



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS,

10 DE OCTUBRE DEL 2025.

(FP-5) DICTAMEN DE PROCEDENCIA

DR. ADRIAN SESMA PEREYRA
DIRECTOR DE LA FACULTAD

Realizado el análisis y revisión correspondiente al trabajo recepcional denominado: Comparación ex vivo del sistema rotatorio Protaper Retratamiento® y Af Retreatment Rotary File® para la eliminación total de gutapercha intraconducto. presentado por el C. HÉCTOR HUGO HERRERA VIDAL. MATRICULA:61221005 Y CVU:1332438 nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que usted proceda a solicitar la autorización de impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de continuar con el trámite que le permita sustentar su Examen de Grado.

ATENTAMENTE

"Por la Cultura de mi Raza"

*REVISORES:

C.D.E.E. MARLA SANCHEZ LINARES

C.D.E.E. MARTHA GENIVE ISSE TERREROS

FIRMAS:

C.D.E.E. ALEJANDRA ZÚÑIGA NAVARRO



Ilustración: Noé Zenteno

2025, Año de la mujer indígena
Año de Rosario Castellanos



Libramiento Norte Poniente # 1150, Ciudad
Universitaria Edif. 9, Col. Lajas Maciel
C.P. 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
adrian.sesma@unicach.mx



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

“Por la cultura de mi raza”

POSGRADO DE ENDODONCIA

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y
SALUD PÚBLICA**

TESIS

**COMPARACIÓN EX-VIVO DEL SISTEMA
ROTATORIO PROTAPER RETRATAMIENTO®
Y AF RETREATMENT ROTARY FILE® PARA
LA ELIMINACIÓN TOTAL DE GUTAPERCHA
INTRACONDUCTO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

PRESENTA

HÉCTOR HUGO HERRERA VIDAL

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Enero 2026



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**
POSGRADO DE ENDODONCIA
FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA

T E S I S

**COMPARACIÓN EX-VIVO DEL
SISTEMA ROTATORIO PROTAPER
RETRATAMIENTO® Y AF
RETREATMENT ROTARY FYLE® PARA
LA ELIMINACIÓN TOTAL DE
GUTAPERCHA INTRACONDUCTO.**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

PRESENTA
HÉCTOR HUGO HERRERA VIDAL

COMITÉ TUTORIAL

Dr. Adrián Sesma Pereyra

Asesor Clínico

Vo. Bo.

Dra. Adrián Sesma Pereyra

Asesor Metodológico

Vo. Bo.

Dr. Adrián Sesma Pereyra

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

Facultad de Odontología

Vo. Bo.

DEDICATORIA:

Quiero dedicar este trabajo de investigación a mi amado padre, a quien el señor ha llamado a su presencia el 15 de septiembre del 2025, se lo orgulloso que mi papá estaba de mí y lo feliz que estaría de ver todos mis logros, confío en que un día nos volveremos a encontrar. A la memoria de don Víctor Hugo Herrera Segura quiero dedicar este y todos mis logros académicos, por qué me dio hasta lo que no tenía para verme realizando mis sueños. Te amo papito.

AGRADECIMIENTO:

Quiero agradecer ante todo primeramente a Dios, quien me guio a cada paso, hizo posible lo imposible y me permitió llegar tan lejos como me fuese permitido, por hacer realidad mis sueños, por darme la vida y a mis padres amados, gracias señor porque sin ti nada sería y todo lo que tengo es tuyo. Quiero agradecer también a mis padres, gracias mamá por todo tu apoyo incondicional y por creer en mí, gracias papá por proveerme siempre de todo lo necesario para lograr mis estudios, los amo y no me alcanzaría la vida para pagarles todo lo que han hecho por mí. Finalmente, pero no menos importante quiero agradecer a mi amiga la Dra. Erika Santiz, quien siempre estuvo para mí durante todo el posgrado, quien fue maestra y alumna, gracias por tu paciencia, tu apoyo incansable y tu amistad

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	7
1. MARCO TEÓRICO	9
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1	11
RETRATAMIENTO.....	11
1.1 Retratamiento endodóntico quirúrgico y no quirúrgico	12
1.2 Criterios en la elección para realizar un retratamiento endodóntico quirúrgico y no quirúrgico	13
CAPÍTULO 2	14
GUTAPERCHA.....	14
2.1 Fases de la gutapercha.....	16
2.1.1 Fase cristalina.....	17
2.1.2 Formas físicas de la gutapercha	18
2.1.3 Desinfección de gutapercha	19
2.1.4 Eliminación de la gutapercha	19
CAPÍTULO 3	20
SISTEMAS DE DESOBTURACIÓN.....	20
3.1 Fresas Gates Glidden	20
3.2 Fresas Peso.....	21
3.3 Desobturación y preparación del conducto radicular	21
CAPÍTULO 4.....	22
PROTAPER RETRATAMIENTO	22
4.1 Composición:	22
4.1.1 Instrucciones	22
CAPÍTULO 5	24
AF RETREATMENT ROTARY FILE	24
5.1 Composición	24
5.2 Instrucciones	24
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	26
4. JUSTIFICACIÓN	27
5. OBJETIVOS	28
5.1 Objetivo general.....	28
5.2 Objetivos específicos	28
6. HIPÓTESIS.....	29

7. DISEÑO DE ESTUDIO.....	30
8. METODOLOGÍA	31
8.1 Lugar y Duración	31
8.2 Universo.....	31
8.3 Unidades de observación.....	31
8.4 Métodos de muestreo	31
8.5 Tamaño de la muestra	31
8.6 Criterios de inclusión y exclusión.....	31
8.7 Variables de estudio	32
9. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33
10. PRUEBA PILOTO.....	34
11. PLAN DE ANÁLISIS.....	39
12 ASPECTOS ÉTICOS.....	40
13. TRABAJO DE CAMPO	41
13.1 Preparación de las muestras	41
13.2 División de los grupos.....	46
13.3 Manipulación de las muestras	46
14. RESULTADOS.....	50
15. DISCUSIÓN	53
16. CONCLUSIONES	56
17. BIBLIOGRAFÍA	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preparación de los conductos radiculares con Protaper next y motor xsmart plus (Dentsply Sirona ®).	34
Figura 2. Limas de retratamiento.	35
Figura 3. Corte no profundo para separación de las muestras.	36
Figura 4. Corte más profundo en la corona para facilitar la fractura de la corona.	36
Figura 5. Muestra con corte vertical y presencia de gutapercha.	37
Figura 6. presencia de cemento sellador impidiendo la visibilidad de la gutapercha.	37
Figura 7. Microscopio digital para observar la cantidad de cemento residual en las muestras.	38
Figura 8. Muestra observada en microscopio digital.	38
Figura 9. Presencia de gutapercha en muestra, observada en microscopio digital.	38
Figura 10. Muestras en solución de NaClO al 5.25%.	41
Figura 11. Muestras seleccionadas para el estudio en agua destilada.	42
Figura 12. Accesos con fresa de bola #4.	43
Figura 13. Acceso con fresa Endo-Z.	43
Figura 14. Localización de conductos.	44
Figura 15. Irrigación de conducto.	44
Figura 16. Longitud de trabajo.	44
Figura 17. Uso de limas rotatorias Protaper Next.	45
Figura 18. Instrumentación limas AF Retreatment®.	46
Figura 19. Lima 20.07 AF Retreatment.	47
Figura 20. Lima 25.08 AF Retreatment.	47
Figura 21. Lima 30.09 AF Retreatment.	47
Figura 22. Desobstrucción del conducto.	48
Figura 23. Desobstrucción del conducto.	48
Figura 24. Desobstrucción del conducto.	48
Figura 26. Dientes desobturados con AF Retreatment.	49
Figura 25. Dientes desobturados con Protaper Retratamiento.	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variable de estudio.....32

Tabla 2. Grupos experimentales de acuerdo al instrumento utilizado.....46

Tabla 3. Base de datos con las observaciones de remanentes de guatapercha.50

Tabla 4. Observaciones. Sistema 1 (Protaper Retreatment) Sistema 2 (AF Retreatment).51

Tabla 5. Resultados de Chi Cuadrada.....52

RESUMEN

Introducción. Para la revisión y evaluación clínica del diente tratado mediante endodoncia, se deben considerar los fracasos debidos a la condición pulpo-periapical previa, relacionados con la compleja anatomía del diente y los sistemas de conductos concernientes a la técnica del tratamiento.

Cuando la terapia endodóntica fracasa, las opciones para solucionar este problema incluyen preservar el diente a través del retratamiento ortógrado o cirugía apical.

