



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

**COMPARACIÓN DE LA EXTRUSIÓN APICAL DE DEBRIS DURANTE
LA PREPARACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR CON LIMAS DE
MOVIMIENTO RECIPROCANTE: EXCALIBUR, TF4 Y MOVIMIENTO
ROTATORIO: ROTATE.**

COMPARISON OF APICAL EXTRUSION OF DEBRIS DURING ROOT
CANAL PREPARATION WITH RECIPROCATING FILES: EXCALIBUR, TF4
AND ROTARY FILES: ROTATE.

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN ENDODONCIA

AUTOR

MARYCE VANESSA MANRIQUE ZEGARRA

ASESOR

MARGARITA VEGA YSLACHIN

LIMA – PERÚ

2023

JURADO

Presidente: Mg. Esp. Zulema de los Angeles Velasquez Huaman
Vocal: Mg. Esp. Cesar Augusto Avalos Dianderas
Secretario: Esp. Pierre Alfredo Mejia Rojas

Fecha de Sustentación: 05 de diciembre de 2023

Calificación: Aprobado

ASESORES DE TESIS

ASESORA

Mg. Esp. Margarita Vega Yslachin

Departamento Académico de Clínica Estomatológica

ORCID: 0009-0000-5968-1478

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, a mi abuelita, a mi hermana y a Carlos, ya que han sido el pilar y el apoyo que tanto he necesitado para culminar con éxito mi trabajo de tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la fortaleza que me brindó, a mi familia porque han sido mi soporte, a mi asesora ya que fue mi guía en todo el proceso de la investigación hasta alcanzar el objetivo

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Fondo de Apoyo a la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Comparación de la extrusión apical de debris durante la preparación del conducto radicular con limas de movimiento recíprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	12%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	2%
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	app.periodikos.com.br Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	5
IV. RESULTADOS	12
V. DISCUSIÓN	12
VI. CONCLUSIONES	18
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS	24
ANEXOS	

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

PBM: Preparación Biomecánica.

EX: Sistema de limas Excalibur.

TF4: Sistema de limas TF4.

RT: Sistemas de limas ROTATE.

LID - UPCH: Laboratorios de Investigación y desarrollo de la Universidad
Peruana Cayetano Heredia.

CIE – UPCH: Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad
Peruana Cayetano Heredia

LT: Longitud de Trabajo.

RVG: Radiovisiografía, sensor digital intraoral.

RESUMEN

Antecedentes: La preparación biomecánica presenta una complicación resaltante: La extrusión de debris en los tejidos perirradiculares, la cual causa dolor postoperatorio e inflamación y algunas veces reagudizaciones, lo que puede conllevar a la pérdida de la aceptación del tratamiento de conductos por parte del paciente. Es por eso que esta debería ser una de las características a tomar en cuenta para la elección de algún sistema de limas. **Objetivo:** Comparar in vitro, la cantidad de debris extruído apicalmente tras la preparación del conducto radicular de piezas premolares unirradiculares con limas de movimiento recíprocante: Excalibur (EX), TF4 y movimiento rotatorio: Rotate (RT). **Materiales y métodos:** Se recolectaron 36 piezas humanas premolares las cuales se dividieron en 3 grupos (n=12): Grupo 1/EX, Grupo 2/TF4, Grupo 3/RT. El peso del debris extruido se recolectó usando el método de Myers y Montgomery modificado por Chiarella. Seguidamente, las muestras se colocaron en una centrífuga para luego ser guardadas en una incubadora a 37°C por 7 días. El peso neto se obtuvo restando el peso del tubo con debris menos el peso del tubo vacío. **Resultados:** Se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los 3 grupos juntos (p=0.036). Al análisis de pares sólo se encontró diferencia significativa entre el Grupo 1/ EX con el Grupo 3/RT. **Conclusión:** El tipo de sistema de lima con el que se realizó la PBM influyó en la cantidad de debris extruído, siendo EXCALIBUR el sistema de limas que presentó menor extrusión de debris en comparación con el sistema ROTATE.

Palabras claves: Preparación biomecánica, extrusión de debris, instrumentación rotatoria, recíprocante (DeCS).

