Cavenago y Col en el año 2013, evaluaron la “Eficacia del Xileno y la irrigación ultrasónica pasiva sobre el material de obturación radicular durante el retratamiento de dientes con anatomía compleja”. Utilizaron una muestra de doce (12) primeros molares inferiores las cuales instrumentaron solo las raíces mesiales con el sistema rotatorio Bio-Race hasta el diámetro 25 con conicidad 0.06, posteriormente se obturaron con cemento AH-Plus y técnica compactación vertical, se escanearon las raíces con tomografía micro computarizada con voxel 16.8, antes y después del retratamiento. El primer paso consistió en la remoción de material de obturación utilizando instrumentos hasta el diámetro 40 con conicidad 0.04, el segundo paso fue irrigar los conductos con Xileno durante 1 minuto y secar con puntas de papel y, el tercer paso utilizar la activación ultrasónica pasiva en combinación con 2.5% de hipoclorito de sodio por 20 segundos. El material de obturación

al inicio y al final se evaluó en volumen (mm³) para luego expresarlos en porcentaje. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de Friedman ($P < 0.05$). Se pudo demostrar que con el paso de irrigación ultrasónica pasiva disminuyó el porcentaje de material de obturación en comparación con el paso mecánico y que mejora la limpieza del conducto radicular sin embargo no hay diferencia estadísticamente significativa entre los pasos (6).

Bernardes y Col. reportan que el uso de solventes solo contribuye a que el material de obturación se adhiera a las paredes de la dentina radicular (5), sin embargo, Cavenago y Col. demostraron que los solventes aceleran significativamente el tiempo para alcanzar la longitud de trabajo y, que el movimiento adicional de este por medio de ultrasonido disminuyó el porcentaje de material de obturación (6). Sólo es necesario una pequeña porción de solvente, aproximadamente una jeringa de 1.0 ml; se debe tener cuidado al momento de colocarlo dentro del conducto, ya que en exceso este puede correrse y perforar el dique de goma (2).

Arthur de Siqueira Zuolo y Colaboradores en el año 2016, evaluaron la "Eficacia de TRUShape y Sistema Reciproc en la remoción de material de obturación a través de un estudio Ex vivo con Tomografía Micro computarizada". Para este estudio seleccionaron sesenta y cuatro (64) caninos inferiores extraídos con anatomía oval y se dividieron en 4 grupos (n=16). G1- Cemento Sellador y Reciproc, G2- Cemento Biocerámico y Reciproc, G3 – Cemento Sellador y TRUShape, G4 – Cemento Biocerámico y TRUShape, con la ayuda de un microescáner tomográfico evaluaron la eliminación del material de obturación y así mismo registraron el tiempo de trabajo. Los datos se analizaron mediante las pruebas Kruskal – Wallis y U Mann – Whitney ($P < 0.05$). El porcentaje de material de obturación estuvo presente para todos los grupos, sin embargo, hubo menor porcentaje

de material de obturación y menor tiempo de trabajo para los grupos que utilizaron el cemento sellador de conductos en comparación con los grupos con cemento Biocerámico y el Sistema Reciproc tiene un menor tiempo de trabajo que limas TRUShaper.

Lincoln de Campos Fruchi y colaboradores en el año 2014, evaluaron la “Eficacia de Instrumentos Reciprocantes para la remoción de material de obturación en Conductos Curvos obturados con Técnica de Cono Único: Análisis Tomográfico Micro Computarizado”. Utilizaron veinte (20) molares que presentaron raíces mesiales con curvatura entre 20-40 grados, la instrumentación se realizó con el Sistema Reciproc R25 y técnica de obturación con cono único y cemento Ah-Plus. Los dientes fueron divididos en 2 grupos (n=10) para la remoción de material de obturación, Grupo 1: desobturación con Reciproc (VDW), Grupo 2: desobturación con WaveOne Primary (Dentsply). Los dientes se escanearon antes y después de la remoción de material de obturación con el sistema micro-CT. Posteriormente realizaron una activación ultrasónica pasiva (PUI) con 1 gota de solvente Xilitol (0.8ml) y una punta de ultrasonido E1 al 20% de potencia durante 20 segundos a 1 mm de la longitud de trabajo por 3 veces; se realizó una irrigación final con 2 ml de NaOCl al 2.5% con aguja NaviTip y un último escaneo a los dientes para su respectiva medición. Los datos tuvieron un comportamiento normal según el análisis de Shapiro–Wilk, para la comparación de los grupos utilizaron U de Mann–Whitney, para comparar el porcentaje de reducción de material de obturación el Test Wilcoxon entre los grupos y, para comparar la reducción de volumen de material de obturación el Test Friedman and Dunn, ($P < 0.05$). Con este estudio se ha demostrado que el uso de instrumentos Reciproc es 93% eficaz en la remoción de material de obturación de conductos con técnica de cono único y que el Solvente facilita la remoción de gutapercha (8).

Aunque el procedimiento de desobturación sigue siendo un desafío para los endodoncistas, apoyarse de magnificación y ultrasonido durante el retratamiento ha mostrado resultados favorables (7). Existen muchas investigaciones que han evaluado la capacidad de los sistemas de níquel-titanio (NiTi) manual, rotatorio y reciprocante para la eliminación de material de obturación de los conductos radiculares; hasta el momento aún no se ha encontrado ese sistema, solvente o técnica que sea efectivo para eliminar por completo el material de obturación de los conductos radiculares. El propósito de esta investigación es determinar si la activación ultrasónica pasiva contribuye en la eliminación del remanente de material de relleno de conductos que requieren retratamiento no quirúrgico por medio de instrumentos reciprocantes.

.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Diversas técnicas para la remoción de material de obturación han sido utilizadas para retratamiento endodóntico, sin embargo, ninguna de ellas elimina por completo el material de obturación. El sistema Reciproc ha demostrado un menor porcentaje de remanente de material de obturación en conductos, sin embargo, se ha propuesto que técnicas híbridas eliminan en mayor porcentaje el material de obturación y, el uso de ultrasonido ha demostrado en recientes estudios contribuir a la remoción de dicho material de obturación en conductos rectos. ¿La utilización de un agente químico como Solución Salina, NaOCl y Solvente en combinación con la activación ultrasónica y el sistema Reciproc contribuye en la remoción de material de obturación en conductos distales de primeros molares inferiores?

.3 OBJETIVOS

➤ OBJETIVO GENERAL

Establecer la efectividad de la activación ultrasónica pasiva en combinación con agentes químicos en la remoción de material de obturación en conductos radiculares únicos distales de primeros molares inferiores a través del sistema Reciproc.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar el porcentaje de remanente de material de obturación de conductos radiculares únicos distales de primeros molares inferiores entre la Técnica de Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con NaOCl, Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con Solvente Eucaliptol y, Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con Solución Salina.

- Comparar el porcentaje de remanente de material de obturación de conductos radiculares únicos distales de primeros molares inferiores a nivel de tercio cervical, medio y apical, utilizando la Técnica de Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con los agentes químicos y el sistema Reciproc.

.4 JUSTIFICACIÓN

Uno de los mayores retos a los que se enfrentan los profesionales en la Odontología, es la desobturación de conductos de piezas dentarias que requieren un retratamiento no quirúrgico, como consecuencia de este problema y la falta de estudios, con esta investigación se pretende determinar si la activación ultrasónica pasiva en combinación con agente químico (NaOCl, Solvente) y el sistema reciprocante es efectiva para la eliminación de remanente de material de obturación en conductos radiculares que requieren retratamiento no quirúrgico .

El presente estudio tiene como finalidad evaluar el efecto de la activación ultrasónica pasiva en la remoción de material de obturación en conductos radiculares únicos distales de primeros molares inferiores a través del sistema Reciproc. La limpieza completa del sistema de conductos radiculares es un factor determinante en el éxito de los retratamientos endodónticos no quirúrgicos, a mayor eficacia en la eliminación del material de obturación previo, mayor será la probabilidad de eliminar microorganismos y, por tanto, mejorar el pronóstico del tratamiento. Determinar si la activación ultrasónica pasiva contribuye significativamente a una mayor remoción de material de obturación permite optimizar los protocolos clínicos y aumenta la tasa de éxito en los tratamientos.

CAPITULO II : "MARCO TEORICO"

2.1 RETRATAMIENTO

2.1.1 DEFINICIÓN

Según la AAE, procedimiento para remover material de relleno de los conductos radiculares que se colocó en el primer tratamiento, posteriormente examinar cuidadosamente la pieza dentaria con el objetivo de buscar conductos adicionales que no fueron tratados, seguidamente se realiza limpieza, conformación y colocación del nuevo material de relleno en los conductos (9).

2.1.2 OBJETIVO

Los principales objetivos de realizar un retratamiento de conductos radiculares pueden mencionarse (10):

- Instrumentación y desinfección previamente de los conductos radiculares.
- Remover por completo el material de relleno existente en los conductos radiculares y tener acceso al foramen apical.
- Remover por completo el material de obturación infectado.
- Localizar conductos no tratados.
- Eliminación del biofilm microbiano o reducir el número de microorganismo.
- Neutralizar endotoxinas de los túbulos dentinales por medio de la desinfección mecánica y química.
- Conformar los conductos radiculares para permitir una nueva calidad de obturación.
- Corregir errores en tratamientos previos.
- Sellar perforaciones.
- Retirar o sobrepasar instrumentos separados en tratamientos previos.

En las piezas dentarias en los que fracasó el tratamiento endodóntico se pueden aplicar dos tipos de terapias (11):

- Retratamiento no quirúrgico, se repite el tratamiento de conductos por vía coronal, creando una cavidad de acceso que permita alcanzar la zona apical del conducto por medio de la eliminación de material de obturación y microorganismos (3). Otro de los objetivos es reparar las deficiencias y defectos iatrogénicos realizados por los profesionales. El retratamiento no quirúrgico posee alto porcentaje de éxito siempre y cuando se seleccionen bien los casos clínicos, se cuente con los mejores materiales, tecnología y se usen técnicas precisas. (12)
- Cirugía apical, se elimina el tejido inflamatorio periapical y establece una barrera apical que aisle el periápice del conducto (11).

2.2 INDICACIONES DEL RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

- Microorganismos intrarradiculares persistentes
- Infección extrarradicular
- Presencia de lesiones radiolucetas apicales nuevas o persistentes
- Complicaciones en técnicas de instrumentación – conformación (iatrogenia)
- Reacción a cuerpo extraño
- Extensión del material de obturación
- Sub-extensión del material de obturación
- Conductos no tratados previamente

2.2.1 FRACASOS ENDODÓNTICOS

Según Seltzer, los fracasos de dientes con tratamiento de conductos radiculares se evidencian con frecuencia en los primeros 24 meses, pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más (13). Entre los factores que participan en el fracaso del tratamiento de conductos se puede mencionar (11):

- Error en diagnóstico, no realizar pruebas diagnósticas dirigidas a obtener un diagnóstico certero, así como interpretar los resultados.
- Patologías, el estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico.
- Apertura cameral, esta forma parte de la secuencia del tratamiento de conductos, puesto que permite liberar interferencias al paso de los instrumentos, pero los errores en apertura resultan difícil localizar conductos accesorios y, desgastes excesivos facilitan el fracaso de la reconstrucción coronaria.
- Localización de conductos, no ignorar los datos en cuanto a frecuencia de conductos accesorios de las piezas dentarias.
- Error en la instrumentación, por iatrogenia profesional (perforaciones, escalones, obstrucciones apicales, deformación del conducto, subinstrumentación o sobreinstrumentación) o por dificultades técnicas.
- Error en la obturación de conductos, es más importante el límite de obturación que la condensación.
- Obturación coronaria, el retraso de la restauración definitiva o la alteración del sellado coronario promueven a la filtración corono-apical de microorganismos.
- Fracturas verticales, completas o incompletas.

CRITERIOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS DE FRACASO ENDODÓNTICO

FRACASO CLÍNICO (11)

- Sensibilidad a la palpación
- Movilidad dentaria
- Enfermedad periodontal localizada
- Presencia de fístula
- Dolor
- Abscesos apicales
- Enfermedad periapical
- Sensibilidad a la percusión
- Función del diente
- Signos y síntomas de infección
- Tumefacción
- Síntomas subjetivos

FRACASO RADIOLÓGICO (11)

- Ensanchamiento del ligamento periodontal (>2mm)
- Aumento de tamaño de la rarefacción ósea
- Ausencia de reparación ósea
- Aparición de rarefacciones óseas
- Deficiencias en la condensación y extensión del material de obturación
- Sobreextensión excesiva del material de obturación
- Reabsorción radicular asociada a otra lesión

2.3 MATERIAL DE OBTURACIÓN

El objetivo del material de obturación del tratamiento endodóntico es prevenir cualquier comunicación o ingreso de los fluidos del medio oral a los tejidos periapicales (14). El material de obturación necesario para ocupar el espacio del conducto radicular debe permitir un sellado en tres dimensiones tanto para el conducto principal como conductos accesorios y/o secundarios, dicho material debe tener propiedades inertes, buena capacidad adhesiva y permitir una masa homogénea de material, sin espacios libres a lo largo del sistema de conductos (15).

2.3.1 GUTAPERCHA

2.3.1.1 Generalidades

Es un material utilizado en el campo de la endodoncia desde el año de 1,867, introducido por Bowman, es una sustancia de origen vegetal. La palabra gutapercha es de origen malayo y significa: getah (goma) y pertja (árbol). Es un isómero trans de poliisopreno (caucho) con una característica cristalina del 60% (16) de la cual hay dos tipos (17):

- Fase α (alpha); material flexible y pegajoso, fluye bajo presión, pero al enfriarse sufre de contracción. Esta fase de gutapercha se funde por arriba de 42° grados, cuando se calienta y se enfría sufre de menor contracción, por lo que aumenta la estabilidad dimensional para técnicas de termo plastificación (17,20).
- Fase β (beta); es una masa sólida, condensable, al calentarlo cambia a fase α (alpha). La presentación de los conos de gutapercha se encuentra en este tipo de fase, se encuentran en diferentes tamaños, estandarizados y no estandarizados (17,20).

2.3.1.2 Composición

- 20% gutapercha
- 66% material de relleno (óxido de cinc)
- 11% radiopacadores (sulfato de bario)
- 3% plastificadores (ceras y/o resinas)

2.3.1.3 Propiedades Físicas

- Polímero fuerte
- Alto módulo de elasticidad
- Resistencia a la tracción

2.3.1.4 Propiedades Mecánicas

- Viscoelasticidad
- Cristalino (parcialmente)
- Deformación elástica

2.3.1.5 Ventajas

- Plasticidad
- Fácil manipulación
- Mínima toxicidad
- Radioopacidad
- Fácil eliminación con calor o disolventes

2.3.1.6 Desventajas

- Falta de adhesión a la dentina
- Contracción al enfriarse

2.3.2 CEMENTO

2.3.2.1 Generalidades

Para sellar los espacios entre pared dentinaria y el material de obturación es necesario el uso de un cemento sellador, estos ocupan el espacio de las irregularidades del conducto radicular, conductos laterales, accesorios, itsmos, espacios que quedan entre las puntas de gutaperchas (20). Aunque los cementos endodónticos mejoran esta capacidad de sellado y ocupan el espacio residual, el resultado óptimo en la obturación es maximizar el volumen del material de obturación y minimizar la cantidad del cemento sellador entre las paredes del conducto y la masa homogénea. (21,22,23)

Grossman describió las propiedades del cemento sellador ideal para la obturación de conductos radiculares (20,24, 25, 26,27,28);

- Biocompatible
- Bacteriostático
- pH alcalino
- Pegajoso durante la mezcla, proporciona adherencia con la pared del conducto
- Sellado hermético
- Radiopaco
- Polvo fino, fácil mezcla con líquido
- No contraerse al fraguar
- Fragar lentamente
- No teñir estructura dental
- Insoluble en tejidos tisulares
- Soluble en solventes

- No tóxico

2.3.2.2 Clasificación

Entre los cementos selladores más populares y utilizados en el tratamiento de conductos radiculares se encuentran:

- A base de óxido de zinc – eugenol
 - Cemento de Grossman
 - Cemento de Ricket
 - Tubuli Seal
 - N2
 - Endometasona
 - Canal N
- Cementos de hidróxido de calcio
 - Sealapex
 - Apexit
 - Sealer 26
- Cementos sin eugenol
- Cementos con Ionómero de Vidrio
- A base de resina
 - Ah 26
 - Diaket A
 - Lee-Endofill
 - Topseal
 - Ah Plus
- Cementos con silicona
- Biocerámicos

2.3.2.3 Propiedades Físicas – Químicas

- Radiopaco, visible en radiografías (28).
- Insoluble o lo menos soluble cuando, para prevenir filtración bacteriana (29,30).
- Fluidez, capacidad de lograr sellar espacios entre el material de obturación (gutapercha) y la pared del conducto (dentina), pero en exceso, aumenta el riesgo de extrusión a los tejidos periapicales (31,32,33).
- Espesor o grosor (33)

2.4 MÉTODOS DE DESOBTURACIÓN

La eliminación de gutapercha y el cemento endodóntico es un factor importante en el proceso del retratamiento de conductos radiculares. El tejido o las bacterias necróticas cubiertas por la gutapercha o el cemento pueden ocasionar inflamación o dolor periapical (34, 35) por lo que es indispensable eliminar todo o la mayor cantidad de material de obturación, realizar una re-instrumentación químico mecánica y desinfectar los conductos radiculares.

Se han utilizado varios sistemas para la eliminación del material de relleno del conducto radicular, entre los cuales se pueden mencionar instrumentos manuales de acero inoxidable, aleación de Ni-Ti, instrumentos rotatorios o reciprocantes, instrumentos ultrasónicos o portadores de calor y, hasta dispositivos de láser (36).

Dicha remoción del material puede realizarse con limas manuales, rotatorias o reciprocantes, instrumentos ultrasónicos o portadores de calor (36).

2.4.1 MECÁNICOS (Instrumentos)

El uso de instrumentos manuales permite realizar un tratamiento que requiere tiempo y esfuerzo para eliminar el material de obturación de los conductos radiculares sobre todo cuando está bien condensado, así como también podría causar percances endodónticos (37).

2.4.1.1 Sondas Barbadas

Son instrumentos diseñados con múltiples “barbas”, capaces de trabarse dentro del tejido pulpar o material de obturación para removerlo del sistema de conductos, sin embargo son instrumentos delicados ya que se fracturan fácilmente y deben evitar ser utilizados en conductos estrechos y/o curvos. Dichos instrumentos están fabricados sobre mangos circulares de acero inoxidable a los cuales les realizan incisiones y al momento de realizar tracción dentro del conducto, estos se traban y realizan su trabajo.

2.4.1.2 Limas H

Limas Hedström, poseen un diseño de superficies planas radiales, cada surco evita que la lima quede atorada en las paredes del conducto. Se fabrican por medio del labrado de surcos y entre cada surco hay una porción de vástago sin labrar, lo que forma el apoyo radial dentro del conducto (38).

Se introduce una lima H dentro del conducto radicular para eliminar el material de obturación (gutapercha), el diámetro del instrumento se elige de modo que enganche el material y no las paredes del conducto, el movimiento de este instrumento es girar un cuarto de vuelta a favor de las agujas del reloj con el

objetivo de enganchar gutapercha al instrumento, posteriormente se debe retirar el instrumento, realizando movimientos de tracción (2).

2.4.1.3 Instrumentos Rotatorios

Muchos investigadores han hecho uso de instrumentos rotatorios para desobturar conductos radiculares que requieren retratamiento endodóntico no quirúrgico, esto debido a la ventaja que ofrecen estrías alternantes que eliminan el efecto de atornillado indeseable y la gutapercha se adhiere menos a las estrías del instrumento y así tener una mejor eficacia de corte (39). Los instrumentos con aleación de Ni-Ti poseen mayor elasticidad lo cual permite una preparación del conducto más centrada con menos transportación en la preparación y menor porcentaje de complicaciones, estos instrumentos poseen mayor eficacia de corte cuando son utilizados con técnica coronopical y con movimientos de cepillado hacia las paredes del conducto (37).

Tasdermir et al., y Bramante et al., demostraron que los instrumentos rotatorios para retratamiento tanto ProTaper Universal y R-Mtwo con aleación de Ni-Ti son más rápidos y eficientes en la eliminación del material de obturación que los instrumentos manuales (40,41). La eficacia de la instrumentación de retratamiento con el sistema ProTaper Universal se debe a la sección transversal triangular convexa que proporciona un área interna grande (42), a pesar de que estas aleaciones permiten mayor flexibilidad, la separación de instrumentos sigue siendo una desventaja (37).

Este tipo de instrumentos rotatorios para retratamientos de ProTaper Universal, Dentsply®, están diseñados para facilitar la eliminación del material

de obturación. Cada instrumento posee diferentes longitudes, conicidades y diámetros en punta, D1 tiene una longitud de 16mm, presenta una punta activa de 0.30mm y una conicidad del 0.09% para facilitar la penetración inicial en el material de obturación; D2, posee una longitud de 18mm, en punta mide 0.25mm y una conicidad de 0.08%, permite la eliminación del material de obturación a nivel ter tercio medio del conducto y, D3, permite llegar hasta longitud de trabajo, midiendo 22mm de largo, con diámetro en punta de 0.20mm y una conicidad de 0.07% (43).

Los instrumentos de retratamiento de ProTaper Universal elimina mayor material de obturación porque ablandan la gutapercha por rotación y permiten acción de corte, por los ángulos de corte negativo y la ausencia de radial-land. Si embargo, el instrumento D3 de retratamiento de ProTaper Universal no permite la eliminación completa del tercio apical, esto debido a su diámetro en punta que es de 0.20mm, pero si es eficiente a nivel de tercio medio y coronal. Las puntas no activas de D2 y D3 reducen la incidencia de perforaciones y separación del instrumento durante la eliminación del material de obturación (44).

2.4.1.4 Instrumentos Reciprocantes

El movimiento reciprocante es un movimiento repetitivo hacia arriba y hacia abajo o, hacia adelante y hacia atrás, es decir que el objeto se mueve entre dos posiciones extremas. Si dicho movimiento posee el mismo ángulo de vaivén en ambas direcciones se considera que es oscilatorio simétrico, de lo contrario si el ángulo de movimiento de vaivén es diferente, se refiere a que es oscilatorio asimétrico o alternativo o bien reciprocante. (1)

Este movimiento es una combinación en sentido horario y anti-horario, cuando los instrumentos giran a favor de las agujas del reloj (horario) este se acopla a la dentina, se atornilla dentro del conducto; mientras que cuando los instrumentos giran en contra de las agujas del reloj (anti-horario) se desacoplan o desenroscan dentro del conducto. Dicho movimiento se comporta como un efecto de atornillado, el cual permite que el instrumento avance dentro del conducto y al mismo tiempo libera tensión, (1) este balance se basa en la Ley de la Física: la cual indica que para cada acción hay una reacción igual u opuesta.

La acción de los instrumentos reciprocantes en endodoncia se basa en la Técnica de Fuerzas Balanceadas, descrita por Roane en 1970, lo cual dirige fuerzas de gran magnitud contra fuerzas de pequeña magnitud y así desarrollar un equilibrio de acción a la reacción.

VENTAJAS DE MOVIMIENTO RECIPROCANTE

- Evita el enroscamiento del instrumento al realizar movimientos a favor y en contra del sentido del reloj.
- Los instrumentos sufren de menor fatiga cíclica.
- Las limas reciprocantes presentan menor riesgo de fractura cuando se utilizan según las ***instrucciones del fabricante***.
- La instrumentación es más rápida que utilizando sistemas de rotación continua.
- Capacidad para mantener la anatomía del conducto.

DESVENTAJAS DEL MOVIMIENTO RECIPROCANTE

- Posible aumento de extrusión de resto de tejido dentinario.
- Presencia de micro-cracks posterior a la instrumentación.