Objetivo. Determinar la capacidad de la eliminación de gutapercha entre los sistemas rotatorios AF Retreatment Rotary File® y Protaper Retratamiento®,

Metodología. Investigación observacional, analítica y transversal, incluye 20 dientes obturados con condensación lateral previamente instrumentados con protaper next, los cuales se dividieron en dos grupos. En el grupo 1 se utilizaron las limas AF Retreatment Rotary File a 400 RPM y torque de 2N con el motor Densply Sirona® introduciendo primero la lima número 20 con un taper de 7% en coronal haciendo ligera presión hacia apical en una sola ocasión, posteriormente se introdujo la lima número 25 con un taper de 8% después se introdujo la lima número 30 con un taper de 9%. En el grupo 2 se utilizaron las limas Protaper Retreatment a 400 RPM y torque de 2N con el motor Densply Sirona® introduciendo primero la lima D1 con un taper de 9% en coronal haciendo ligera presión hacia apical en una sola ocasión, posteriormente se introdujo la lima D2 con un taper de 8% después se introdujo la lima número D3 con un taper de 7% con la misma presión que las limas anteriores.

Una vez realizada la desobturación se procedió a dividirlos por la mitad con un disco de diamante, posteriormente las muestras fueron vistas al microscopio.

Resultados. Del total de dientes observados se encontró que la zona apical fue el tercio **dental** donde se encontró mayor remanente de gutapercha, de la misma forma se observó que el sistema Protaper Retreatment® es el que elimina mayor cantidad de gutapercha en los tercios analizados.

Conclusión. Del total de dientes observados se encontró que la zona apical fue

el tercio radicular donde se encontró mayor remanente de gutapercha, de la misma forma se observó que el sistema Protaper Retreatment es el que elimina mayor cantidad de gutapercha en los tercios analizados, sin embargo dada la cantidad total de muestras la diferencia no fue estadísticamente significativa

1. MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

El éxito o fracaso final de la terapéutica de conductos puede ser debido a varios factores. Para la revisión y evaluación clínica del diente tratado mediante endodoncia, se deben considerar los fracasos debidos a la condición pulpo-periapical previa, relacionados con la compleja anatomía del diente y los sistemas de conductos concernientes a la técnica del tratamiento. Frente a todos los factores que pudieran afectar la terapia, se reconocen los aspectos anatómicos como los de más difícil control, por lo que resulta importante que el odontólogo conozca la anatomía del diente a tratar y sus posibles variaciones.¹

Cuando la terapia endodóntica fracasa, las opciones para solucionar este problema incluyen preservar el diente a través del retratamiento ortógrado o cirugía apical. Siempre que sea posible, el retratamiento endodóntico no quirúrgico debe ser la opción elegida. Diferentes sistemas rotatorios han sido propuestos como una alternativa a la instrumentación manual para la remoción de la gutapercha.²

La realización de una apertura que permita el acceso, la limpieza de los conductos radiculares y consecuentemente una obturación adecuada de estos conductos son factores que contribuyen para el éxito del tratamiento endodóntico.³

Debido a las dificultades anatómicas presentes en estas situaciones clínicas, es fundamental que el profesional que fuera a realizar este tratamiento tenga los recursos tecnológicos que permita un tratamiento eficaz y más seguro, para vencer los obstáculos que el tratamiento de estos dientes pueda traer.³

Establecer la longitud de trabajo es importante para realizar un tratamiento endodóntico, pues se determina el límite apical de la instrumentación y de la obturación del conducto radicular. Muchos factores dificultan el establecimiento de esta medida: la compleja anatomía apical, la edad del paciente, el diagnóstico pulpar periapical y el estado de la pieza dentaria afectada son algunos de los condicionantes.⁴

Otros factores que dificultan la terapia endodóntica son el conocimiento y la derivación apropiada del tratamiento ya que estos constituyen un elemento sustancial en la preservación del órgano dentario; sin embargo, no siempre son estimados de forma coherente. Entre estos parámetros, la condición periodontal constituye un importante aspecto a evaluar. Se registra que existe una íntima relación entre la pulpa y el periodonto. En los dientes con afección periodontal y nivel óseo afectado, se posibilita con mayor rapidez la diseminación de la infección y, por ende, el fracaso del tratamiento de los conductos.⁵

Otros casos serían derivados a diferentes factores, como lo son, la falla del selle hermético, la inadecuada preparación biomecánica, una falta o inadecuada irrigación, aislamiento inadecuado, falla en la obturación y por último y no menos importante una inadecuada restauración final.⁶

CAPÍTULO 1

RETRATAMIENTO

El retratamiento se define como "un procedimiento para eliminar el material de obturación del conducto radicular del diente, seguido de la limpieza, la conformación y la obturación de los conductos" según el Glosario de términos de endodoncia de la AAE.²⁶

El tratamiento primario del conducto radicular es un tratamiento bien definido y confiable con informes de altas tasas de éxito clínico y radiográfico.

La presencia de radiolucidez periapical persistente se asocia con frecuencia con el fracaso del tratamiento del conducto radicular, lo que resulta en una indicación para la intervención clínica.²⁴

Una de las causas más comunes de fracaso es una anatomía radicular compleja que no se ha limpiado o modelado lo suficiente como para que la flora microbiana permanezca en las secciones apicales de los conductos radiculares.²⁵ Idealmente, durante el proceso de retratamiento del conducto radicular, se debe eliminar todo el material de obturación existente. El material de obturación del conducto radicular restante conducirá a la reinfiltración de microorganismos residuales y sus toxinas entre el sellador y la pared del conducto radicular, lo que provocará una inflamación del tejido periapical y afectará el efecto a largo plazo del retratamiento del conducto radicular.²⁷ Numerosos estudios han demostrado que incluso cuando se utilizan instrumentos rotatorios o recíprocos de níquel-titanio con varios diseños y aleaciones, la eliminación completa del material de obturación del conducto radicular es casi imposible.²⁸

Se ha propuesto un término "enfermedad post tratamiento" para describir aquellos casos que se habrían denominado fracasos endodónticos que involucra la periodontitis apical persistente. Un retratamiento endodóntico no quirúrgico va orientado a mejorar la calidad del tratamiento previo, superar limitaciones, eliminar las bacterias y lograr un sellado tridimensional, para eliminar signos, síntomas y curar las lesiones periapicales.

El retratamiento endodóntico trata fundamentalmente casos de enfermedad post tratamiento debido a un fracaso endodóntico; siendo la evaluación de estos casos en los que fracasa la endodoncia, un proceso complicado.²⁹

Las causas del "fracaso" del tratamiento endodóntico incluyen errores de procedimientos,

como una incorrecta apertura cameral, conductos no tratados, conductos que se limpian y obturan incorrectamente, errores durante la instrumentación (escalones, perforaciones o fractura de instrumentos), sobreextensión de los materiales de obturación, filtración coronal y quistes radiculares. No es la propia complicación lo que da una infección persistente; por el contrario, es la imposibilidad de eliminar a los microorganismos presentes lo que provoca la patología siendo las condiciones patológicas significativas para prever el éxito o fracaso del tratamiento.³⁰

1.1 Retratamiento endodóntico quirúrgico y no quirúrgico

El retratamiento no quirúrgico del conducto radicular se ha convertido en un procedimiento rutinario en la odontología moderna.

Se ha propuesto un término “enfermedad post tratamiento” para describir aquellos casos que se habrían denominado fracasos endodónticos que involucra la periodontitis apical persistente.³¹

La enfermedad post tratamiento endodóntico es principalmente causada por la infección del sistema de conductos radiculares, cuando los microorganismos han sobrevivido al tratamiento previo o invadido los espacios del conducto radicular después de un tratamiento inicial.³²

En aquellos casos donde el fracaso ha sido confirmado, el diente debe ser preservado a través del retratamiento no quirúrgico que es un intento de eliminar la infección del conducto radicular o mediante la cirugía apical que es una pretensión de encerrar a la infección en el conducto; asumiendo que el diente sea restaurable, periodontalmente sano y que el paciente desee mantenerlo, de lo contrario se optará por la extracción.³³

La razón más común para el fracaso del tratamiento de conductos es la infección microbiana. Un diente con un tratamiento de conductos radiculares deficiente, en donde el espacio del conducto no contiene material de obturación suficiente en el tercio apical, tiene mayor propensión a estar asociado con alguna radiolucidez periapical y corren el riesgo de poder re infectarse a través de una microfiltración coronal.³⁴

La finalidad del retratamiento endodóntico es crear las condiciones para la curación completa y la conservación a largo plazo de un diente. La limpieza y la desinfección completas del sistema de conductos favorecen la remisión de los síntomas clínicos y la

curación de las reacciones inflamatorias periapicales.³⁵

Ante la presencia de una lesión endodóntica persistente o fracaso endodóntico, las opciones para la recuperación del elemento dentario son el retratamiento endodóntico no quirúrgico o el retratamiento endodóntico quirúrgico, que consiste en la remoción quirúrgica de los ápices radiculares con obturación retrograda del endodoncia.³⁶