ABSTRACT

Background: Biomechanical preparation presents a major complication: the extrusion of debris into the periradicular tissues, which causes postoperative pain and inflammation and sometimes flare-ups, which can lead to loss of acceptance of root canal treatment by the patient. This is why this should be one of the characteristics to be taken into account when choosing a file system. **Objective:** To compare in vitro, the amount of debris extruded apically after root canal preparation of uniradicular premolars with reciprocating movement files: Excalibur (EX), TF4 and rotary movement: Rotate (RT). **Materials and methods:** 36 human premolars were collected and divided into 3 groups (n=12): Group 1/EX, Group 2/TF4, Group 3/RT. The weight of the extruded debris was collected using a method that used by Myers and Montgomery modified by Chiarella. The samples were then placed in a centrifuge and stored in an incubator at 37°C for 7 days. The net weight was obtained by subtracting the weight of the tube with debris minus the weight of the empty tube. **Results:** Statistically significant difference was found when comparing the 3 groups together (p=0.036). Pairwise analysis only found significant difference between Group 1/ EX with Group 3/RT. **Conclusion:** The type of file system with which the PBM was performed influenced the amount of debris extruded, with EXCALIBUR being the file system that presented the least debris extrusion compared to the ROTATE system. **Keywords:** Biomechanical preparation, debris extrusion, rotary instrumentation, reciprocating (MeSH).

I. INTRODUCCIÓN

La preparación biomecánica (**PBM**) es definida como el uso de instrumentos rotatorios, reciprocantes y/o manuales para limpiar, ampliar y dar forma al espacio del conducto radicular (1), pero independientemente de las múltiples técnicas e instrumentos que se utilicen, la PBM da lugar a una de las más resaltantes complicaciones: la extrusión de debris, hacia los tejidos perirradiculares, a pesar de tener un control estricto de la longitud de trabajo (2). Son los restos dentinarios, irrigantes utilizados, microorganismos, el propio tejido pulpar y sus subproductos, los denominados en su conjunto como debris y que, al extruírse más allá del foramen apical, provocan no solo una inflamación del tejido periapical o dolor después del procedimiento, sino que también producen una interrupción de la cicatrización de la herida apical y lo que se conoce como flare-up o reagudización (3-6). La incidencia de estas consecuencias no deseadas oscila, según se informa, entre el 1,4% y el 16% (7).

La extrusión de material infeccioso del sistema de conductos radiculares durante la PBM fue documentada por primera vez por Chapman *et al.* (8) y suele producirse durante todas las técnicas de preparación del conducto, es decir es inevitable, no obstante; puede variar según el tipo de instrumento, la cinemática, el diseño, el sistema de limas utilizado o si se utiliza un sistema secuencial o único (9, 10).

Los instrumentos endodónticos están en evolución continua, pasando de los instrumentos manuales a los de rotación continua y reciprocantes accionados por

motor (11, 12). A pesar de las diversas técnicas y las mejoras en el diseño de los instrumentos para la preparación del conducto radicular, la extrusión de los restos y los irrigantes más allá del foramen apical sigue siendo un reto. Según el estudio de Ahmad *et al.*, la cinemática o el tipo de movimiento de los sistemas de limas es la característica más relacionada con la extrusión de debris fuera del foramen apical (11). Burklein y Schafer en su estudio evaluaron la extrusión de debris utilizando dos sistemas reciprocantes (Wave One, Reciproc) y dos sistemas rotarios (Mtwo, Protaper), encontrando que el sistema reciprocante produjo una mayor cantidad de extrusión de debris comparado con los sistemas rotatorios evaluados (12). Resultados contrarios al de Burklein fueron los encontrados por Haridas *et al.* en su estudio, puesto que, al evaluar el efecto de la cinemática en la extrusión apical de restos, encontraron que las limas con movimiento reciprocante (Wave One Gold) se asociaron a una menor extrusión de debris en comparación con el movimiento de rotación continua (Protaper Next) (10).