La capacidad de conformación y preservación de la anatomía del espacio del conducto radículas con instrumentos reciprocantes permite una preparación más uniforme, centrada en la anatomía del conducto original, existen 3 factores principales que contribuyen en la preparación:

- Cinemática de movimiento
- Diseño de la sección transversal
- Aleación

Dependiendo de la casa comercial y los instrumentos reciprocantes que se utilizan así serán sus características en cuanto a los grados de movimiento y su acción en sentido horario y anti-horario.

- Wave One Gold 170/50 grados
- Reciproc 150/30 grados
- Reciproc Blue 150/30 grados
- Tf Adptive 350/50 grados

Zuolo et al., en el año 2013 (45) realizó un estudio donde comparó la efectividad de los instrumentos en relación a la remoción de material de obturación, encontrando que el remanente de material fue significativamente mayor para R-Mtwo (12.17%) comparado con Reciproc (4.7%) e instrumentos manuales (7.19%).

Hülsmann et al., en el año 2011(10) durante su investigación encontraron que la remoción de tejido dentinario es significativamente mayor con instrumentos manuales hedström comparado con Retratamiento de ProTaper Universal y Reciproc. Sin embargo, la remoción del tejido dentinario esta relacionado con el diámetro y conicidad de los instrumentos así como tambien factores del operador (fuerza aplicada hacia apical) (10).

El uso de instrumentos reciprocantes para retratamientos no quirúrgicos requiere menor tiempo de trabajo que con instrumentos manuales tipo Hedström, por lo que se recomienda al momento de utilizar estos instrumentos, seguir con las instrucciones del fabricante en cuanto al torque y velocidad del motor para prevernir aumento en la incidencia de errores de procedimientos en endodoncia (45).

Instrumentos reciprocantes se han considerado ser más eficaz y rápido en la eliminación de material de obturación de los conductos comparado con instrumentos rotatorios y manuales, (45) remover gutapercha con instrumentos manuales con o sin ayuda de solventes puede ser muy tedioso y de tiempo prolongado, especialmente cuando el material de obturación está bien condensado. (46)

2.4.2 QUÍMICOS

2.4.2.1 Disolventes de gutapercha

Los solventes de gutapercha se utilizan en una variedad de procedimientos en Endodoncia como lo son, suavizar la gutapercha, como método de obturación o como eliminación parcial del material de obturación para la preparación del espacio para poste o eliminación total para un retratamiento endodóntico no quirúrgico (47).

- Eucaliptol, solvente suave o ligero, seguro y no es carcinógeno (48,49) . Al calentarlo es eficaz como disolvente (48)
- Cloroformo, uno de los solventes más eficientes en disolver gutapercha, posee alta volatilidad, pero es clasificado “2B” de tipo carcinógeno por la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer (47).
- Aceite de Naranja, solvente seguro para remover gutapercha de los conductos radiculares (47).
- Halotano, solvente químico no carcinogénico. (48)
- Xileno, solvente químico, solubiliza la gutapercha, pero es carcinogénico (47).

2.4.3 ULTRASÓNICOS

Ultrasonido es energía de sonido con una frecuencia superior al rango de audición humana (20kHz) (51). En odontología existen 2 métodos básicos para producir ultrasonido; Magnetostrictivos, que convierte la energía electromagnética en energía mecánica, una lámina con tiras de metal magnetostrictivas producen

vibraciones y, Piezoeléctrico, utiliza cristales que cambia de dimensión al aplicar una carga eléctrica (52, 53). Ultrasonidos Piezoeléctricos poseen ventajas en cuanto al uso en Endodoncia, sus puntas funcionan en un movimiento lineal, hacia adelante y hacia atrás, parecido a un pistón y no generan calor (54). A diferencia de los dispositivos magnetostrictivos, se crea un movimiento en forma de ocho (elíptico) y la pila genera calor por lo que requiere de refrigeración, el cual no es ideal para uso en endodoncia (51).

2.4.3.1 Propiedades Físicas y Mecánicas

Entre las propiedades de interés en el campo de Endodoncia se pueden mencionar (55,57):

- ✓ Movimientos oscilatorios, utiliza una frecuencia entre 20 a 50 Khz para dispositivos ultrasónicos y de 2 a 6 Khz para sónicos.
- ✓ Cavitación, formación de vacíos sub-microscópicos (burbujas) como resultado de vibrar un medio líquido.
- ✓ Microcorriente acústica, son oscilaciones que forman corrientes en remolino, produce tensión vibratoria de manera que cualquier material biológico entre en el área de la corriente sea dañado.
- ✓ Generación de calor, es el resultado de la energía liberada durante el efecto de cavitación, generado por la fricción del contacto del instrumento oscilatorio con las paredes del conducto.

2.4.3.2 Usos

Existen una amplia indicación para el uso de ultrasonido en odontología, entre ellos se pueden mencionar (57):

- Retiro de restauraciones definitivas
- Retiro de postes o pines intraconductos
- Retiro de instrumentos fracturados
- Eliminación de calcificaciones radiculares
- Preparación biomecánica del conducto radicular
- Irrigación y desinfección ultrasónica
- Obturación del sistema de conductos
- Ultrasonido en cirugía endodóntica
- Colocación de MTA

Entre los usos de interés del ultrasonido en Endodoncia para la presente investigación de estudio están;

2.4.3.2.1 Desobturación de conductos

Los ultrasonidos pueden ser utilizados para reblandecer gutapercha, con esta técnica se aprovecha el calor generado por la punta ultrasónica para reblandecer el material de obturación, sin embargo hay poca investigación sobre la técnica, por lo que aún no existe una estandarización de la misma (57,58).

2.4.3.2.2 Activación del Irrigante

Se ha demostrado que un irrigante junto con la vibración ultrasónica, que genera un movimiento continuo, está directamente relacionado con la efectividad de la limpieza del espacio del conducto radicular (56). El irrigante se activa por la energía ultrasónica impartida por los

instrumentos activados, produciendo transmisión acústica y remolinos (51, 57).

La transmisión acústica, según lo descrito por Ahmad et al., se ha demostrado que produce suficientes fuerzas para desalojar los desechos en los conductos radiculares (57). Friedman et al. 1993, Cavenago et al. 2014 sugieren que el uso de irrigación ultrasónica pasiva (PUI) mejora la desobturación de gutapercha de los conductos (58, 59)

2.5 COMPLICACIONES DEL RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

2.5.1 REMANENTE DEL MATERIAL DE DESOBTURACIÓN

Wilcox y Swift (1991), reportaron que cuando se usa la misma técnica de instrumentación para el tratamiento original y para el retratamiento no quirúrgico, es imposible que las áreas que quedaron sin instrumentar en el primer tratamiento se instrumenten en el segundo (60).

La anatomía y la presencia de itsmos de los conductos radiculares dificulta la eliminación completa del material de obturación, la técnica de obturación previa a la desobturación es otro factor que influye en la eliminación de este material, una obturación bien condensada (masa homogénea) tendrá mayor dificultad para removerla que una obturación con pobre condensación (6).

2.5.2 EXTRUSIÓN DE DETRITUS

Uno de los objetivos principales en la preparación o instrumentación de conductos es minimizar la extrusión apical para prevenir el dolor y la inflamación (33), por lo

que Al-Omari y Dummer (1995) recomiendan utilizar técnicas que reduzcan o eviten este efecto desagradable (61).

Entre los factores a tomar en cuenta para prevenir la extrusión de material a los tejidos periapicales se puede mencionar (33):

- Tipo de instrumentación
- Diámetro de los instrumentos
- Cantidad, tipo y concentración del irrigante
- Fuerza apical ejercida por el operador
- Número de veces que se requiere instrumentar un conducto radicular para la eliminación del material de obturación

2.5.3 FRACTURA DE INSTRUMENTOS

Hay muchos factores que pueden influir en la separación de instrumentos de NiTi durante el procedimiento de instrumentación o eliminación del material de obturación (46). Los instrumentos rotatorios tienden a enganchar el material de obturación, bloqueando así la lima, causando estrés y como consecuencia su rotura (38), otro factor que influye en esta desventaja es el uso de altas revoluciones y torques de los instrumentos que no recomienda el fabricante ya que aumenta el porcentaje de que se produzca esta alteración de la separación de instrumentos sobre todo en presencia de conductos curvos (46).

2.5.4 PERFORACIÓN

Perforación es una comunicación de origen iatrogénico que existe entre tejidos periodontales-endodónticos, puede estar localizado a nivel del piso de cámara pulpar o en algún tercio (apical, medio o cervical) del espacio de conductos

radiculares (62). Las perforaciones ocurren en su mayoría de veces durante la permeabilización de conductos calcificados (42%), instrumentación y conformación de conductos radiculares (35%) y en la localización de conductos calcificados (23%), (63).

El pronóstico de las perforaciones depende de varios factores, (63):

- Tiempo de la perforación
- Tratamiento (resuelve o sella) la perforación
- Tamaño de la perforación
- Localización de la perforación

El pronóstico de las perforaciones es bueno cuando dichas perforaciones son recientes, pequeñas y si se encuentran a nivel del tercio apical o en superficie lateral, pero el pronóstico cambia a reservado cuando las perforaciones son antiguas, llevan mucho tiempo esa comunicación entre los tejidos endodónticos-periodontales, si son grandes y si se encuentran a nivel de furca (62, 63).

Un buen equipo para localizar y confirmar la presencia de perforaciones en piezas dentarias es el uso del Localizador Electrónico Apical y, para prevenir perforaciones se recomienda remover todo tipo de restauración coronal que interfiera en el uso o paso de los instrumentos, realizar accesos amplios y en conductos calcificados, utilizar técnicas e instrumentos apropiados (62, 63).

2.5.5 TRANSPORTACIÓN

Recientemente las aleaciones de los instrumentos se han ido renovando, de utilizar NiTi ahora a aleaciones M-Wire, Blue o Gold que han permitido superar deficiencias de los instrumentos anteriores y reducir el porcentaje de

deformaciones anatómicas durante la instrumentación y conformación de conductos (64).

Los instrumentos tienen la capacidad de conformar los conductos radiculares ya que tienen una interacción con las paredes. La literatura reporta que tanto sistemas rotatorios como reciprocantes son efectivos en la conformación de conductos radiculares, tanto para monoradicales como multiradicales, con anatomía simple o compleja, conductos curvos o rectos (64,65).

Entre los factores que pueden influir en la transportación o alteración de la conformación de conductos radiculares se puede mencionar (65):

- Experiencia del operador
- Anatomía de las piezas dentarias
- El tipo de instrumento, sección transversal, conicidad, diámetro,

CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se realizará un estudio experimental, controlado, transversal y prospectivo.

3.2 HIPÓTESIS

- **Ho1:** No existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación en conducto radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante.
- **HA1:** Existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación en conducto radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante.
- **Ho2:** No existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación a nivel de tercio cervical, medio y apical en conductos radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante.

- **HA2:** Existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación a nivel de tercio cervical, medio y apical en conductos radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante.

3.3 POBLACIÓN

Conductos distales únicos de primeros molares inferiores extraídas por motivo de enfermedad periodontal o caries extensas, obtenidas de varias clínicas dentales en Guatemala.

3.4 MUESTRA

3.4.1 TAMAÑO MUESTRAL

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de **60 conductos**.

N = 60 conductos únicos distales de primeros molares inferiores.

Grupo 1 (n = 20): Técnica reciprocante + Activación Ultrasónica Pasiva + Solución Salina.

Grupo 2 (n = 20): Técnica reciprocante + Activación Ultrasónica Pasiva + Hipoclorito de Sodio (NaOCl).

Grupo 3 (n = 20): Técnica reciprocante + Activación Ultrasónica Pasiva + Solvente (Eucaliptol).

3.4.2 TIPO DE MUESTREO

No probabilístico, por conveniencia.

3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Conductos dentarios de piezas extraídas por motivo de enfermedad periodontal o caries extensa de molares inferiores que presenten conducto único distal, ápices maduros, adecuada obturación, es decir sin espacios o burbujas, sin sobre-obturación o sub-obturación.

3.4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Piezas dentarias extraídas por motivo de fractura y fracaso endodóntico, que presenten calcificaciones o fisuras, piezas con tratamiento endodóntico previo o piezas con reabsorción, piezas extraídas por ápices inmaduros, piezas dentarias con más de un conducto distal.