1.2 Criterios en la elección para realizar un retratamiento endodóntico quirúrgico y no quirúrgico

Evaluación del sellado coronal: la presencia de una restauración coronal adecuada o de una corona protésica aún funcional que selle la endodoncia coronalmente o cuya remoción implique un riesgo de fractura endodóntico quirúrgico. Por el contrario, una restauración que ya no es adecuada, con buen acceso a la endodoncia, puede conducir a la elección de un nuevo tratamiento endodóntico no quirúrgico.³⁷

Evaluación radiográfica de la obturación del conducto radicular: la presencia de conductos no tratados y un relleno grueso de los conductos puede llevar a la elección de un nuevo tratamiento endodóntico no quirúrgico. Por el contrario, podría recomendarse un abordaje quirúrgico ante la presencia de un aparente sellado apical adecuado o ante la presencia de una obturación del conducto radicular alejada del ápice radiográfico de sólo 1 mm (ante la presencia de síntomas de progresión periapical), y se debe evaluar un abordaje quirúrgico.³⁸

La presencia de complicaciones clínicas como la detección de instrumentos fracturados (tercio apical de la raíz), la presencia de cremalleras de, reabsorciones internas y la presencia de perforaciones radiculares o formación de escalón; en estos casos, el abordaje quirúrgico puede ser una opción adecuada.³⁹

En presencia de infecciones recurrentes en las que ya se ha realizado un retratamiento del conducto radicular, un retratamiento endodóntico quirúrgico debe considerarse absolutamente como una opción terapéutica.⁴⁰

CAPÍTULO 2

GUTAPERCHA

La gutapercha (GP) se ha utilizado en la terapia endodóntica como material de obturación desde hace más de 100 años y sigue siendo el material de elección en la actualidad. La gutapercha es biocompatible y presenta estabilidad dimensional; sus propiedades la han convertido en el gold standar de las obturaciones endodónticas.⁷

Existen diferentes tipos de gutaperchas y espaciadores en el mercado odontológico. Las preferencias personales, la disponibilidad de los materiales y la conicidad del conducto radicular son algunas de las consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar los instrumentos y materiales de obturación.⁸

La literatura sugiere que la compatibilidad dimensional entre los conos accesorios de gutapercha y los espaciadores influye significativamente en la calidad de la obturación del sistema de conductos radiculares; por lo tanto, todos los instrumentos y materiales de obturación deben estar estandarizados (norma ISO: Dental root canal obturating cones), para asegurar, desde el punto de vista teórico, un sellado hermético y tridimensional evitando así la microfiltración apical y los sucesivos cambios biológicos de los tejidos perirradiculares.⁸

Existen bastantes estudios que evalúan la contaminación de los conos de gutapercha antes del primer uso o de los protocolos de desinfección; sin embargo, se carece de estudios que evalúen esta situación en las clínicas dentales.⁹

Cuando la desinfección total del conducto radicular se logra por medio de la preparación química y mecánica, es importante mantener esta desinfección. En primer lugar, se debe evitar la introducción de nuevos microorganismos durante los procedimientos endodónticos, ya que su eliminación es importante. Por lo tanto, es de suma importancia que las herramientas o los materiales introducidos dentro del sistema de conductos radiculares no contribuyan a la reinfección, o incluso a la persistencia de la patología

endodóntica. Es por eso que los conos de gutapercha deben estar libres de contaminación microbiana al momento de usar.⁹

Los estudios sobre endodoncia recomiendan que los conos de gutapercha sean descontaminados antes de ser colocados dentro de los conductos radiculares. Sin embargo, todavía hay desacuerdos en cuanto a la incidencia de la contaminación.⁹

La técnica de obturación con gutapercha reblandecida fue originada por Schilder en 1967. Uno de los métodos de obturación que utiliza gutapercha reblandecida es el sistema Thermafil. Las técnicas de obturación termoplastificada fueron insertadas en el mercado en la búsqueda de una mejor homogeneidad, obturación tridimensional y adaptación superficial de la gutapercha. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que el cierre hermético apical tan esperado no fue tan correcto por esta técnica realizada.¹⁰

Estas técnicas de obturación están indicadas en los casos en que los conductos radiculares presentan irregularidades y en que la técnica de condensación lateral no sería apropiada para abarcar la necesidad de cierre apical ideal. Dentro de estas técnicas están Thermafil y System B. Thermafil se caracteriza por presentar un núcleo central con dimensiones establecidas, revestido por gutapercha.¹⁰

La obturación del conducto radicular marca la acción de completar y expresar la triada endodóntica, apertura coronaria, limpieza / conformación de los conductos radiculares y el cierre endodóntico. Así se distingue el concepto de la importancia de eliminar los espacios vacíos dejados dentro de los conductos radiculares. Los endodoncistas prefieren la gutapercha porque es el mejor material utilizado para la obturación del sistema de conductos radiculares. Al momento de escoger los materiales obturadores, la estabilidad dimensional que es la capacidad de sellar es de gran importancia para la efectividad de la obturación, sustentando la desinfección conseguida en la fase del preparado químico mecánico.¹⁰

2.1 Fases de la gutapercha

Existen diferentes tipos de gutapercha, cuando sale del árbol se encuentra en una fase beta, así la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, pero puede volverse quebradiza, con el paso del tiempo y no se adhiere a nada. Al calentarla a 42-49 °C sufre un cambio y pasa a fase alfa, **donde es blanda y pegajosa careciendo de ductilidad y maleabilidad**. Al calentarla a 56- 62 °C pasa a fase gamma pero no se conocen bien sus propiedades aunque parecen similares a la fase alfa. La importancia de estas fases (aparte de los cambios en las propiedades físicas) radica en que los materiales se expanden al calentarlos de la fase beta a la fase alfa o gamma desde menos del 1% a más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de magnitud parecida, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir hasta un 2%, por lo que su comportamiento difiere en cuanto a su manejabilidad. Esto significa que si calentamos la gutapercha a más de 42-49 °C y la introducimos en un conducto preparado debemos de condensarla para reducir la posibilidad de contracción. ¹²

2.1.1 Fase Cristalina

El polímero de la gutapercha, el trans-polisopreno, puede existir en dos formas cristalinas y/o estereoquímicas conocidas como fase alfa (α) y fase beta.

La gutapercha natural existe en la fase cristalina α , aunque la forma β se introdujo para conseguir unas puntas de gutapercha con mejor estabilidad y dureza para obturar los conductos radiculares de forma convencional.¹³

Generalmente existen dos picos endotérmicos en la transformación de la gutapercha pura (podemos encontrar ligeras diferencias en los valores de temperatura para la gutapercha comercializada) de la fase β a α . En el primer pico endotérmico (aproximadamente entre 42 y 49° C) se produce la transformación de la fase β cristalina en la fase α cristalina. El segundo pico (aproximadamente entre 50 y 59° C) se debe a la conversión de la forma α cristalina a una gutapercha α amorfa. Cuando la gutapercha en fase α se enfría a una velocidad superior a 0,5° C por hora, se puede transformar en la fase β y sufrirá una contracción mientras lo hace.¹⁴

En los últimos años se ha introducido más la gutapercha en fase α para realizar las técnicas de termoplastificación y se ha sugerido que tenga otras diferencias con respecto a la fase β como la fluidez, la plasticidad, la fuerza de tensión inherente, el comportamiento térmico y viscosidad del material (22). Debido a su plasticidad, esta gutapercha puede llenar espacios irregulares, pero al verse sometida a un aumento de temperatura se produce un aumento de volumen y es necesario compactar la gutapercha para evitar su contracción cuando vuelve a enfriarse.¹⁵

Para que la gutapercha sea maleable es necesario que se caliente a una temperatura de 65° C o superior, por tanto, se ha establecido 65° C como umbral para obtener una plastificación fiable de la gutapercha y conseguir el sellado de conductos radiculares.¹⁶

2.1.2 Formas físicas de la gutapercha

Gutapercha de núcleo sólido:

Disponible como puntos estandarizados y no estandarizados (fase beta).

- Puntos estandarizados: Corresponden al cono del instrumento y calibre apical
- Puntas no estandarizadas: Conicidad variable, la punta de la punta se ajustará después del calibrado apical para obtener un ajuste y sellado apical óptimos.

Utilizado con condensación lateral fría con compactación vertical caliente.