Nuevos sistemas de limas han sido introducidos al mercado, tales como el sistema de limas Excalibur (EX) (Zarc, España) y el sistema de limas TF4 (TF4) (Dperfect, China) los cuales, están diseñados para realizar la PBM trabajando con un movimiento de tipo reciprocante. El sistema de limas Excalibur se caracteriza por tener una conicidad reducida del 5%, trabaja con 150° de giro antihorario/30° giro horario, eliminando mucho menos dentina, y también incorpora la aleación New Gold sin memoria de forma, preservando la anatomía original de los conductos. El sistema de limas TF4 (Dperfect, China) es un sistema alternativo, compatible con Wave One Gold, que presenta características muy parecidas a este sistema, incluyendo tanto su tipo de aleación Gold como su sección transversal en

paralelogramo que mejora la flexibilidad y permite tener un corte eficiente. Otro sistema de limas novedoso es el sistema de limas ROTATE (RT) (VDW, Múnich, Alemania), a diferencia de los sistemas de limas anteriormente mencionados, trabaja con un movimiento de rotación continua que tiene como característica principal su aleación blue y su sección transversal en “S”, lo que hace que la lima tenga más flexibilidad y sea más eficaz al realizar el corte, según lo que refiere el fabricante.

La razón de llevar a cabo este estudio es que, a la par de la fabricación de nuevos instrumentos que prometen mejoras durante la PBM, se debería de tener en cuenta para la elección del sistema de limas con el que trabajaremos, la cantidad de debris que pueden extruir fuera del foramen apical y que por consiguiente, podrían generar dolor postoperatorio o inflamación; disminuyendo así, la aceptación del tratamiento de conductos por los pacientes. Por lo tanto, el propósito del estudio será comparar in vitro, la cantidad de debris extruído apicalmente tras la preparación del conducto radicular de piezas premolares unirradiculares con limas de movimiento recíprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Comparar in vitro, la cantidad de debris extruído apicalmente tras la preparación del conducto radicular de piezas premolares unirradiculares con limas de movimiento recíprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la cantidad de debris extruído apicalmente en gramos después de la preparación con limas Excalibur en premolares unirradiculares.
2. Determinar la cantidad de debris extruído apicalmente en gramos después de la preparación con limas TF4 en premolares unirradiculares.
3. Determinar la cantidad de debris extruído apicalmente en gramos después de la preparación con limas ROTATE en premolares unirradiculares.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló en el paradigma cuantitativo y el diseño de estudio fue experimental in vitro. La muestra se determinó realizando una prueba piloto previa con 03 premolares unirradiculares por cada sistema de limas utilizado (13), con los resultados de la prueba piloto se determinó el total de muestras a utilizar mediante el uso de la fórmula de comparación de medias (ANEXO 1). Teniendo como resultado el tamaño de muestra final para la investigación de 11 piezas dentarias por cada grupo de sistema de limas, sin embargo; en el presente estudio se utilizó 12 piezas dentaria por cada grupo.

Los criterios de inclusión fueron: dientes premolares humanos unirradiculares, dientes premolares de clase I según la clasificación de sistemas de conductos de Weine (ANEXO 2), dientes premolares con una longitud radicular mayor o igual de 16mm, dientes premolares de clase I según la clasificación de Zidell (ANEXO 3). Se excluyeron dientes con fracturas coronarias y/o radiculares, con tratamiento endodóntico previo, dientes con conductos calcificados y/o atrésicos, con reabsorciones radiculares, con ápices inmaduros y dientes con curvaturas moderadas o severas.

La construcción de variables fue analizada en relación al objetivo general: “Comparar in vitro, la cantidad de debris extruído apicalmente tras la preparación del conducto radicular de piezas premolares unirradiculares con limas de movimiento reciprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate”. Teniendo como variable independiente los sistemas de instrumentación de conductos, los cuales son un conjunto de limas y de pasos que se deben de seguir de manera secuencial, según la recomendación de cada fabricante y de

cada marca con el objetivo de preparar al conducto para la posterior obturación, ensanchándolo tratando de conservar su forma original, sin deformarlo (14). Esta variable implica 3 sistemas de limas: EXCALIBUR® (**EX**) (Zarc, España), sistema de limas de movimiento recíprocante, con aleación New gold y limas con diferentes diámetros, pero taper único (Small 20/05, Regular 25/05, médium 35/05 y large 45/05). TF4® (**TF4**) (Dperfect, China), sistema de limas de movimiento recíprocante compatible con Wave One Gold, con aleación Gold y limas con diferentes diámetros y tapers (20/07, 25/07, 35/06, 45/05). ROTATE™ (**RT**) (VDW, Múnich, Alemania), sistema de limas de movimiento de rotación continua, con aleación blue y limas con diferentes diámetros y tapers (15/04, 20/05, 25/04, 25/06, 30/04, 30/06, 35/04, 35/06). Variable cualitativa nominal, politómica.