3.5 VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

3.5.1.1 DEFINICIÓN

Técnica de desobturación

3.5.1.1.1 CLASIFICACIÓN

Cualitativa, Nominal

3.5.1.1.2 VALORES

- Técnica reciprocante combinada con activación ultrasónica pasiva y agente químico:
 - Solución Salina
 - NaOCl
 - Solvente Eucaliptol

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

3.5.2.1 DEFINICIÓN

Remanente de material de obturación de conductos radiculares.

3.5.2.1.1 CLASIFICACIÓN

Cuantitativa de Razón

3.5.2.1.2 VALORES

- Porcentaje de superficie por área y tercios

3.6 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

MATERIALES Y MÉTODOS

- **PREPARACIÓN DE PIEZAS DENTARIAS**

Se utilizarán un total de 60 conductos dentarios de piezas extraídas (conductos distales únicos de molares inferiores) obtenidas de varias Clínicas Dentales de Guatemala, se verificará radiográficamente que sea un conducto.

Posteriormente se descoronará las piezas dentarias a 2 mm de la unión amelo-cementaria y se removerá las raíces mesiales a nivel de la bifurcación para lo cual se utilizará un disco de carburo de doble lado de 7/8" x 0.25" de diámetro a 10,000 rpm.

- **OPERADORES**

Se involucrarán tres operadores diferentes para el desarrollo del estudio, quienes tienen experiencia de 2 años de Estudio de Postgrado en la Maestría de

Endodoncia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y 5 años de experiencia en práctica clínica en Endodoncia.

OPERADOR 1: Desarrollará Instrumentación y Obturación de Conductos Radiculares.

OPERADOR 2: Desarrollará Técnica de Desobturación y Activación Ultrasónica Pasiva de Agentes Químicos como Solución Salina, NaOCl, y Solvente Eucaliptol.

OPERADOR 3: Desarrollará el Análisis de Datos a través de radiografías para evaluar el remanente de material de obturación de los conductos radiculares, posterior a la desobturación.

- INSTRUMENTACIÓN DE LOS CONDUCTOS

- **Acceso:** se realizará con una fresa redonda de carburo no. 4 de 19 mm (Jota®) , con alta velocidad y abundante refrigeración.

- **Conductometría:** se obtendrá con lima manual tipo K no. 15 (Dentsply®, E.E.U.U.) bajo el uso de microscopio clínico marca ZEISS® OPMI pico, se introducirá el instrumento dentro del conducto y se hará un pasaje fuera del ápice anatómico para posteriormente regresar el instrumento dentro del conducto, dejando aproximadamente 0.5 mm la longitud de trabajo del ápice anatómico, así como también uso de radiografía con método XCP-XRay y un posicionador con una distancia de 10cm del cono de haz de rayos X.

- Las piezas dentarias extraídas serán posicionadas en moldes de silicona de 4x6 cm para obtener estabilización de los dientes y poder colocarlos en el posicionador de rayos X, así como en el sargento al momento de realizar del tratamiento.

Instrumentación y conformación de conductos: este procedimiento será realizado

por el Operador 1, todos los conductos serán preparados con el sistema rotatorio Mtwo, (VDW®, Alemania), utilizando los instrumentos hasta longitud de trabajo y la secuencia de **Mtwo 10/.04, Mtwo 15/.05, Mtwo 20/.06, Mtwo 25/.06, Mtwo 30/.05, Mtwo 35/.04 y Mtwo 40/.04 con el motor SILVER-VDW (VDW®, Alemania)** con el torque y velocidad establecidos para cada instrumento según indicaciones del fabricante, se aplicará irrigación con aguja N-27 de 0.5 ml NaOCl al 4.7% (Cloro Magia Blanca) entre cada instrumento y se utilizarán hasta un máximo de 5 conductos por instrumentos.

- **Protocolo final de irrigación:** 5 ml de NaOCl al 4.7% (Cloro Magia Blanca) con aguja N-27, seguido de 5 ml de ácido cítrico al 10% con aguja N-27 para remover la capa dentinaria, nuevamente 5 ml de NaOCl al 4.7% (Cloro Magia Blanca®) con aguja N-27 y, por último, uso de 3 ml de alcohol con aguja N-27 para desactivar acción del NaOCl al 4.7%. Los conductos serán secados con puntas de papel absorbente.

- **OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS**

- Este procedimiento será realizado por el Operador 1.
- Se utilizará conos de gutapercha calibrada no. 35/.04 de marca Hygienic®, 2 conos accesorios fina-fina (Hygienic®) a un milímetro menor a longitud de trabajo, cemento Ah-Plus (Dentsply®, E.E.U.U.) y Técnica de obturación Ola continua por medio del sistema de gutapercha termoplastificada EQ-V (Meta Biomed®, Corea). Se utilizará un plugger numero 5-7 (American Eagle®) y se realizará compactación vertical en la superficie de la embocadura del conducto.
- Para evaluar la calidad de la obturación, se tomará radiografía ortoradial (bucolingual) y proximal (mesio-distal) apoyados con el XCP-XRay y el posicionador a 10cm del

cono de haz de rayos X, la cual no debe presentar espacios en el material de obturación, de ser así se descartará

- La porción coronal de las piezas dentarias será sellada con material de obturación temporal, Cavit (3M®).
- Posteriormente las piezas dentarias extraídas y obturadas serán almacenadas en un recipiente por un periodo de 2 días, esto con el objetivo de permitir al material de obturación formar una sola masa homogénea y que el cemento sellador logre su fraguado completo.

- ESTANDARIZACIÓN DE TOMA RADIOGRÁFICA

Las piezas dentarias serán radiográficamente digitalizadas con el sistema Dental Imaging Software 6.14.7, JournalPGOdonto, con el sensor Kodak® RVG 6,500 con el aparato de rayos X Fona XDG®, 70KVp, 35mA, 120V, 50-60 Hz con 0.42 segundos de tiempo de exposición para la toma de radiografía en dirección proximal previo a la desobturación y posterior a la eliminación del material de obturación, con aditamentos XCP-XRay y con ayuda de un posicionador a 10cm del haz cónico de rayos X.

- PROCEDIMIENTO DE DESOBTURACIÓN

- Este procedimiento será realizado por el Operador 2.
- Se utilizará el Microscopio Clínico marca ZEISS® OPMI pico.
- Se colocará 1 ml de NaOCl al 4.7% (Cloro Magia Blanda) dentro de cámara pulpar por 30 segundos; previo a la desobturación.

GRUPO 1: Desobturación con sistema Reciproc, (VDW®, Alemania), en combinación con activación ultrasónica pasiva con 1ml Solución Salina con aguja N-27 entre cada uso

del instrumento. Se utilizará un instrumento por cada conducto (Lima de un solo uso) y luego será descartada.

- Reciproc 25 / 0.08 (VDW®, Alemania) con movimiento de picoteo y ligera presión hacia apical; cada 3 mm. Luego realizar movimientos de cepillado contra todas las paredes del conducto (mesial, bucal, distal, lingual o palatal).
- Cada 3 mm de longitud, realizar irrigación ultrasónica pasiva con punta ultrasónica IRR20 21, ACTEON SATELEC® y 1ml de solución salina, durante aproximadamente 1 minuto. Dicha punta de ultrasonido se utilizará en un máximo de 10 conductos.
- Luego realizar movimientos de cepillado contra todas las paredes del conducto (mesial, bucal, distal, lingual o palatal).
- Los instrumentos deben limpiarse con una gasa humedecida en alcohol en cada uso.
- Antes de llegar al tercio apical, (2 a 1 mm del final de la obturación), verificar permeabilidad con Limas K no. 15 (Dentsply®, Maillefer, Suiza), esto con el objetivo para evitar la extrusión de material de obturación.
- Protocolo final de irrigación con aguja N-27; 5ml NaOCl 4.7% (Cloro Magia Blanca®), 5 ml Ácido Cítrico 10%, 5 ml de NaOCl 4.7% (Cloro Magia Blanca®) y Alcohol 90%.

GRUPO 2: Desobturación con sistema Reciproc (VDW®, Alemania), activación ultrasónica de NaOCl al 4.7% (Cloro Magia Blanca®). Se utilizará un instrumento por cada conducto (Lima de un solo uso) posteriormente se descartará.

- Reciproc 25 / 0.08 (VDW®, Alemania) con movimiento de picoteo y ligera presión hacia apical; cada 3 mm.
- Cada 3 mm de longitud, realizar irrigación ultrasónica pasiva con punta ultrasónica IRR20 21, ACTEON SATELEC®, durante aproximadamente 1 minuto. Dicha punta de ultrasonido se utilizará en un máximo de 10 conductos.

- Luego realizar movimientos de cepillado contra todas las paredes del conducto (mesial, bucal, distal, lingual o palatal).
- Los instrumentos deben limpiarse con una gasa humedecida en alcohol en cada uso.
- Antes de llegar al tercio apical, (2 a 1 mm del final de la obturación), verificar permeabilidad con Limas K no. 15 (Dentsply®, Maillefer, Suiza), esto con el objetivo para evitar la extrusión de material de obturación.
- Protocolo final de irrigación con aguja N-27; 5ml NaOCI 4.7% (Cloro Magia Blanca®), 5 ml Ácido Cítrico 10%, 5 ml de NaOCI 4.7% (Cloro Magia Blanca®) y Alcohol 90%.

GRUPO 3: Desobturación con sistema Reciproc (VDW®, Alemania) y activación ultrasónica pasiva del Solvente (EUCALIPTOL). Se utilizará un instrumento por cada conducto (Lima de un solo uso) posteriormente se descartará.

- Reciproc 25 / 0.08 (VDW®, Alemania) con movimiento de picoteo y ligera presión hacia apical; cada 3 mm.
- Cada 3 mm de longitud, realizar irrigación ultrasónica pasiva con punta ultrasónica IRR20 21 ACTEON SATELEC®, durante aproximadamente 1 minuto. Dicha punta de ultrasonido se utilizará en un máximo de 10 conductos.
- Luego realizar movimientos de cepillado contra todas las paredes del conducto (mesial, bucal, distal, lingual o palatal).
- Los instrumentos deben limpiarse con una gasa humedecida en alcohol en cada uso.
- Antes de llegar al tercio apical, (2 a 1 mm del final de la obturación), verificar permeabilidad con Limas K no. 15 (Dentsply®, Maillefer, Suiza), esto con el objetivo para evitar la extrusión de material de obturación.
- Protocolo final de irrigación con aguja N-27; 5ml NaOCI 4.7% (Cloro Magia Blanca®), 5 ml Ácido Cítrico 10%, 5 ml de NaOCI 4.7% (Cloro Magia Blanca®) y Alcohol 90%.

- **EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE REMOCIÓN DE MATERIAL DE OBTURACIÓN**

- Se tomará una radiografía digital con el aditamento XCP-XRay y el posicionador a una distancia de 10cm del Haz Cónico de Rayos X con el sistema Dental Imaging Software 6.14.7, JournalPGOdonto, con el sensor Kodak® RVG 6,500 con el aparato de rayos X Fona XDG®, 70KVp, 35mA, 120V, 50-60 Hz con 0.42 segundos de tiempo de exposición para la toma de radiografía en dirección proximal.
- Este procedimiento será evaluado y analizado por el Operador 3.
- El remanente de material de obturación se visualizará a través de Radiografías digitales y con el Software 6.14.7, JorugnalPGOdonto Kodak® RV, para la medición del remanente de obturación se utilizarán radiografías antes y después de eliminar el material de obturación. En la primera radiografía se marcará el área del conducto obturado (OC) y el programa nos brindará la primera medida, en la segunda radiografía se marcará el área de remanente del conducto (RC). Con estos datos se aplicará la fórmula para obtener el porcentaje de remanente de material de obturación del conducto radicular.

$$X = \frac{RC * 100}{OC}$$

3.7 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 1. Formato para recolección de datos

RECOLECCION DE DATOS REMANENTE DE MATERIAL DE OBTURACION						
NO.	GRUPO	AGENTE QUIMICO	RX ORTORADIAL	RX INTERPROXIMAL	TERCIO	TOTAL%
1						
2						
3						

3.8 PROPUESTA DE ANALISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva para variables cuantitativas:

- Medidas de Tendencia Central
- Medidas de Dispersión
- Tablas y/o gráficas

Los datos obtenidos serán sometidos a prueba ANOVA para determinar si existe diferencia significativa.