- Gutapercha termomecánica compactable: Presenta una textura blanda y pegajosa, con ausencia de ductilidad y maleabilidad, lo que favorece su conformación dentro del sistema de conductos durante la técnica de compactación termomecánica.
- Gutapercha termoplastificada:
Disponible en forma inyectable (fase alfa). Se proporcionan calentadores especiales en los sistemas para alcanzar la temperatura fluida de GP. El sellado apical se logra con el taponamiento del cono maestro y luego se rellena el GP inyectable.
- Gutapercha fluida en frío:
Es un sistema de relleno autopolimerizable sin eugenol en el que la gutapercha en forma de polvo se combina con un sellador de resina en una cápsula. Presenta propiedades viscoelásticas de tixotropismo y, por lo tanto, tiene un mejor flujo bajo esfuerzo cortante que, a su vez, proporciona una buena capacidad de sellado. ¹⁷

2.1.3 Desinfección de la gutapercha

El hipoclorito de sodio, el glutaraldehído, el alcohol, los compuestos de yodo y el peróxido de hidrógeno se han probado como desinfectantes de conos de GP. El tiempo varía desde unos pocos segundos hasta períodos sustanciales para que estas sustancias eliminen los microorganismos. El NaOCl a una concentración del 5,25 % es un agente eficaz para un alto nivel de desinfección rápida de los conos GP. Al 2% CHX mata todas las formas vegetativas en un período corto pero no eliminó *Bacillus subtilis* esporas dentro de los tiempos probados.¹⁹ La solución de ácido peracético al 2 % es eficaz contra algunos microorganismos en biopelículas en conos GP a 1 minuto de exposición.¹⁸

Los extractos de hierbas, como el aceite de hierba de limón, el aceite de albahaca y el extracto de té de obicure, son alternativas probables para la desinfección en el consultorio de los conos de GP y han mostrado buenos resultados.¹⁹

2.1.4 Eliminación de la gutapercha

Los solventes para gutapercha se usan durante el retratamiento o la técnica de obturación basada en solventes, ya que intentar una extracción mecánica completa puede causar perforación, o modificaciones en la anatomía interna que comprometan el diente y el resultado del tratamiento. El benceno y el tetracloruro de carbono han sido descontinuados como solventes debido a su toxicidad.²⁰

CAPÍTULO 3

SISTEMAS DE DESOBTURACIÓN.

Cuando la terapia endodóntica fracasa, las opciones para solucionar este problema incluyen preservar el diente a través del retratamiento ortógrado o cirugía apical. Siempre que sea posible, el retratamiento endodóntico no quirúrgico debe ser la opción elegida.⁷

Diferentes sistemas rotatorios han sido propuestos como una alternativa a la instrumentación manual para la remoción de la gutapercha.⁷

El objetivo principal del retratamiento endodóntico es recuperar el acceso al foramen apical y la permeabilidad del conducto radicular a través de la completa remoción del material obturador, para facilitar la correcta limpieza, conformación y obturación tridimensional del sistema radicular.¹¹

Los objetivos del tratamiento endodóntico incluyen la preparación, desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares, para lograr éxito clínico a largo plazo. Las evidencias revelan que la filtración apical y la contaminación por bacterias y su carga, son las causas del fracaso endodóntico.¹²

3.1 Fresas gates glidden

Las fresas Gates Glidden son instrumentos de acero para pieza de baja velocidad; se caracteriza por tener un mango largo y una punta elíptica en forma de llama, además de una punta “guía” no cortante.

El calibre de las fresas Gates Glidden se mide en la parte más ancha de su porción elíptica, la fresa nº 1 tiene un diámetro máximo de 0.50 mm, el cual aumenta 0.20 mm para cada tamaño sucesivamente hasta llegar a la fresa nº 6 que tiene un diámetro máximo de 1.50 mm.

Se encuentran disponibles dos versiones de fresas Gates Glidden, con longitudes de 28 y 32 mm y una parte activa y vástago de 15 y 19 mm respectivamente.

Las cuchillas de las fresas Gates Glidden no poseen ángulos, sólo planos de corte para

reducir la agresividad y tendencia a atornillarse en el conducto radicular.²¹

3.2 Fresas Peso

Las fresas Peeso son instrumentos de acero para pieza de baja velocidad; difieren de las fresas Gates Glidden en que las cuchillas se extienden sobre una superficie más amplia y la forma de éstas es cilíndrica. El diseño de la punta de corte en la fresa Peeso nº 1 tiene un diámetro máximo de 0.70 mm que se incrementa en 0.20 mm en cada tamaño sucesivamente hasta llegar a la fresa Peeso nº 6, la cual tiene un diámetro máximo de 1.70 mm. Debido a la extensión de su parte activa, las fresas Peeso tienen una acción de corte agresiva causando un desgaste excesivo en el conducto. Su uso para aperturar orificios del conducto es particularmente peligroso, debido a que la introducción de la fresa Peeso nº 1 equivale a un instrumento rotatorio de calibre 70 .²²

3.3 Desobturación y preparación del conducto radicular

Existen diferentes técnicas para la desobturación parcial de los conductos y básicamente, se resumen en tres métodos que son el químico, el térmico y el mecánico.

El método químico, en el cual se utilizan solventes y a pesar su alto grado de seguridad presenta el inconveniente de mostrar cierto grado de filtración, esto debido a los cambios dimensionales de la gutapercha. El método térmico en el que se emplea compactadores calientes y el método mecánico, el cual utiliza instrumentos rotatorios. El método más común y rápido es el que se realiza con instrumentos rotatorios, entre ellos tenemos a las fresas Gates- Glidden, Peso o fresas de distintos sistemas que existen. ²³

CAPÍTULO 4

PROTAPER RETRATAMIENTO

- I. ProTaper®D1: lima para desobturar el tercio coronal.
- II. • ProTaper®D2: lima para desobturar el tercio medio.
- III. • ProTaper®D3: lima para desobturar el tercio apical.

4.1 Composición:

La parte cortante de estos instrumentos está hecha de una aleación de níquel-titanio

4.1.1 Instrucciones:

- Cuando se utiliza el método de remoción rotatoria, seleccione la velocidad más baja (500 rpm) que enganche y retire efectivamente el material de obturación del conducto.
- Sin comprometer la dentina, presione suavemente el ProTaper giratorio®Lima D1 en la gutapercha para crear fricción, generar una ola de calor y extraer material del conducto.
- Continúe con la lima D1 o la ProTaper®Lima de retratamiento que encaja pasivamente entre las paredes de la dentina, hasta que se elimina la gutapercha del tercio coronal del conducto.
- Seleccione el ProTaper®Lima D2 , utilizando una o más pasadas, extraiga el material de obturación del tercio medio del conducto. Use un movimiento de cepillado hacia afuera para eliminar el material de las paredes del conducto.
- Cuando corresponda, elija el ProTaper®Lima D3 y presione ligeramente en el material colocado más profundamente y extraiga el material de obturación con barrena del tercio apical del conducto.
- Continúe con la lima D3 siempre que las estrías del instrumento, al retirarlas, estén

cargadas con material de obturación.⁴¹

CAPÍTULO 5

AF RETREATMENT ROTARY FILE

5.1 Composición

Sección de fijación, de cobre y piezas de trabajo, hechas de NiTi.

5.2 Instrucciones

- Negociar el tercio coronal del **conducto radicular con la lima C 10**
- **Use el abridor de orificios** para preparar el tercio coronal y obtener un acceso de línea recta.
- Irrigue el conducto.
- Con el uso de un localizador de ápices, recorra el conducto radicular con la lima C 10 en un movimiento de viento de reloj hasta la longitud de trabajo completa, para obtener una vía de conducto permeable.
- Irrigue el conducto.
- Utilice la lima C-path (n. ° 19/0,02) hasta la longitud de trabajo completa en un movimiento de picoteo 3 veces (Movimiento de picoteo: movimiento de entrada y salida para una profundidad de 3 mm). Irrigar el conducto, y repita el proceso hasta alcanzar la longitud total de trabajo.
- Irrigue el conducto.
- Use la lima (#20/0.04) con un movimiento de picoteo hasta la longitud de trabajo completa.
- Irrigue el conducto.
- Use la lima (#25/0.04) con un movimiento de picoteo hasta la longitud de trabajo completa.
- Irrigue el conducto.
- Puede detenerse en esta lima o, si el conducto radicular necesita más preparación, puede continuar con la lima (#30/0.04) con un movimiento de picoteo.⁴²

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La desobturación es un procedimiento fundamental dentro del retratamiento endodóntico, ya que consiste en eliminar el material de relleno del interior de un conducto radicular previamente tratado. Con el paso del tiempo, se han desarrollado distintos sistemas mecánicos rotatorios diseñados para facilitar este proceso, como ProTaper Universal Retratoamiento, MTwo Retratoamiento y D_RaCe Retratoamiento, los cuales han demostrado ser seguros y eficientes, además de reducir el tiempo de trabajo y la fatiga tanto del operador como del paciente.

A pesar de los avances tecnológicos, todavía existe dudas sobre cuál sistema logra una remoción más efectiva del material obturador sin alterar la anatomía original del conducto radicular. En algunos casos, el uso inadecuado o la elección del sistema incorrecto puede provocar desviaciones, enderezamiento de los conductos o incluso pérdida de estructura dentinaria.