La variable dependiente del estudio fue “la extrusión apical de debris”, definida como una de las complicaciones de la PBM, en la que los restos dentinarios, irrigantes utilizados, microorganismos, el propio tejido pulpar y sus subproductos son forzados más allá del foramen apical (2,15). Se midió el peso con una microbalanza electrónica de < 0.0001 g. (Ohaus, Suiza) (16). La variable es de tipo cuantitativa continua y escala de razón. Los valores fueron expresados en gramos (g) (ANEXO 4).

Se realizó un estudio piloto para estandarizar los tiempos de trabajo, el uso de equipos, los instrumentales y la manipulación de materiales, dirigido por la asesora del presente estudio. Los equipos como la microbalanza de precisión < 0.0001g (Ohaus, Suiza), la centrífuga (Hettich, Alemania), la incubadora (VWR, USA) y micropipeta (Eppendorf, Alemania), fueron proporcionados por

los Laboratorios de Investigación y desarrollo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (**LID - UPCH**) (ANEXO 5), previamente validados y calibrados en febrero del 2023, según cartilla de inspección de equipos LID - UPCH

El proceso de recolección y selección de los especímenes se realizó con piezas dentarias premolares unirradiculares que fueron extraídas en el servicio de Cirugía Maxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia, previa firma del Consentimiento informado por parte de los pacientes, que acudieron al servicio (ANEXO 6); las piezas fueron extraídas por motivos terapéuticos ajenos a la investigación y con previa autorización del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (**CIE – UPCH**) y del Jefe del Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial de la Facultad de Estomatología (ANEXO 7).

Después de la extracción, las piezas fueron limpiadas y lavadas con agua del grifo, se desinfectaron en una solución de timol al 0.1% durante 24 horas. Posteriormente las piezas dentarias se almacenaron en solución salina a temperatura ambiente por 3 meses con recambios de solución salina (16,17).

Para verificar que las piezas dentarias cumplan con los criterios de inclusión y presenten un solo conducto se tomó una radiografía digital con un sensor digital intraoral radiovisógrafo (**RVG**) (Eighteeth, China) en dirección bucal y proximal y, para examinar que las piezas presenten un solo foramen, se utilizó un microscopio quirúrgico (Global Surgical - USA) (Figura 1) (18).

Las 36 piezas dentarias que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión fueron decoronadas con un disco de diamante (Masterdent, Pareja Lecaros) de

forma que todos los especímenes tuvieron una longitud radicular de 16mm (16, 19). Se realizó el acceso cameral con una fresa redonda mediana de diamante de alta velocidad (MDT-Micro Diamond Technologies Ltd, Israel) y se comprobó la permeabilidad apical de los canales con una lima K de tamaño 8 o 10 (Dentaline, Perú), con movimientos horario y antihorario en el conducto hasta alcanzar el foramen apical (16). La longitud de trabajo (**LT**) de todos los dientes se estableció a 1mm del foramen apical que se realizó observando la lima en el foramen y se restó a este 1mm, se tomó la radiografía con un sensor digital intraoral radiovisógrafo (**RVG**) (Eighteeth, China). La longitud de trabajo de cada pieza fue registrada en una ficha de recolección de datos (Figura 2).

Para la preparación de los tubos eppendorf y los viales de vidrio, se realizó primero un pesaje previo de los tubos Eppendorf, cada tubo se pesó con una microbalanza electrónica de precisión de < 0.0001 g, brindada por el laboratorio del **LID - UPCH**. Cada tubo se pesó 3 veces de manera consecutiva y su media aritmética se consideró como el peso de cada tubo Eppendorf vacío (Figura 3) (15).