CAPITULO IV ETICA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se realizó siguiendo todos los parámetros de las normativas de la Comisión de Bioética de la Maestría en Endodoncia de la Escuela de estudios de Postgrado de la Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala para investigaciones científicas.

CAPITULO V RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Se utilizó una muestra de 60 conductos únicos de primeras molares inferiores los cuales se distribuyeron 20 conductos para cada técnica de desobturación que consistían en:

- ✓ GRUPO 1: Sistema Reciproc + Activación Ultrasónica Pasiva + Agente Químico Solución Salina
- ✓ GRUPO 2: Sistema Reciproc + Activación Ultrasónica Pasiva + Agente Químico NaOCl
- ✓ GRUPO 3: Sistema Reciproc + Activación Ultrasónica Pasiva + Agente Químico Solvente Eucaliptol

La variable dependiente para analizar es “el remanente de material de obturación”, el cual indicará la eficacia de la activación ultrasónica pasiva del agente químico y el sistema Reciproc en la desobturación del conducto.

Como se indica en la tabla no. 1 el remanente de material de obturación tuvo como promedio de 7.90% en la totalidad de los 60 conductos, con una desviación estándar de 11.05%, un valor mínimo de 0% y un valor máximo de 41.49%. En el grupo 2 (Agente Químico NaOCl) muestra menor variación de resultados en el % de remanente de material de obturación, caso contrario sucede con el grupo 1 (Agente Químico Solución Salina) y el grupo 3 (Agente Químico Solvente) ya que se observa mayor variación y una tendencia muy similar en los resultados entre sí.

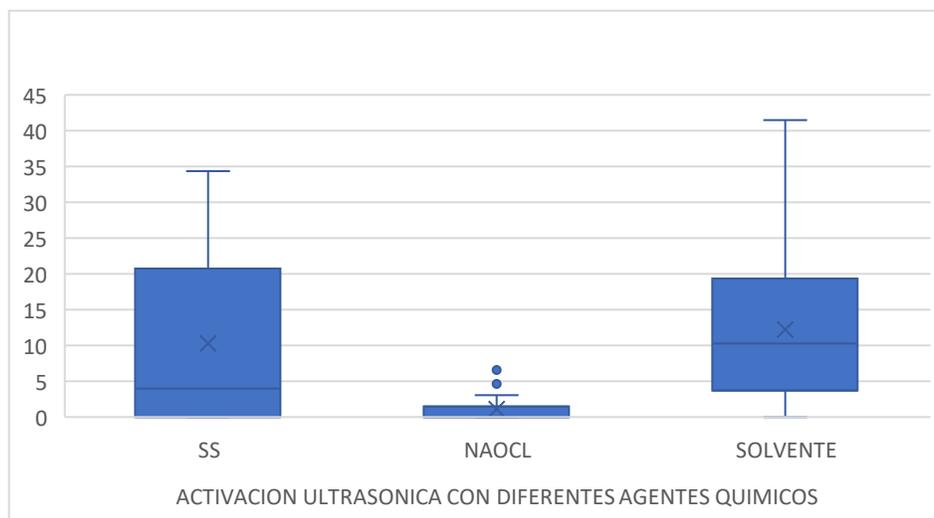
TABLA NO. 1

PORCENTAJE DE REMANENTE DE MATERIAL DE OBSTRUCCIÓN

	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	ERROR	INTERVALO CONFIANZA 95%		VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
					LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR		
G1 SS	20	10.3025	12.9752	2.90134	4.2299	16.3751	0	34.33
G2 NAOCL	20	1.148	2.07703	0.46444	0.1759	2.1201	0	6.64
G3 SOLVENTE	20	12.2685	11.52335	2.5767	6.8754	17.6616	0	41.49
TOTAL	60	7.9063	11.05655	1.42739	5.0501	10.7625	0	41.49

GRÁFICA NO. 1

PORCENTAJE DE MATERIAL DE OBTURACIÓN



En la tabla no. 2 se pueden observar los resultados del porcentaje de remanente de material de obturación según localización de tercios en raíz el promedio fue de 7.90% de remanente, con una desviación estándar de 11.05%, con un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 41.49. Se

reporta que 24 conductos no presentaron remanente de material de obturación en ningún tercio, con una media de 0.79, una desviación estándar de 3.87 y, que en el tercio medio se encontró mayor número de conductos con remanente (19) pero en menor volumen de masa el porcentaje, con una media de 6.53, una desviación estándar de 5.14, valor mínimo 0.56 y valor máximo 20.04.

TABLA NO. 2

PORCENTAJE DE REMANENTE DE OBTURACIÓN POR TERCIOS

	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	ERROR	INTERVALO CONFIANZA 95%		VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
					LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR		
NINGUNO	24	0.7904	3.87224	0.79042	-0.8447	2.4255	0	18.97
CERCIVAL	1	3.74					3.74	3.74
MEDIO	19	6.5368	5.1489	1.18124	4.0552	9.0185	0.56	20.04
APICAL	16	20.4669	13.16052	3.29013	13.4541	27.4796	0.93	41.49
TOTAL	60	7.9063	11.05655	1.42739	5.0501	10.7625	0	41.49

En la tabla no. 3 se puede identificar el número de conductos en los que se encontraron remanente de material de obturación según localización por tercios. De una muestra de 60 conductos, en 24 de ellos no se encontró remanente de material de obturación, en tercio cervical solo se reportó 1 en el grupo 1 (Solución Salina), en tercio medio en 19 conductos se localizó remanente de material, siendo en el grupo 3 (Solvente) su mayor dato de 10 conductos y, por último, el tercio apical con 16 conductos con su mayor dato entre grupo 1 (solución salina) y grupo 3 (solvente).

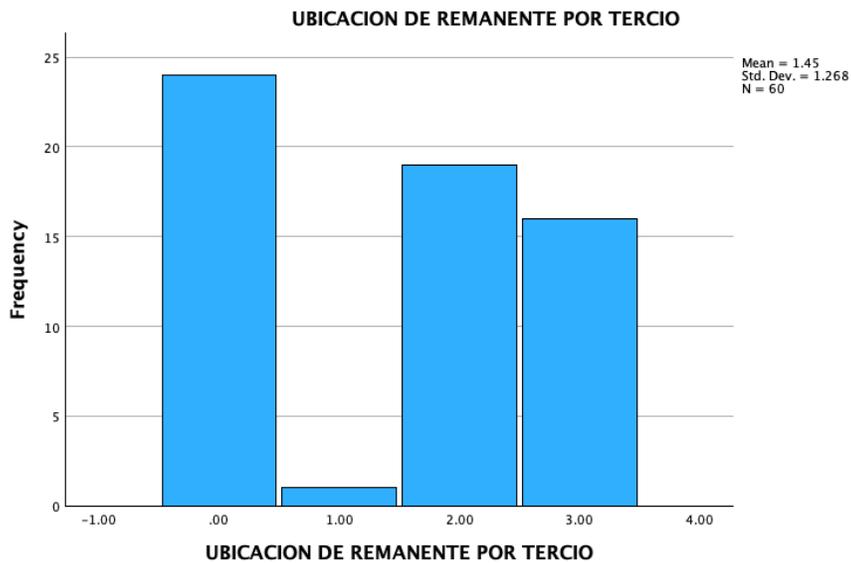
TABLA NO. 3

REMANENTE SEGÚN LOCALIZACIÓN POR TERCIO Y DISTRIBUCIÓN GRUPO

	NINGUNO	CERVICAL	MEDIO	APICAL	TOTAL
G1 SS	7	1	5	7	20
G2 NAOCL	13	0	4	3	20
G3 SOLVENTE	4	0	10	6	20
TOTAL	24	1	19	16	60

GRÁFICA NO. 2

REMANENTE SEGÚN LOCALIZACIÓN POR TERCIO Y DISTRIBUCIÓN GRUPO



5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la tabla no. 4 se pueden observar las pruebas de normalidad, según data de Shapiro-Wilk los niveles de significancia son inferiores a P 0.05, esto significa que los grupos no proceden de muestra normal.

TABLA NO. 4
PRUEBA DE NORMALIDAD

ACTIVACIÓN ULTRASÓNICA PASIVA CON AGENTES QUIMICOS		KOLMOGOROV - SMIRNOV			SHAPIRO - WILK		
		Estadística	df	Significancia	Estadística	df	Significancia
PORCENTAJE DE REMANENTE DE	G1 SS	0.262	20	<.001	0.766	20	<.001
MATERIAL DE	G2 NAOCL	0.36	20	<.001	0.629	20	<.001
OBTURACION	G3 SOLVENTE	0.148	20	.200*	0.875	20	0.014

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

También se estimó la prueba de Levene para efectos de medir la Homocedasticidad o igualdad de Varianza, en la tabla no. 5 se observan que los resultados del nivel de significancia fueron inferior a P 0.05, las muestras no cumplen con la condición de homogeneidad de varianza.

TABLA NO. 5
PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS

PORCENTAJE DE REMANENTE DE MATERIAL DE OBTURACIÓN	LEVENE	Estadística	df1	df2	Significancia
	Basado en Media	20.247	2	56	<.001
	Basado en Mediana	21.331	2	56	<.001
	Basado en Mediana con ajuste df	21.331	2	39.709	<.001
	Basado Media Ajustada	21.729	2	56	<.001

Considerando que no se alcanzaron las condiciones de normalidad e igualdad de varianza, se cambia a prueba estadística no paramétrica **KRUSKAL WALLIS**. Para el procesamiento de los datos se utilizó el software del sistema SPSS SATATISTICS (IBM® Corp., Armonk, NY, USA) para la plataforma IOS MAC®.

En la tabla no. 6 y 7 se puede observar que el nivel de significancia es inferior a 0.05, esto significa que se RECHAZA la hipótesis nula y se ACEPTA la hipótesis alterna, la cual nos indica que existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación en conductos radiculares únicos de primeros molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema recprocante.

TABLA NO. 6

RESUMEN DE PRUEBA KRUSKAL WALLIS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Total N	60
Prueba Estadística	15.775 ^a
Grado de Libertad	2
Sig. Asintónica (prueba bilateral)	<.001

a. The test statistic is adjusted for ties.

TABLA NO. 7

RESUMEN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

	HIPOTESIS NULA	PRUEBA	SIGNIFICANCIA a,b	DECISIÓN
1	La distribución del porcentaje de remanente de material de obturación es la misma entre las categorías de Activación Ultrasónica con Agentes Químicos.	Prueba de KRUSKAL - WALLIS de muestras independientes	<.001	Rechazar hipótesis nula

a. The significance level is .050.

b. Asymptotic significance is displayed.

Para identificar la diferencia entre los grupos es necesario presentar los resultados POST HOC realizados a través del ajuste de BONFERRONI. En la tabla no. 8 se observa las combinaciones de los grupos definidos entre el Agente Químico utilizado y el remanente de material de obturación y se puede identificar que en el grupo 2 el cual utiliza activación ultrasónica pasiva con NaOCl reporta una significancia inferior a 0.05.