Por ello, surge la necesidad de evaluar el desempeño de los sistemas rotatorios utilizados para el retratamiento endodóntico, con el fin de determinar cuál de ellos ofrece una mejor eficacia en la limpieza, conformación y obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, garantizando así el éxito clínico del procedimiento.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué sistema rotatorio entre el sistema Protaper Retrattamento® y AF Retreatment Rotary File® será el más efectivo para eliminar completamente la gutapercha del conducto radicular?

4. JUSTIFICACIÓN

Cuando la terapia endodóntica fracasa es necesario buscar alternativas que mejoren y restauren la funcionalidad del diente, generalmente esto ocurre por una deficiencia en la instrumentación y conformación del conducto radicular por ello muchas veces la opción elegida es el retratamiento endodóntico no quirúrgico, para ello es necesario el procedimiento de desobturación con lo cual se da inicio al procedimiento de retratamiento considerandolo fundamental para el éxito restaurador, razón evidente de las nuevas modalidades de sistemas de limas para desobturación, como el caso del sistema rotatorio Protaper Retratamiento® y AF Retreatment Rotary File®.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Determinar la capacidad de la eliminación de gutapercha entre los sistemas rotatorios AF Retreatment Rotary File® y Protaper Retrattamento®.

5.2 Objetivos Específicos

- Eliminación de gutapercha con el sistema AF Retreatment Rotary File® y Protaper Retrattamento®.
- Visualizar los residuos de gutapercha entre el sistema realizado por AF Retreatment Rotary File® y Protaper Retrattamento®.
- Comparar los resultados obtenidos entre AF Retreatment Rotary File® y Protaper Retrattamento® la capacidad de eliminar en su totalidad el material de gutapercha dentro del conducto radicular.

6. HIPÓTESIS

El sistema rotatorio AF Retreatment® eliminará mayor cantidad de gutapercha intraconducto en comparación con el sistema Protaper Retrattamento®

7. DISEÑO DE ESTUDIO

Investigación observacional, analítica y transversal.

8. METODOLOGÍA

8.1 Lugar y Duración

Clínica del posgrado de endodoncia de la Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública en el periodo de Febrero – Julio 2022.

8.2 Universo

Se utilizaron 50 dientes unirradiculares con un solo conducto recto.

8.3 Unidades de observación

Fotografías tomadas con magnificación y radiografías tomadas con radiovisigrafo las cuales se utilizarán para la observación de resultados.

8.4 Métodos de muestreo

Muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia.

8.5 Tamaño de la muestra

20 dientes obturados con gutapercha condensación lateral previamente instrumentados con protaper next.

8.6 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Dientes incisivos superiores e inferiores extraídos.

Dientes extraídos con raíces integrales.

Dientes anteriores unirradiculares con conductos rectos.

Criterios de exclusión:

Dientes extraídos con raíces incompletas.

Dientes extraídos con retratamientos previos.

Dientes calcificados.

Dientes con anomalías o alteraciones radiculares.

Dientes con caries extensas.

8.7 Variables de estudio

Tabla 1. Variable de estudio.

Variable Dependiente	Desinfección Conceptual	Definición Operacional	Tipo De Variable	Escala de Medición
Desobturación	Eliminación de relleno endodóntico del interior de un conducto radicular previamente tratado.	Es un proceso que se realiza con diferentes técnicas entre ellas el uso de instrumentos rotatorios.	Cualitativa Ordinal.	1.protaper Retreatment® . 2.AF Retreatment Rotary File®.

9. RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizará análisis descriptivo de los resultados encontrados durante la investigación, donde se utilizarán tablas y gráficos para la concentración y redacción de cada uno de los datos obtenidos, utilizando el software SPSS versión 25.0, llenado de tabla en excel con categorías de observación microscópica en relación a la capacidad de eliminación de gutapercha intraconducto de los sistemas Protaper Retrattamento® y AF Retreatment Rotary File®

10. PRUEBA PILOTO

Se realizó una prueba piloto con 4 muestras las cuales se dividieron en dos grupos. Las muestras fueron dientes anteriores extraídos unirradiculares. Lo que se pretendía observar en la prueba piloto era la forma en la que los dientes iban a ser seccionados ya que el disco de corte a utilizar podría influenciar de manera directa en la manipulación de la gutapercha que se encuentra dentro del conducto obturado y esta manera alterar el resultado de nuestro estudio, así también era de suma importancia verificar que al momento del corte los dientes quedaran exactamente separados en dos partes iguales y que pudieran dejar expuesto el conducto radicular completo.

En esta prueba piloto también se observó el protocolo de desobturación de las muestras para verificar que no hubiera irregularidades entre ambos sistemas que pudiera poner a uno en desventaja sobre el otro de manera que el resultado del estudio quedara en duda.

Las muestras también fueron claves para la prueba piloto ya que se tenía la duda si era necesaria una estandarización y de ser así que tipo de estándar promedio sería el adecuado para ambos sistemas.

Para realizar la prueba se prepararon las muestras, a las cuales se les realizó una cavidad de acceso con una fresa de bola de diamante. Posteriormente se instrumentaron con limas rotatorias Protaper next (Dentsply Sirona®) hasta la lima X3 en un motor para endodoncia X smart plus (Dentsply Sirona®) y se obturaron con técnica de condensación lateral con cemento sellador sealapex (Kerr®) (Figura 1).



Figura 1. Preparación de los conductos radiculares con Protaper next y motor xsmart plus (Dentsply Sirona®).

Una vez preparadas las muestras se almacenaron a temperatura ambiente por 72 horas para luego proceder a la desobturación de los conductos radiculares.

El uso de las limas de retratamiento se realizó de manera secuencial con un motor endodóntico x smart plus (Dentsply Sirona®) según las indicaciones de cada fabricante sin límite de tiempo establecido, únicamente se introdujeron hasta eliminar aparentemente la gutapercha de cada tercio según el tamaño de cada una de las limas (Figura 2).



Figura 2. Limas de retratamiento.

Una vez terminado el proceso de desobturación se procedió a realizar el corte, para esto se utilizó un disco de corte de diamante el cual se colocó en un motor de baja velocidad y se hicieron cortes en forma de muesca rodeando el diente corono apical y mesiovestibular hasta cerrar un círculo. Las muescas realizadas se hicieron a una profundidad no estandar, solo se cuidó no fuese tan superficial como para no cortar, ni tan profunda como para llegar a la cámara pulpar (Figura 3).



Figura 3. Corte no profundo para separación de las muestras.

Finalizado el proceso de muescas, se llegó a la conclusión de que era necesario realizar un corte más profundo en la corona de los dientes para poder hacer un punto de apoyo y fracturar los dientes por la mitad, con la ayuda del mismo disco se realizó un corte más profundo en la corona de las muestras lo suficiente como para que se introdujera una espátula 7 A (Figura 4).



Figura 4. Corte más profundo en la corona para facilitar la fractura de la corona.

Los cortes de las muestras fueron realizados exitosamente logrando tener dos partes iguales por cada diente, a lo que al final se observó la presencia de gutapercha en todos los conductos radiculares de las 4 muestras, sin ninguna diferencia significativa (Figura 5).



Figura 5. Muestra con corte vertical y presencia de gutapercha.

También se observó la presencia de cemento en algunas muestras lo cual dificultaba la observación de gutapercha radiográficamente hablando por lo cual era mejor observar microscópicamente la parte seccionada del diente (Figura 6).



Figura 6. presencia de cemento sellador impidiendo la visibilidad de la gutapercha.

La presencia de gutapercha fue evidente en ambos grupos, se observó en microscopio digital (Figura 7, 8, 9).



Figura 7. Microscopio digital para observar la cantidad de cemento residual en las muestras.



Figura 8. Muestra observada en microscopio digital.



Figura 9. Presencia de gutapercha en muestra, observada en microscopio digital.

11. PLAN DE ANÁLISIS

Hipótesis de Investigación (Hi)

El sistema rotatorio Protaper retratamiento® es más efectivo en la eliminación completa de gutapercha del conducto radicular, en comparación con el sistema Af Retreatment®.

Hipótesis Nula (Ho)

El sistema rotatorio es más efectivo en la eliminación completa de gutapercha del conducto radicular en comparación con el sistema Protaper Retreatment®.

Hipótesis Alterna (Ha)

El sistema Protaper Retreatment® y Af retreatment rotary file® son igual de efectivas para eliminar completamente la gutapercha del conducto radicular.

Prueba Estadística

Chi cuadrada

12 ASPECTOS ÉTICOS

Investigación sin riesgo, ya que no hay ningún tipo de intervención en variables fisiológicas, psicológicas y sociales en los materiales de estudio, debido a que este estudio se llevará a cabo en dientes extraídos.

13. TRABAJO DE CAMPO

En el periodo que comprende de abril 2022 a mayo del 2022, se realizó el trabajo de campo en el Posgrado de Endodoncia de la UNICACH, por el Cirujano Odontólogo Héctor Hugo Herrera Vidal.

13.1 Preparación de las muestras

Para la realización de este estudio se obtuvieron un total de 40 dientes uniradiculares humanos mediante la donación de clínicas y consultorios odontológicos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se colocaron en solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 5.25% por 24 horas para su desinfección (Figura 10). posteriormente se seleccionaron 20 dientes que contenían las características de conducto único y raíz completa a continuación se almacenaron en agua destilada para mantenerlos hidratados (Figura 11).



Figura 10. Muestras en solución de NaClO al 5.25%.



Figura 11. Muestras seleccionadas para el estudio en agua destilada.

Una vez seleccionados y desinfectados se realizaron accesos a las muestras con una turbina de alta velocidad (W&H® RC- 90BC), fresa de bola del número #4 (Figura 12) y fresa Endo-Z (Figura 13), se eliminó el techo de la cámara pulpar para localizar la entrada de los conductos radiculares (Figura 14) con instrumento DG16, se irrigó usando jeringa de 3 ml (Plastipak®) y punta endo eze (Ultradent®) (Figura 15); se negociaron los conductos con limas extra serie número 10 marca Maní® (Figura 16) y se verificó conductometría con radiovisiografo digital woodpecker sensor H1_H2, a continuación se irrigó con NaClO (clorox®) al 5.25%; posterior a ello se realizó la limpieza y conformación de cada uno de los dientes con limas rotatorias Protaper next (Figura 17) se trabajó hasta la lima X4 y se procedió a obturar con Sealapex Kerr endodontics con técnica lateral, las gutaperchas fueron calibradas en todos los dientes y se colocaron gutaperchas accesorias.



Figura 12. Accesos con fresa de bola #4.



Figura 13. Acceso con fresa Endo-Z.



Figura 14. Localización de conductos.



Figura 15. Irrigación de conducto.



Figura 16. Longitud de trabajo.



Figura 17. Uso de limas rotatorias Protaper Next.

Una vez obturados los conductos se esperó 24 horas para el fraguado completo del cemento sellador y posterior a ello se procedió a desobturar, se escogieron aleatoriamente 10 dientes para conformar el grupo 1 y los 10 dientes restantes formaron parte del grupo 2.

13.2 División de los grupos

Las muestras se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 10 piezas cada uno.

Tabla 2. Grupos experimentales de acuerdo al instrumento utilizado.

Grupo	Instrumento utilizado
1	Pro-Taper Retratamiento
2	AF- Retreatment RotaryFile

13.3 Manipulación de las muestras

Grupo 1:

En el grupo 1 se utilizaron las limas AF Retreatment Rotary File a 400 RPM y torque de 2N con el motor Densply Sirona® (Figura 18). introduciendo primero la lima número 20 con un taper de 7% (Figura 19) en coronal haciendo ligera presión hacia apical en una sola ocasión, posteriormente se introdujo la lima número 25 con un taper de 8% con ligera presión hacia apical buscando llegar a tercio medio(Figura 20); sin embargo, nose excedió en presión, después se introdujo la lima **número 30**.



Figura 18. Instrumentación limas AF Retreatment®.



Figura 19. Lima 20.07 AF Retreatment.



Figura 20. Lima 25.08 AF Retreatment.



Figura 21. Lima 30.09 AF Retreatment.

Grupo 2

En el grupo 2 se utilizaron las limas Protaper Retreatment a 400 RPM y torque de 2N con el motorDensply Sirona® introduciendo primero la lima D1 (Figura 22) con un taper de 9% en coronal haciendo ligera presión hacia apical en una sola ocasión, posteriormente se introdujo la lima D2 (Figura 23) con un taper de 8% con ligera presión hacia apical buscando llegar a tercio medio, después se introdujo la lima número D3 (Figura 24) con un taper de 7% con la misma presión que las limas anteriores.



Figura 22. Desobstrucción del conducto.



Figura 23. Desobstrucción del conducto.



Figura 24. Desobstrucción del conducto.

Una vez realizada la desobturación en cada uno de los dientes se procedió a dividirlos con un disco de diamante colocado en un motor eléctrico de laboratorio haciendo con el disco una línea en la periferia del diente, posteriormente se utilizó una espátula lecrón para dividir el diente con la técnica de cacahuete.

Posterior a ello se tomaron fotografías con la cámara fotográfica réflex digital EXC +NIKON D300.



Figura 26. Dientes desobturados con Protaper Retratamiento.

Figura 25. Dientes desobturados con AF Retreatment.

14. RESULTADOS

En el presente trabajo se capturaron los datos en el programa Excel para posteriormente ser trasladados al sistema estadístico IBM SPSS Statistics 25 en donde se realizaron tablas cruzadas para analizar los resultados y compararlos gráficamente.

Las observaciones realizadas se evaluaron por tercios con visualización de remanentes de gutapercha (Ver tabla 2).

Tabla 3. Base de datos con las observaciones de remanentes de gutapercha.

Diente	Sistema 1 (Protaper Retreatment) Sistema 2 (AF Retreatment)	Eliminación Total De Gutapercha	Observaciones
1	1	SI	
2	1	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical
3	1	SI	
4	1	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical
5	1	SI	
6	1	SI	
7	1	SI	
8	1	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical y medio
9	1	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical y medio
10	1	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical y medio
11	2	SI	
12	2	SI	
13	2	SI	
14	2	NO	Remanente de gutapercha en apical
15	2	NO	Remanente de gutapercha en apical
16	2	SI	
17	2	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical y medio
18	2	NO	Remanente de gutapercha en tercio apical y medio
19	2	NO	Remanente de gutapercha en apical
20	2	NO	Remanente de gutapercha en apical

Del total de dientes observados se encontró que la zona apical fue el tercio apical donde se encontró mayor remanente de gutapercha, de la misma forma se observó que el sistema Protaper Retreatment es el que elimina mayor cantidad de gutapercha en los tercios analizados. (Ver Tabla 3)

Tabla 4. Observaciones. Sistema 1 (Protaper Retreatment) Sistema 2 (AF Retreatment).

Observaciones	Protaper Retreatment	AF Retreatment	Total
Remanente De Gutapercha en Apical	2	4	6
Remanente De Gutapercha En Tercio Apical y Medio	3	2	5
Sin Remanente De Gutapercha	5	4	9
Total	10	10	20

Gráficamente se muestran los porcentajes de retiro de gutapercha en cada sistema de retratamiento, demostrando que Protaper Retratoamiento fue mejor retirando gutapercha por completo con un 75%.

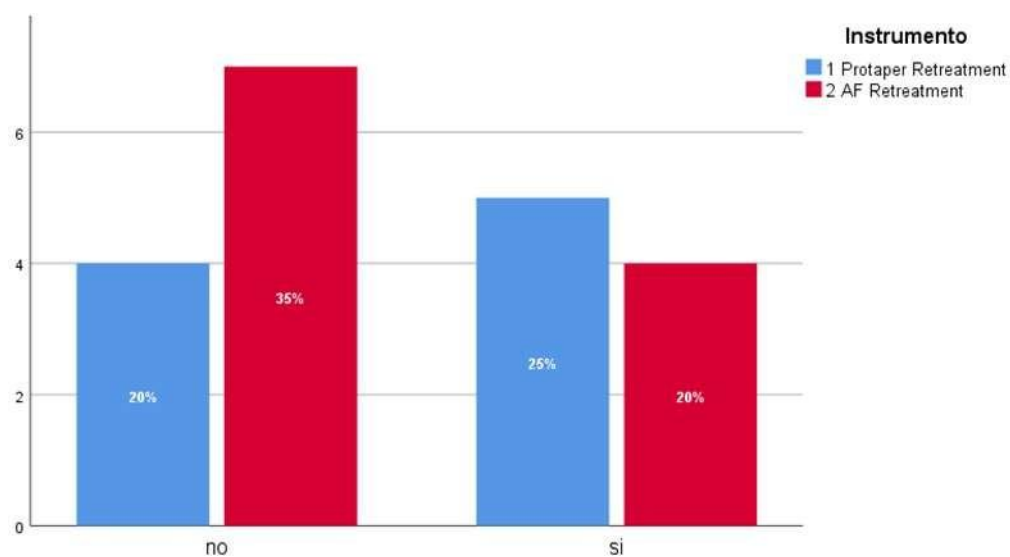


Gráfico 1: Muestra del porcentaje de remoción de gutapercha.

Tabla 5. Resultados de Chi Cuadrada.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi- cuadrado de Pearson	,737 ^a	1	,391		
Corrección de ,165 continuidad^b	1	,684			
Razón de verosimilitud	,740	1	,390		
Prueba exacta de Fisher			,653	,342	
N de casos válidos	20				

a. 3 casillas (75.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.05.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Para el análisis inferencial se realizó la prueba de chi cuadrada en la cual se obtuvo una $p=0.391$ por lo cual se acepta la hipótesis nula.