TABLA NO. 8
COMPARACIONES POR PARES DE ACTIVACIÓN ULTRASÓNICA
CON AGENTES QUÍMICOS

MUESTRA 1 - MUESTRA 2	PRUEBA ESTADÍSTICA	ERROR ESTÁNDAR	PRUEBA ESTADÍSTICA ESTÁNDAR	SIGNIFICANCIA	AJUSTE SIGNIFICANCIA
NAOCL -SS	14.05	5.365	2.619	0.009	0.026
NAOCL - SOLVENTE	-20.9	5.365	-3.896	<.001	0
SS - SOLVENTE	-6.85	5.365	-1.277	0.202	0.605

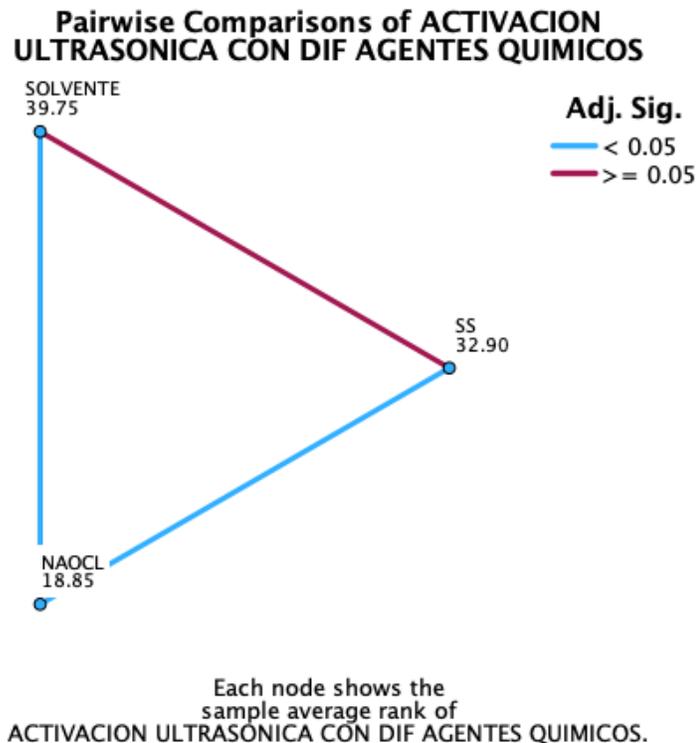
Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .050.

a. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

GRÁFICA NO. 3

COMPARACIONES POR PARES DE ACTIVACIÓN ULTRASÓNICA CON AGENTES QUÍMICOS



Se puede concluir que la diferencia entre los grupos está establecida con el Agente Químico NaOCl y su Activación Ultrasónica Pasiva ya que deja menor porcentaje de remanente de material de obturación en el conducto en comparación con los grupos que utilizan el Agente Químico Solución Salina y/o Solvente.

Para el comportamiento del remanente de material de obturación según la localización de tercios en raíz la prueba de Kruskal Wallis, la tabla no. 9 y 10 reporta que solo 36 conductos presentaron remanente de material de obturación con una significancia inferior a 0.05, esto significa que se

RECHAZA la hipótesis nula y se ACEPTA la hipótesis alterna la cual nos indica que existe diferencia estadísticamente significativa en el remanente de material de obturación a nivel de tercio cervical, medio y apical en conductos radiculares únicos de primeras molares inferiores utilizando la técnica de activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema recíprocante.

TABLA NO. 9

RESUMEN DE PRUEBA KRUSKAL WALLIS DE MUESTRAS INDEPENDIENTES

Total N	36
Prueba Estadística	7.087 ^a
Grado de Libertad	2
Sig. Asintónica (prueba bilateral)	<.029

a. The test statistic is adjusted for ties.

TABLA NO. 10

RESUMEN DE PREUBA DE HIPÓTESIS

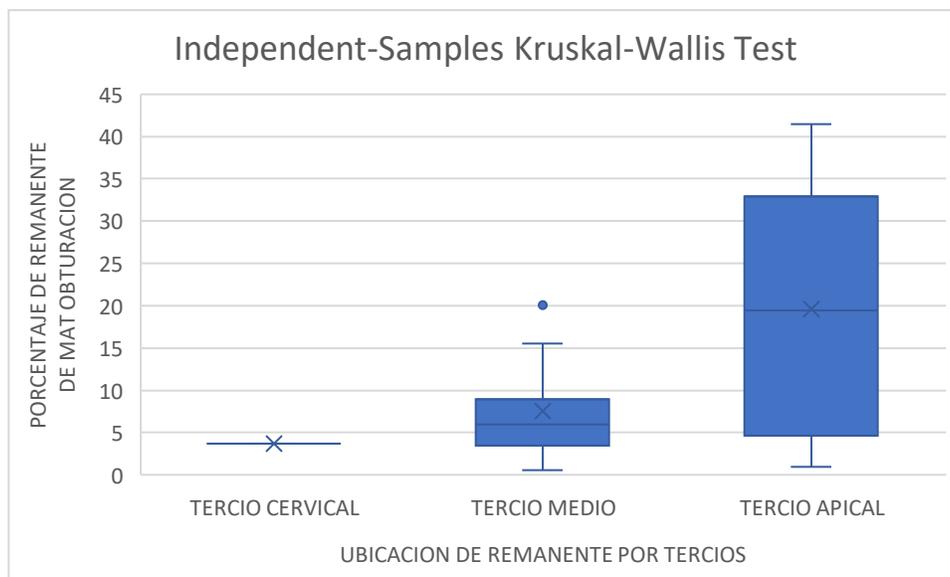
	HIPOTESIS NULA	PRUEBA	SIGNIFICANCIA a,b	DECISIÓN
1	La distribución del porcentaje de remanente de material de obturación es la misma entre las categorías de ubicación de remanente por tercios.	Prueba de KRUSKAL - WALLIS de muestras independientes	<.029	Rechazar hipótesis nula

a. The significance level is .050.

b. Asymptotic significance is displayed.

GRÁFICA NO. 4

REMANENTE DE MATERIAL DE OBTURACIÓN POR TERCIOS



En la tabla no. 11 se pueden observar los resultados POST HOC y el ajuste de la prueba de BONFERRONI para las combinaciones entre los tercios y el porcentaje de material de obturación. El tercio medio y apical reporta una significancia inferior a 0.05.

TABLA NO. 11

COMPARACIONES POR PARES DE UBICACIÓN DE REMANENTE DE MATERIAL DE OBTURACIÓN POR TERCIOS

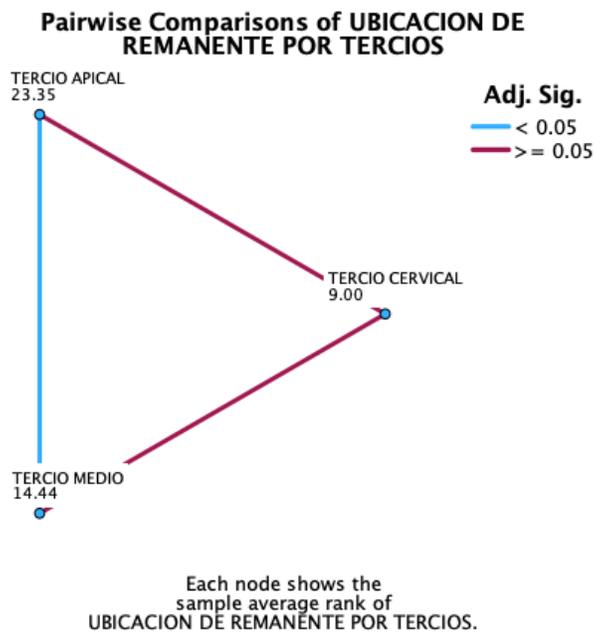
MUESTRA 1 - MUESTRA 2	PRUEBA ESTADÍSTICA	ERROR ESTÁNDAR	PRUEBA ESTADÍSTICA ESTÁNDAR	SIGNIFICANCIA	AJUSTE SIGNIFICANCIA
TERCIO CERVICAL – TERCIO MEDIO	-5.444	10.824	-0.503	0.615	1.000
TERCIO CERVICAL – TERCIO APICAL	-14.353	10.841	-1.324	0.186	.557
TERCIO MEDIO – TERCIO APICAL	-8.908	3.563	-2.500	0.012	.037

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .050.

a. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

GRÁFICA NO. 5
COMPARACIONES POR PARES DE UBICACIÓN DE REMANENTE DE MATERIAL DE
OBTURACIÓN POR TERCIOS



Con el comportamiento de los datos se puede determinar que la activación ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante si eliminan mayor porcentaje de material de obturación del conducto radicular único, sin embargo el material de obturación dentro de los conductos no se elimina por completo ya que en el tercio apical y medio se pueden observar remanentes de material de obturación.

5.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de un retratamiento no quirúrgico es remover por completo el material de obturación existente en los conductos radiculares para permitir una adecuada limpieza y desinfección, tener acceso a la porción apical de la raíz y así reducir y/o eliminar el número de microorganismos y sus subproductos que hacen persistente la enfermedad periapical, para posteriormente conformar y colocar nuevamente material de relleno. (1,2,3)

Diversas técnicas se han implementado para lograr la remoción completa de material de obturación, desde limas manuales, limas rotatorias diseñadas para retratamiento, limas reciprocantes, utilización de agentes químicos como solventes, uso de ultrasonido, puntas de ultrasonido, transportadores de calor para reblandecer gutapercha, sin embargo, ninguna de ellas lo ha logrado (2,4).

Se han realizado diferentes estudios para la remoción de material de obturación en los cuales combinan técnicas como el uso de ultrasonido, agentes químicos, fresas gates gliden, limas rotatorias, reciprocantes y manuales con el objetivo de conseguir la permeabilidad del conducto y evitar accidentes como escalones, transportaciones y/o perforaciones. (5,6,7,8)

Este estudio evaluó “la eficacia de la actividad ultrasónica pasiva en combinación con el agente químico y el sistema reciprocante en la remoción de material de obturación en conductos radiculares únicos distales de primeras molares inferiores” a través de la variable dependiente: remanente de material de obturación de conductos radiculares. Los resultados muestran que 24 conductos de 60 lograron por completo la remoción de material de obturación, se obtuvo una media de 7.90, una desviación estándar de 11.05, con valores mínimo de 0 y valores máximos de 41.49%.

Para el grupo 2 que utilizó NaOCl como agente químico para la activación ultrasónica pasiva reporto que en 13 conductos se logró por completo la remoción de material de obturación, el resto de los conductos presento remanente de material de obturación en tercio medio y apical con una media de 1.148, una desviación estándar de 2.07, con valores mínimo de 0 y valores máximos de 6.64. El grupo 3 que utilizó solvente como agente químico para la activación ultrasónica pasiva reporto 4 conductos sin remanente y en los otros conductos un 12.26% de remanente de material de obturación en los conductos a nivel de tercio medio, con una desviación estándar de 11.52, con valores mínimo de 0 y valores máximos de 41.49. El grupo 1 que utilizó Solución Salina como agente químico desobtuvo por completo 7 conductos y reflejo 10.30% de remanente de material de obturación con mayor frecuencia a nivel del tercio apical, con una desviación estándar de 12.97, con valor mínimo de 0 y valor máximo de 34.33.

Al realizar a prueba no paramétrica Kruskal – Wallis se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa en la remoción de material de obturación de conductos radiculares únicos de raíz distal de primeros molares inferiores utilizando diferentes agentes químicos en la activación ultrasónica pasiva y el sistema Reciproc como técnica combinada indicada para retratamientos no quirúrgicos, por lo que la hipótesis nula se rechazó.

Los resultados obtenidos coinciden con los estudios de Zuolo y Col. (4), Bernardes y Col (5), Cavenago y Col (6) en que los conductos presentaron remanentes de material de obturación pero que la activación ultrasónica pasiva incrementa la eficacia de eliminación de materiales de obturación en el conducto radicular, con el paso de la irrigación ultrasónica pasiva se mejora la limpieza del conducto radicular y, que la utilización de un solvente como agente químico solo contribuye a que el material de obturación se adhiera a las paredes de los conductos.

Estudios previos han demostrado la eficacia del Sistema Reciproc para la eliminación de material de obturación de conductos, (1,2,3,4,8) otros estudios han comparado la efectividad de limas rotatorias versus reciprocantes y/o manuales, sin embargo, el sistema reciprocante ha demostrado mayor porcentaje de eliminación de material de obturación (4,5,7,8). La presencia del remanente en los conductos puede estar asociado a que se utilizaron conductos únicos amplios con anatomía oval a nivel de tercio medio y que el resultado de este remanente no sea gutapercha sino agente sellador que se adhirió a las paredes, por lo tanto, el sellador podría eliminarse mejor si se adhiere al núcleo de la gutapercha. (hammad 2008).

Los datos obtenidos en el estudio de Jingzhi Ma (2012) son muy similares a los datos de este estudio ya que reportaron que en todos los conductos había material de obturación entre 3% y 9 % después del retratamiento, que el remanente podía observarse en tercio medio y apical y que pudo alcanzarse la permeabilidad de todos los conductos. Bernardes y col (5) en el grupo de activación ultrasónica de NaOCl y sistema reciprocante reportaron 1.3% de remanente de obturación, este dato es muy similar con el resultado obtenido en este estudio ya que el 1.14% de remanente de obturación se encontró en el Grupo 2 utilizando como agente químico NaOCl.

Al evaluar el remanente de material de obturación por tercios se pudo identificar que, si se logra remover por completo el material de algunos conductos radiculares, sin embargo, sigue siendo un reto ya que se pudo observar remanente de material de obturación a nivel de tercio apical y medio en menor diámetro y que podría asociarse a ser cemento que queda adherido a las paredes de los conductos.

6. CONCLUSIONES

La efectividad de la activación ultrasónica pasiva con el agente químico como Solución Salina, NaOCl y Solvente en combinación con el sistema Reciproc si contribuyen en la remoción de material de obturación en conductos distales de primeros molares inferiores.

El uso de activación ultrasónica pasiva incrementa el porcentaje de remoción de material de obturación, permite alcanzar la permeabilidad para que el irrigante entre en contacto y reduzca la cantidad de bacterias alojadas en el conducto. En el grupo 2 (NaOCl) el remante de material de obturación en los conductos fue de 1.14% y, para el grupo 1 (Solución Salina) y grupo 3 (Solvente) se observó un incremento de porcentaje en el remanente del 12%.

A nivel de localización de tercios en raíz el promedio fue de 7.90% de remanente de material de obturación, 24 de 60 conductos no presentaron remanente de material de obturación, en el tercio cervical solo 1 conducto en el grupo 1 (Solución Salina); en tercio medio en 19 conductos se localizó remanente, siendo en el grupo 3 (Solvente) su mayor dato de 10 conductos y, en el tercio apical 16 conductos presentaron remanente con mayor dato entre grupo 1 (Solución Salina) y grupo 3 (Solvente). Este remanente que se reporta puede estar asociado al cemento que queda adherido a las paredes y no a gutapercha como tal.

7. RECOMENDACIONES

- Que este estudio sirva como base para seguir investigando sobre técnicas combinadas que permitan eliminar por completo el material de obturación de los conductos radiculares.
- La activación ultrasónica en combinación con un sistema de desobturación es eficiente en la eliminación de material de obturación, sin embargo, para conductos curvos se recomienda utilizar la punta de ultrasonido por arriba de la curvatura para no comprometer la anatomía de la porción apical del conducto.
- Se recomiendan que se apoyen en el tema de activación ultrasónica pasiva con el agente químico NaOCl ya que logra eliminar mayor porcentaje de material de obturación y que puedan incluir la variable tiempo para evaluar el tiempo de trabajo del operador.
- Realizar un estudio donde utilicen diferentes agentes selladores en la obturación de conductos radiculares y aplicar la técnica de desobturación de Activación Ultrasónica Pasiva del agente químico NaOCl y el sistema Reciproc para evaluar el remanente y comprobar si solo es cemento.
- Utilizar imágenes SEM de alta resolución para evaluar la efectividad de las técnicas de retratamiento utilizadas en la morfología de la dentina del conducto radicular interno. Estas imágenes permiten observar la capa de barro, los restos orgánicos y de relleno en un conducto retratado.

- Realizar un estudio utilizando la variable operadores con y sin experiencia en Endodoncia para evaluar la efectividad de la técnica de activación ultrasónica pasiva de NaOCl y el sistema Reciproc para la desobturación de conductos.

8. LIMITACIONES

- El tamaño de la muestra podría considerarse limitado en términos de representatividad. Aunque se trabajó en base al número de muestras que reportaron los estudios citados, una muestra más grande podría haber aumentado la robustez de los resultados.
- Este estudio se desarrolló en un laboratorio controlado y no refleja todas las complejidades que puedan encontrarse en la práctica clínica real.
- La variable tiempo podría haberse incluido en el estudio con el objetivo de evaluar y reportar el tiempo requerido para aplicar la técnica.

9. PERSPECTIVAS DE FUTURO

El uso de ultrasonido en endodoncia ha sido una herramienta muy utilizada para eliminar restauraciones y acceder al sistema de conductos, localización de conductos a través del desgaste selectivo, eliminación de obstrucciones (como cálculos pulpares, instrumentos fracturados, postes), preparación biomecánica, irrigación ultrasónica (activación de irrigantes) obturación de conductos y cirugía endodóntica, ha permitido implementar técnicas en la práctica clínica para mejorar protocolos de procedimientos en tratamientos de conductos radiculares.

En los últimos 10 años ha surgido un interés renovado por el uso de los ultrasonidos en la endodoncia, los progresos en el perfeccionamiento de puntas y aparatos especiales han permitido ampliar el especto de indicaciones. Esto acompañado del uso del microscopio ha demostrado ser que es de vital importancia en las diferentes fases del tratamiento de conductos además que le permiten al operador el tratamiento más simple y seguro, por lo que se espera que el ultrasonido siga siendo un elemento imprescindible en la práctica ya que aporta soluciones a problemas complejos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Plotino G, Aly HM, Grandre N, Cohen S, Bukiet F. Current Assessment of Reciprocation in Endodontic Preparation: a comprehensive review - Part II: Properties and Effectiveness. *Journal of endodontics*. 2015; 08: 18.
2. Duncan HF, Chong BS. Removal of root filling materials. *Endodontic topics*. 2011; 19: 33-57.
3. Rossi-Fedele G, ClinDent M, Aly HM. Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. *Journal of endodontics*. 2016; 12:08.
4. Zuolo AS, Mello JE, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CES. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International endodontic journal*. 2013; 46: 10.
5. Bernardes RA, Duarte MAH, Vivan RR, Alcalde MP, Vasconcelos BC, Bramante CM. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *International endodontic journal*. 2015; 49: 09.
6. Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, Duarte MAH, Caripio – Perochena AE, Villas-Bôas MH, Marciano MA, Bramante CM, Moraes IG. Efficacy of xylene and passive ultrasonic on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. *International endodontic journal*. 2014; 47: 11.
7. De Siqueria Zuolo A, Zuolo ML, Da Silveira CE, Chu R, Sanches R. Evaluation of the efficacy of TRUshaper and Reciproc file systems in the removal of root filling material:

- an ex vivo micro-computed tomographic study. *Journal of endodontics*. 2015; 42(2): 315-319.
8. De Campos Fruchi L, Ordinola-Zapata R, Cavalini B, Hungaro MA, Da Silveira CE, Sigrist A. Efficacy of reciprocating instruments for removing filling material in curved canals obturated with a single-cone technique: a micro-computed tomographic analysis. *Journal of endodontics*. 2014; 40(7): 1000-1004.
 9. American Association of Endodontists. Glossary of endodontic terms. [Internet] 2016. [citado el 20 de jun. 2019] Disponible en: <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary2016/index.php#/42>.
 10. Hülsmann M, Drebenstedt S, Holscher C. Shaping and filling root canals during root canal retreatment. *Endodontic topics*. 2011; 19: 74-124.
 11. Canalda C, Brau E. Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas "Retratamiento no quirúrgico de los fracasos endodónticos". 3ra ed. Barcelona: Elsevier; 2014. pp. 282-293.
 12. Ruddle C. Nongurgical endodontic retreatment. *CDA journal*. Junio de 2004:1-14.
 13. Seltzer S. Endodontology. 2nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1988. pp. 439-470.
 14. Chu CH., Lo EC, Cheung GSP. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *International endodontic journal*. 2005; 38:179-185.
 15. Wai-Yee Wong A, Zhang S, Kar-Yan Li S, Zhang C, Chun-Hung CH. Clinical studies on core-carrier obturation: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*. 2017; 17(167): 10.
 16. Friedman C, Sandrik J, Heuer M, Rapp G. Composition and Mechanical Properties of Gutta-Percha Endodontic Points. *Journal of dental research*. 1975; 54:927-925

17. Combe EC, Cohen BD, Cummings K. Alpha- and Beta- forms of gutta-percha in products for root canal filling. *International endodontic journal*. 2001; 34:447-451.
18. Maniglia C, Batista Araújo JB, Monteiro RC, Andrade JP, Negreiros DG, Zaia AA, De Souza FJ. Brazilian gutta-percha points. Part I. chemical composition and X-ray diffraction analysis. *Brazilian oral research*. 2005; 19(3)
19. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. 3. Determination of phase transition temperatures for gutta-percha. *Oral surg oral med oral pathol*. 1974; 38(1):109-114.
20. Branstetter J, Von Fraunhofer JA. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. *J endod*. 1982; 8:312–316.
21. Najjar AL, Saquy PC, Vansan LP, Sousa-Neto MD. Adhesion of a glass-ionomer root canal sealer to human dentine. *Australian endodontic journal*. 2003; 29:20–22.
22. Hata G, Kawazoe S, Toda T, Weine F. Sealing ability of Thermafil with and without sealer. *Journal of endodontics*. 1992; 18:322–326.
23. Peters DD. Two-year in vitro solubility evaluation of four gutta-percha sealer obturation techniques. *Journal of endodontics*. 1986; 12:139–145.
24. Grossman L. Endodontics. 11a. ed. Philadelphia, 1988, Lea & Febiger.
25. Orstavik D. Physical properties of root canal sealers: measurement of flow, working time, and compressive strength. *International endodontic journal*. 1983; 16(3): 99-107.
26. Tanomaru J, Tanomaru-Filho M, Palhao M, Watanabe E, Y Ito I. Antimicrobial activity of sealers. *Acta odontológica venezolana* 2009; 47(3).
27. Geurtsen W, Leyhausen G. Biological aspects of root canal filling materials histocompatibility, cytotoxicity, and mutagenicity. *Clin. oral investig*. 1997; 1:5-11.

28. Tanomaru-Filho M, Jorge EG, Guerreiro-Tanomaru JM, Gonçalves M. Radiopacity evaluation of new root canal filling materials by digitalization of images. *J. endod.* 2007; 33:249-251.
29. Azadi N, Fallahdoost A, Mehrvarzfar P, Rakhshan H, Rakhshan V. A four-week solubility assessment of AH-26 and four new root canal sealers. *Dent res j.* 2012; 9(1):31–35.
30. Poggio C, Arciola CR, Dagna A, Colombo M, Bianchi S, Visai L. Solubility of root canal sealers: a comparative study. *Int J Artif Organs.* septiembre de 2010; 33(9): 676–681.
31. Orstavik D. Weight loss of endodontic sealers, cements and pastes in water. *Scand J dent res.* Agosto de 1983; 91(4):316–319.
32. Bernardes RA, de Amorim Campelo A, Junior DSS, Pereira LO, Duarte MAH, Moraes IG, et al. Evaluation of the flow rate of 3 endodontic sealers: Sealer 26, AH Plus, and MTA Obtura. *Oral surg oral med oral pathol oral radiol endod.* enero de 2010; 109(1): 47-49.
33. Zhou H, Shen Y, Zheng W, Li L, Zheng Y, Haapasalo M. Physical properties of 5 root canal sealers. *J endod.* octubre de 2013; 39(10): 1281–1286.
34. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthon R, Hedén G, Ödesjö B, Engström B. Retreatment of endodontic fillings. *Scand J dent res.* 1979; 87:217-224.
35. Wilcox LR, Krell KV, Madison S, Rittman B. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *J. Endod.* 1987; 13:453-457
36. Hülsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int endod J.* 1997; 30:227-233.
37. Siddharta Das, Ataide De Ida, Subhasis Das, Vineet Nair, Nairita Saha, and Sayan Chattopadhyay. Comparative evaluation of three different rotary instrumentation systems for removal of gutta-percha form root canal during endodontic retreatment: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry.* 2017; 20(5):311-316.