15. DISCUSIÓN

Un estudio epidemiológico mostró que la mayoría de los casos clínicos de endodoncia requieren retratamiento no quirúrgico, cirugía apical o extracción dentro de los primeros 3 años.⁴³

Dentro de la opción de cirugía endodóntica estudios mostraron una disminución estadísticamente significativa en el éxito con cada intervalo de seguimiento creciente. El éxito ponderado durante 2 a 4 años fue del 77,8 %, que disminuyó a los 4 a 6 años al 71,8 % y disminuyó aún más a los 6 años o más al 62,9.⁴⁴ Por lo tanto puede ser cuestionable el uso de un retratamiento quirúrgico previo a un retratamiento no quirúrgico siempre que las condiciones del caso lo permitan por lo tanto entendemos que el retratamiento se define como "un procedimiento para eliminar el material de obturación del conducto radicular del diente, seguido de la limpieza, la conformación y la obturación de los conductos" según el Glosario de términos de endodoncia de la AAE.²⁶

Se han desarrollado sistemas de acción mecánica rotacional para realizar procedimientos de desobturación. Demostrándose que el uso de estos sistemas rotatorios durante el procedimiento de desobturación es seguro y consume menos tiempo que los instrumentos manuales, así como también reduce la fatiga del operador y del paciente.²¹

En estudios anteriores de retratamiento, la gutapercha restante se evaluó radiográficamente,⁴⁶ lo anterior difiere en el actual estudio debido a que el método de visualización de cada una de las muestras obtenidas fue a través de un corte sagital en los dientes y su consiguiente observación en microscopio para la visualización de remanentes de gutapercha esto con la finalidad de tener un resultado más objetivo debido a que radiográficamente pueden observarse materiales intraconducto tales como el cemento y no como tal gutapercha remanente lo cual es el objetivo de visualización en nuestro estudio.

Otros estudios como el del autor Hangsen Mg⁵⁰ investigaron el uso de materiales solventes que ayudan a la desobturación del conducto radicular sin embargo el artículo *The use of solvents for gutta-percha dissolution/removal during endodontic retreatments: A scoping review* indica que la mayoría de los estudios sugirieron que el uso de solventes puede complicar la limpieza del conducto radicular, independientemente del tipo de instrumentación utilizada, y facilitar la presencia de restos de gutapercha en la superficie

radicular.⁴⁷

Por lo cual en nuestro estudio no utilizamos ningún tipo de solvente esto con la finalidad de que la eliminación total de gutapercha fuera únicamente a través del uso de limas rotatorias, y como bien menciona el autor Joerg F. Schirrmeister, Karl-Thomas Wrbas Felix H. Schneider: El uso de instrumentos rotatorios en el proceso de retratamiento presenta ventajas en cuanto a la reducción del tiempo clínico.⁴⁸

Otra variable a considerar fue el uso exclusivamente de sistemas rotatorios debido a que las limas manuales hedstrom utilizadas generalmente para la eliminación de material intraconducto suelen ser coadyuvantes o instrumentos adicionales para mejorar la limpieza del conducto pero no como uso único, aparte es importante considerar que en conductos muy curvos estas limas tendrían menor acceso limitado a diferencia de las limas rotatorias, una manera de estandarizar nuestros resultados fue al momento de seleccionar las muestras ya que se decidió trabajar ex vivo con dientes anteriores con conductos únicos y raíces rectas esto con la finalidad de que la curvatura no alterara la eficacia de las limas al crear estrés y posible separación de instrumentos.

Dado lo anterior podemos indicar que a pesar de haber una vasta información en relación a la eficacia de sistemas de desobturación muchas de ellas están relacionadas con materiales complementarios como el uso de solventes, limas manuales o aplicación de calor. Sin embargo al utilizar diferentes variables no se puede dilucidar en su totalidad la efectividad del uso de un solo método como lo es únicamente el uso de dos sistemas rotatorios, cabe destacar que un solo operador fue el encargado de realizar el procedimiento de desobturación esto con la finalidad de que la presión aplicada fuera la misma al momento de introducir el sistema rotatorio, posteriormente las observaciones de desobturación fueron hechas por un colaborador ajeno al estudio quien no tenía conocimiento del orden de las muestras esto con el objetivo de no influir en su interpretación en cuanto a la existencia o no de gutapercha así como el llega en donde había remanentes de gutapercha según el caso, es importante también mencionar que el tipo de gutapercha y la técnica de obturación son cruciales para saber el nivel de dificultad que tendrá el retiro de estos en caso de un retratamiento. En nuestro caso la técnica de obturación fue condensación lateral y las gutaperchas eran conicidad 02 por lo que se puede inferir que de alguna manera el retiro de este tipo de material fue más sencillo en comparación de una desobturación hecha con técnica vertical de onda continua tal como

lo mencionan Anıl Özgün Karatekin Ali Keleş , Nimet Gençoğlu. ⁴⁹ con su artículo denominado Comparación de técnicas de obturación de onda continua y condensación lateral fría en conductos en forma de C simulados impresos en 3D instrumentados con Reciproc Blue o Hyflex EDM.⁴⁹

En la revisión de la literatura encontramos artículos similares al nuestro como: Comparison between Single-file Rotary Systems: Part 1—Efficiency, Effectiveness, and Adverse Effects in Endodontic Retreatment en donde tuvo como objetivo evaluar la eficacia de 3 sistemas diferentes de lima única para el retratamiento endodóntico con respecto al material de obturación restante del conducto radicular. ⁵¹ Sin embargo en este estudio fue utilizada la técnica de condensación vertical para obturación lo que sugiere mayor adherencia de gutapercha a las paredes del diente, la evaluación de este estudio se centró en las revoluciones por minuto de cada sistema utilizado dando como resultado XP fue el más eficiente en la eliminación de gutapercha de los canales cuando se operó a una velocidad más alta (3000 rpm), seguido de EDM y WOG, a diferencia de nuestro estudio las revoluciones no fueron una variable sin embargo pudo ser un criterio a estudiar, sin embargo dada la conclusión de artículo anterior podría ser evidente que a mayor revolución mejor desobturación.

En nuestro estudio se evaluaron 20 dientes divididos en 2 grupos desobturados por 2 sistemas rotatorios de retratamiento diferentes (Protaper retratamiento y Af retreatment) en donde protaper retratamiento mostro desobturar mejor los conductos dejando la parte apical como la zona con más remanente de gutapercha al momento de desobturar sin embargo la diferencia no es estadísticamente significativa; se necesitaría una muestra más grande para poder tener porcentajes más representativos.

16. CONCLUSIONES

Del total de dientes observados se encontró que la zona apical fue el tercio dental donde se encontró mayor remanente de gutapercha, de la misma forma se observó que el sistema Protaper Retreatment es el que elimina mayor cantidad de gutapercha en los tercios analizados; sin embargo, dada la cantidad total de muestras la diferencia no fue estadísticamente significativa

17. BIBLIOGRAFÍA

1. Goldber f, cantarini c. el retratamiento endodóntico. consideración clínica. rev asoc odont arg. 2014; 102(2):76-82.
2. Monardes héctor, lara giovanna, quiroga julieta, del pozo julieta, abarca jaimé. eficiencia de tres técnicas en la remoción de gutapercha. int. j. odontostomat. 2016; 10(2): 343-348.
3. Duarte da costa aznar, Fábio; baca wiesse, paul celso. tratamiento endodóntico 2007,45, n.4, pp.568-571.
4. Hilú rodolfo. el tratamiento endodóntico: instrumentación electrónica y radiográfica. salud 2022;2(5): 248-249.
5. Toledo reyes lilian, ramos hurtados isabel. fracaso del tratamiento endodóntico en pacientes con enfermedad periodontal. medicentro 2018 22(3): 268-271.
6. Tgaêta-araujo h, fontenele rc, nascimento ehl, nascimento m do cc, freitas dq, de oliveira-santos j endod. 2019; 45(12):1465–71.
7. Galiana Mariel Beatriz, Gualdoni Graciela Mónica, Langhe Carlos Lugo de, Montiel Natalia Belén, Pelaez Alina. Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc. Odontoestomatología [Internet]. 2018 Dic [citado 2022 Jun 11]; 20(32): 12-23.
8. Abreu-Rodríguez Rixio, Naval-Esteve Victoria, Montesinos-Vidal Beatriz, Pallarés-Sabater Antonio. Compatibilidad dimensional entre los conos accesorios de gutapercha y los espaciadores. RCOE [Internet]. 2004 Dic [citado 2022 Jun 11]; 9(6): 645-652.
9. Nacif mcam, marceliano-alves mfv, alves frf. contaminación de los conos de gutapercha para uso clínico por parte de odontólogos y endodoncistas. rev fac odontol univ antioq 2022; 28(2): 327-340.
10. Arroyo Lalama, Emma Maricela, Salame Ortiz, Verónica, Salinas Villacis, Pamela, & García Rodríguez, Beatriz. (2021). Obturación termoplastificada con el uso de dos sistemas: thermafil y system b y su uso docente. Conrado, 17(83), 259-264. Epub 10 de diciembre de 2021. Recuperado en 11 de junio de 2022
11. Guerrero Bobadilla Carlos, Ramírez Sánchez Hermes Ulises, Varela Ochoa

Rubén, Mondragón Espinoza Jaime Darío, Meléndez Ruiz José Luis, León Contreras José Manuel et al. Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares: “Estudio in Vitro. Acta odontol. venez 2010 Mar [citado 2022 Jun 11]; 48(1): 17-2.