 Lcda. Heidi Elizabeth Molina Arana
 Coordinadora General / Administrativa de Biblioteca



38. Imura N, Kato AS, Hata GI, Uemura M, Toda T, Weine F. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *International endodontic journal*. 2000; 33:361-366
39. Schirrmester J, Wrbas KT, Meyer KM, Altenburger MJ, Hellwig E. Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Journal of endodontics*. 2005; 32(5):469- 472.
40. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing guttapercha from root canals. *International endodontic journal*. 2008; 41:191–196.
41. Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS, et al. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. *Journal of endodontic*. 2010; 36:1870–1873.
42. Marques da Silva, Baratto-Filho F. Leonardi DP, Borges A, Volpato L, Branco Barletta F, et al. Effectiveness of ProTaper, D-Race and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. *International endodontic journal*. 2012; 45:927-932.
43. West J. Progressive taper technology: rational and clinical technique for the new ProTaper universal system. *Dentistry today*. 2006; 64:66 –69.
44. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G (2008) Efficacy of Pro- Taper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *Journal of endodontics* 34: 1381–1384.
45. Zuolo AS, Mello JE, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CES. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International endodontic journal*. 2013; 46(10).

46. Pinto de Oliveira D, Baroni Barbizam JV, Trope M, Teixeira FB. Comparison Between Gutta-Percha and Resilon Removal Using Two Different Techniques in Endodontic Retreatment. *Journal of endodontic*. 2006; 36(4): 362- 364.
47. Tamse A, Unger U, Metzger Z, Rosenberg M. Gutta-percha solvents: a comparative study. *J endod*. 1986; 12:337–339.
48. Hunter KR, Doblecki W, Pelleu GB. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. *J endod*. 1991; 17:310 –311.
49. Uemura M, Hata G, Toda T, Weine FS. Effectiveness Of Eucalyptol And D-limonene as gutta-percha solvents. *J endod*. 1997; 23:739–741.
50. Tamer T, Tabsin Y, Celik D. Comparative study of removal of current endodontic fillings. *Journal of endodontics*. 2008; 34(3): 326-329.
51. Stock CJR. Status of the use of ultrasound in endodontics. *International dent J*. 1991; 41:175– 82.
52. Walmsley AD. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. *International endodontic journal*. 1987; 20:105–111.
53. Laird WRE, Walmsley AD. Ultrasound in dentistry: Part 1. Biophysical Interactions. *Journal dentistry*. 1991; 19:14–17.
54. Lea SC, Walmsley AD, Lumley PJ, Landini G. A new insight into the oscillation characteristics of endosonic files used in dentistry. *Phys med biol*. 2004; 49: 2095–2102.
55. Plotino G, Pameigjer CH, Grande N. Ma. Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *Journal of endodontics*. 2007; 33(2): 81-95.

56. Ahmad M, Pitt-Ford TR, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: an insight into the mechanisms involved. *Endodontic journal*. 1987; 13:93–101.
57. Ahmad M, Pitt Ford TR, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *Endodontic journal*. 1987; 13:490 –499.
58. Friedman S, Moshonov J, Trope M. Residue of guttapercha and a glass ionomer cement sealer following root canal retreatment. *International endodontic journal*. 1993; 26:169–172.
59. Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, Duarte MA et al. Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. *International endodontic journal*. 2014; 47:1078–1083.
60. Wilcox L, Swift M. Endodontic retreatment in small and large curved canals. *Journal of endodontics*. 1991; 17: 313 –315.
61. Al-Omari MAO, Dummer PMH. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *Journal of endodontics*. 1995; 21:154 –158.
62. Gorni F. G. M., Gagliani M. M. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr Follow-up. *Journal of endodontics*. 2004; 30(1): 1-4.
63. Fuss Z. Management of root perforations: classification, diagnosis, prevention and treatment. Scientific session VII, Univertisty of Detroit Mercy School of Dentistry, Detroit, MI., 1995.
64. Zanesco C., Reis Só M. V., Schmidt S., Camargo Fontanella V. R., Grazziotin-Soaes, R., Branco Barletta F. Apical transportation, centering ratio, and volume increase after manual, rotary, and reciprocating instrumentation in curved root canals: analysis by microcomputed tomographic and digital subtraction radiography. *Journal of endodontic*. 2017; 43(3):486-490.


Lcda. Heidi Elizabeth Molina Arana
Coordinadora General / Administrativa de Biblioteca



65. Alves M., Neto S., Fidel S.R., Steier L., Robinson J.P., Pécora J.D., Versiani M.A.
Shaping ability of single file reciprocating and heat treated multi file rotary systems: a
micro CT study. *Journal of endodontics*. 2014: "Accepted Article" DOI:
10.1111/iej.12412.

Vo. Bo. 17/06/2025.


Lcda. Heidi Elizabeth Molina Arana
Coordinadora General / Administrativa de Biblioteca



11. ANEXOS

TABLA DE DATOS

RECOLECCION DE DATOS % DE REMANENTE DE MATERIAL DE OBTURACION							
NO.	GRUPO	AGENTE QUIMICO	RX ORTORADIAL	RX INTERPROXIMAL	TERCIO	% TOTAL	
1	1	SOLUCION SALINA	0	2.7	MEDIO	6.6	
2	1	SOLUCION SALINA	26.38	10.13	APICAL	32.92	
3	1	SOLUCION SALINA	0	1.7	CERVICAL	3.74	
4	1	SOLUCION SALINA	29.07	11.7	APICAL	34.33	
5	1	SOLUCION SALINA	23.29	7.8	APICAL	21.98	
6	1	SOLUCION SALINA	30.8	7.5	APICAL	29.45	
7	1	SOLUCION SALINA	0	0.8	MEDIO	1.73	
8	1	SOLUCION SALINA	0	6.2	APICAL	13.51	
9	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
10	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
11	1	SOLUCION SALINA	14.4	4.9	APICAL	16.93	
12	1	SOLUCION SALINA	0	2.8	MEDIO	5.75	
13	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
14	1	SOLUCION SALINA	25.93	8.9	APICAL	33.56	
15	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
16	1	SOLUCION SALINA	1.52	0.3	MEDIO	1.28	
17	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
18	1	SOLUCION SALINA	0	2.1	MEDIO	4.27	
19	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
20	1	SOLUCION SALINA	0	0		0	
21	2	NAOCL	0	1.1	MEDIO	0.56	
22	2	NAOCL	0	1.84	APICAL	0.93	
23	2	NAOCL	0	3.53	MEDIO	1.72	
24	2	NAOCL	0	0		0	
25	2	NAOCL	0	0		0	
26	2	NAOCL	0	12.37	MEDIO	6.64	
27	2	NAOCL	0	0		0	
28	2	NAOCL	0	10.76	MEDIO	5.41	
29	2	NAOCL	0	0		0	
30	2	NAOCL	0	0		0	
31	2	NAOCL	0	0		0	
32	2	NAOCL	0	0		0	
33	2	NAOCL	0	0		0	
34	2	NAOCL	0	0		0	

35	2	NAOCL	0	5.94	APICAL	3.08
36	2	NAOCL	0	9.21	APICAL	4.62
37	2	NAOCL	0	0		0
38	2	NAOCL	0	0		0
39	2	NAOCL	0	0		0
40	2	NAOCL	0	0		0
41	3	SOLVENTE	16.06	22.64	APICAL	19.47
42	3	SOLVENTE	15.51	24.32	MEDIO	20.04
43	3	SOLVENTE	0	2.62	MEDO	1.42
44	3	SOLVENTE	0	9.06	APICAL	4.59
45	3	SOLVENTE	0	0		0
46	3	SOLVENTE	0	11.86	MEDIO	6.22
47	3	SOLVENTE	31.44	40.78	APICAL	36.59
48	3	SOLVENTE	32.24	49.71	APICAL	41.49
49	3	SOLVENTE	4.15	34.55		18.97
50	3	SOLVENTE	0	0		0
51	3	SOLVENTE	0	0		0
52	3	SOLVENTE	4.61	18.49	MEDIO	11.67
53	3	SOLVENTE	0	12.08	MEDIO	6.3
54	3	SOLVENTE	9.58	20.65	MEDIO	15.5
55	3	SOLVENTE	5.38	12.29	MEDIO	8.92
56	3	SOLVENTE	0	9.35	MEDIO	4.9
57	3	SOLVENTE	14.71	25.28	APICAL	20.28
58	3	SOLVENTE	5.02	21.96	APICAL	13.74
59	3	SOLVENTE	0	6.59	MEDIO	3.49
60	3	SOLVENTE	0	22.79	MEDIO	11.78



FOUSAC
Facultad de Odontología
Universidad de San Carlos de Guatemala



APROBACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA
MAESTRÍA EN ENDODONCIA

La infrascrita Comisión de Bioética de la Maestría en Endodoncia de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, por este medio hace constar que fue presentado ante este comité el proyecto de investigación titulado:

"Efecto de la activación ultrasónica pasiva en combinación con agente químico en la remoción de material de obturación en conductos únicos distales de primeras molares inferiores a través del sistema reciproc. "

Presentado por el **Dra. Claudia María Morales Martínez**, Registro académico: 200710720.

Por lo cual, informamos que este comité otorga el siguiente dictamen de la evaluación Bioética:

APROBADO

Debido a que no presenta ningún conflicto de interés y cumple con las normas bioéticas de investigación científica.

En la Ciudad de Guatemala el cuatro de noviembre del año dos mil veinticuatro.

"Id y Enseñad a Todos"


Dra. Rome Alejandra González Tuch
Coordinadora, Maestría en
Endodoncia


Dr. Miguel René Escobar Caballeros
Docente, Maestría en Endodoncia


Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios
Director, Escuela de Estudios de Postgrado



C.c. Archivo
/kycb



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Odontología
Universidad de San Carlos de Guatemala

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
HOJA DE FIRMAS**

Título del Protocolo de Investigación:

"Efecto de la Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con Agente Químico en la remoción de
material de obturación en conductos únicos distales de primeras molares inferiores a través del
Sistema Reciproc."

Profesor Asesor:

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo)


(firma)

VoBo:

Dra. Rome Alejandra González Tuch

(nombre completo del Coordinador de la Maestría)


(firma)

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo del Director de Postgrado)


(firma)



ANEXO 2

APROBACIÓN FINAL DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo del Profesor Asesor)


(firma)

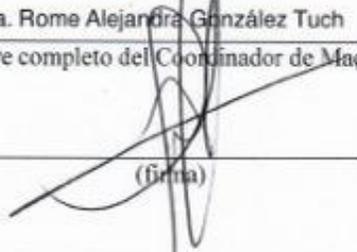
Dr. Bienvenido Argueta Hernández

(nombre completo del Coordinador y/o Revisor de Investigación)


(firma)

Dra. Rome Alejandra González Tuch

(nombre completo del Coordinador de Maestría)


(firma)

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo del Director de Postgrado)


(firma)

Nombres y firmas de los docentes que aprobaron la presentación del protocolo de investigación (mínimo 3).

1. Dr. Miguel Escobar Caballeros

2. Dra. Rome Alejandra González Tuch

3. Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios





ANEXO 3

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
HOJA DE FIRMAS**

Título del Trabajo de Investigación:

"Efecto de la Activación Ultrasónica Pasiva en combinación con Agente Químico en la remoción de material de obturación en conductos únicos distales de primeras molares inferiores con el Sistema Reciproc."

APROBACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo del Profesor Asesor)

(firma)

Dr. Bienvenido Argueta Hernández

(nombre completo del Coordinador de Investigación)

(firma)

Dra. Rome Alejandra González Tuch

(nombre completo del Coordinador de Maestría)

(firma)

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios

(nombre completo del Director de Postgrado)

(firma)



FOUSAC
Facultad de Odontología
Universidad de San Carlos de Guatemala



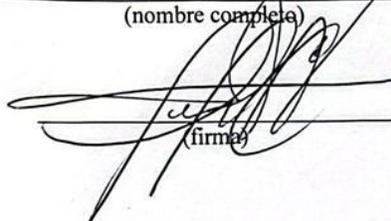
ANEXO 4

Nombres y firmas de los profesores nombrados en la terna examinadora que aprobaron la tesis final de investigación:

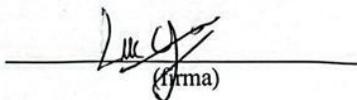
Dra. Ana Liss Perdomo
(nombre completo)


(firma)

Dra. Rome Alejandra González Tuch
(nombre completo)


(firma)

Dra. Lilian García Méndez
(nombre completo)


(firma)