12. Prakash R., Gopikrishna V., Kandaswamy D. Gutta percha, an untold story. Endodontology. 2005. 2: 32-36.
13. Tomson RM, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. Br Dent J. 2014;216(6):315-22
14. Roberts HW, Kirkpatrick TC, Bergeron BE. Thermal analysis and stability of commercially available endodontic obturation materials. Clin Oral Investig. 2017; 1- 1.
15. Venturi M, Di Lenarda R, Breschi L. An ex vivo comparison of three different guttapercha cones when compacted at different temperatures: Rheological considerations in relation to the filling of lateral canals. Int Endod J. 2006; 39(8):648- 56.
16. Briseño Marroquín B, Wolf TG, Schürger D, Willershausen B. Thermoplastic properties of endodontic gutta-percha: A thermographic in vitro study. J Endod. 2015; 41(1):79-82.
17. Belsare LD, Gade VJ, Patil S, Bhede RR, Gade J. Gutta percha: un estándar de oro para la obturación en odontología. J Int J Ther Appl. 2015; 20:5
18. Salvia AC, Teodoro GR, Balducci I, Koga-Ito CY, Oliveira SH. Efectividad del ácido peracético al 2% para la desinfección de conos de gutapercha. Braz OralRes. 2011; 25:23–7.
19. Makade CS, Shenoi PR, Morey E, Paralikar AV. Evaluación de la actividad antimicrobiana y la eficacia de los aceites y extractos de hierbas en la desinfección de conos de gutapercha antes de la obturación. Restaurar Dent Endod. 2017; 42:264–72
20. Wourms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GB., Jr Disolventes alternativos al cloroformo para la eliminación de gutapercha. J Endod. 1990; 16:224–6
21. Brantley WA, Luebke NH, Luebke FL, Mitchell JC. Performance of engine-driven

- rotary endodontic instruments with a superimposed bending deflection: V. Gates Glidden and Peeso drills. J Endod. 1994 May; 20(5):241-5.
22. Lausten LL, Luebke NH, Brantley WA. Bending and metallurgical properties of rotary endodontic instruments. IV. Gates Glidden and Peeso drill. J Endod. 1993 Sep; 19(9):440-7.
23. Ingle JI. Root canal obturation. J Am Dent Assoc. 1956; 53(1):47-55.
24. Kvist T, Reit C (1995) Resultados del retratamiento endodóntico: un estudio clínico aleatorizado que compara los procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos. J Endod 25:814–817
25. Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G (1990) Bacterias y hongos intrarradiculares en dientes humanos asintomáticos llenos de raíces con lesiones periapicales resistentes a la terapia: un estudio de seguimiento a largo plazo con microscopía óptica y electrónica. J Endod 16:580–588.
26. McClanahan SB, Crepps JT, Maranga MC, Worrell DE, Behnia A. En: Glosario de términos endodónticos. 10ª ed. La Junta Directiva de la AAE, editores, editor. Chicago: Asociación Estadounidense de Endodoncistas; 2020. pág. 42
27. Endo MS, Ferraz CCR, Zaia AA, Almeida JFA, Gomes BPFA. Análisis cuantitativo y cualitativo de microorganismos en dientes endodonciados con infección persistente: Seguimiento del retratamiento endodóntico. Eur J Dent. 2013; 7 (3):302–9
28. Crozeta BM, Silva-Sousa YT, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Fantinato T, Baratto-Filho F, et al. Estudio de microtomografía computarizada de la eliminación de material de obturación de canales de forma ovalada mediante el uso de sistemas de movimiento rotatorio, alternativo y adaptativo. J Endod. 2016; 42 (5):793–7.
29. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. Dent Clin North Am. 2004; 48(1):265- 89
30. Rhodes J. Advanced endodontics clinical retreatment and surgery. 1st ed. New York: Taylor & Francis Group; 2006
31. Cohen S. Vías de la Pulpa. 9a Ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2008
32. Caviedes J, Guzmán B, Pereira V. Retratamiento Endodóntico no Quirúrgico:

- criterios reales que defi nen la necesidad de su aplicación. Canal Abierto. 2010; (22):6-11.
33. Haapasalo M, Udnæs T, Endal U. Persistent, recurrent, and acquired infection of the root canal system post-treatment. *Endod Topics*. 2003; 6(1):29-56.
 34. Chávez De Paz LE, Dahlén G, Molander A, Möller A, Bergenholtz G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *Int Endod J*. 2003; 36(7):500-8
 35. J.F. Siqueira Jr. Aetiology of root canal failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J*, 34 (2001), pp. 1-10.
 36. Torabinejad M., Corr R., Handysides R., Shabahang S. Resultados del retratamiento no quirúrgico y la cirugía endodóntica: una revisión sistemática. *J. Endod*. 2009; 35:930–937. doi: 10.1016/j.joen.2009.04.023.
 37. Kalyani P., Patwa N., Gupta N., Bhatt A., Saha S., Kanjani V. Evaluación clínica y radiográfica de la enfermedad endodóntica posterior al tratamiento por parte de profesionales de atención primaria de la salud: un seguimiento de 1 año en un hospital . *J. Fam. Medicina. Remilgado.Cuidado*.2022; 11:1114–1118.
 38. Javed MQ, AlAttas MH, Bhatti UA, Dutta SD Auditoría retrospectiva para la evaluación de la calidad de los empastes radiculares realizada por estudiantes clínicas. *Universidad J. Taibah Medicina. Ciencia*2022; 17:297–303.
 39. Kalogeropoulos K., Xiropotamou A., Koletsi D., Tzanetakis GN El efecto de la evaluación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en la planificación del tratamiento después de la fractura del instrumento endodóntico. *En t. J. Medio Ambiente. Res. Salud pública*. 2022; 19:4088.
 40. Abusrewil S., Alshanta OA, Albashaireh K., Alqahtani S., Nile CJ, Scott JA, McLean W. Detección, tratamiento y prevención de infecciones de biopelículas endodónticas: ¿Qué hay de nuevo en 2020? crítico *Rev. Microbiol*. 2020; 46:194–212.
 41. Jara Chalco, Lidia B.; Zubiarte Meza, Javier A. Retratamiento endodóntico no quirúrgico *Revista Estomatológica Herediana*, vol. 21, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 231-236

42. Voet, KC, Wu, M.-K., Wesselink, PR y Shemesh, H. (2012). Eliminación de gutapercha de los conductos radiculares utilizando la lima autoajustable. *Revista de Endodoncia*, 38(7), 1004–1006.
- 43 Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod* 2004; 30:846 –50
- 44 Torabinejad, M., Corr, R., Handysides, R. y Shabahang, S. (2009). Resultados del retratamiento no quirúrgico y la cirugía endodóntica: una revisión sistemática. *Revista de Endodoncia*, 35(7), 930
45. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J* 2001; 34:267–74.
46. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J* 2001; 34:267–74.
- 47 Dotto, L., Sarkis-Onofre, R., Bacchi, A. y Pereira, GKR (2020). El uso de solventes para la disolución/eliminación de gutapercha durante los retratamientos endodónticos: una revisión de alcance. *Revista de investigación de materiales biomédicos Parte B: Biomateriales aplicados* 46:191–212
- 48 Schirrmeister, JF, Wrbas, K.-T., Schneider, FH, Altenburger, MJ y Hellwig, E. (2006). Eficacia de una lima manual y tres instrumentos rotatorios de níquel- titanio para eliminar la gutapercha en conductos radiculares curvos durante el retratamiento. *Cirugía oral, medicina oral, patología oral, radiología oral y endodoncia*, 101(4), 542–547
- 49 Karatekin, A. Ö., Keleş, A., & Gençoğlu, N. (2019). Comparison of continuous wave and cold lateral condensation filling techniques in 3D printed simulated C- shape canals instrumented with Reciproc Blue or Hyflex EDM. *PLOS ONE*, 14(11)
- 50 Hansen, MG (1998). Eficiencia relativa de los solventes utilizados en endodoncia. *Revista de Endodoncia*, 24(1), 38–40.
- 51.- Azim, AA, Wang, HH, Tarrosh, M., Azim, KA y Piasecki, L. (2018). Comparación entre sistemas rotatorios de lima única: Parte 1: Eficiencia, eficacia y efectos adversos en el retratamiento endodóntico. *Revista de Endodoncia*.