Con respecto a los viales de vidrio, el modelo experimental que se utilizó para evaluar la extrusión de debris fue el de Myers y Montgomery (20) modificado por Chiarella (13), en donde cada diente se mantuvo fijado herméticamente a las tapas de goma y fueron ajustados a los viales de vidrio, los cuales sirvieron de recolectores de debris. Para nivelar las presiones entre el exterior y el interior del vial de vidrio durante la irrigación, se insertó una aguja de calibre 23G con un diámetro de 0.6mm, a través de la tapa de goma hasta la zona interna del vial (13). Posteriormente se realizó la PBM (Figura 4).

Las 36 piezas dentarias ya fijadas en los viales de vidrio, fueron asignadas aleatoriamente en 3 grupos, de 12 piezas dentarias cada grupo. Toda la PBM fue realizada utilizando el motor VDW Silver (VDW, Munich, Alemania) y se realizó acompañada de un irrigante, después de cada lima utilizada (Figura 5). El procedimiento de irrigación se realizó utilizando agua destilada, después de cada instrumento, con una aguja Navitip (NaviTip, Ultradent) a 3mm de la longitud de trabajo y se utilizó una lima K número 10 (Dentaline, Perú) para mantener la permeabilidad apical. El volumen total de irrigación fue de 8ml por diente (20,21,16). Las preparaciones biomecánicas fueron realizadas por mi persona por ser estudiante de la especialidad y estando ya calibrada al realizar la prueba piloto. Se realizaron 10 PBM por día para evitar la fatiga del operador (13)

La PBM de cada grupo se realizó de la siguiente manera:

Grupo 1/ EXCALIBUR (EX) (n=12): La **PBM** de este grupo se realizó permeabilizando el conducto con una Lima K #10 (Dentaline, Perú) hasta la longitud de trabajo. Luego se trabajó los primeros 2/3 coronales del conducto con la lima Regular (25/05). Se procedió a preparar el conducto hasta la longitud de trabajo, primero con la lima Small (20/05), luego la lima Regular (25/05), finalizando con la lima Medium (35/05). Se irrigó el conducto radicular después de cada lima utilizada. Se realizó la PBM con una velocidad de 500 rpm y un torque de 4 Ncm y movimiento de picoteo de cada lima.

Grupo 2/ TF4 (n=12): La **PBM** La **PBM** de este grupo se realizó permeabilizando el conducto con una Lima K #10 (C-Files, Dentaline) hasta la longitud de trabajo. Luego se trabajó los primeros 2/3 coronales del conducto

con la lima Primary (25/07). Se procedió a preparar el conducto hasta la longitud de trabajo, primero con la lima Small (20/07), luego la lima Primary (25/07), finalizando con la lima Medium (35/06). Se irrigó el conducto radicular después de cada lima utilizada. Se realizó la PBM con una velocidad de 350 rpm y un torque de 2.0-3.0 Ncm y movimientos de picoteo de cada lima

Grupo 3/ ROTATE (RT) (n=12): La **PBM** de este grupo se realizó permeabilizando el conducto con una Lima K #10 (C-Files, Dentaline) hasta la longitud de trabajo. Se procedió a preparar el conducto hasta la longitud de trabajo, primero con la lima 20/05, luego la lima 25/06, finalizando con la lima 35/06. Se irrigó el conducto después de cada lima utilizada. Se realizó la PBM con una velocidad de 300 – 400 rpm un torque de 2.3 Ncm y movimiento de picoteo de cada lima.

Al finalizar este proceso, en cada uno de los grupos, se retiraron los dientes de la tapa de goma del vial con mucho cuidado y se lavaron sus ápices radiculares con 1ml de agua destilada, para recoger los restos que puedan haber quedado en su cara externa. (15, 20).

Concluida la PBM, se retiró del vial de vidrio el volumen recolectado hacia los tubos eppendorf colocando la muestra en incrementos de 1ml usando micropipetas que fueron proporcionadas por el **LID – UPCH** (Figura 6). Se verificó que el vial no presente debris en las paredes. Todos los tubos fueron debidamente rotulados con una letra representando el sistema de lima utilizado (A: EXCALIBUR, B: TF4, C: ROTATE) y fueron llevados a la centrífuga a 12 000 rpm por 5 minutos (Figura 7). Al finalizar el centrifugado se retiró cuidadosamente el volumen del irrigante para no alterar el sedimento formado,

seguidamente se llevó a la incubadora a 37°C durante 7 días para permitir la evaporación del irrigante restante de los tubos (Figura 8). Tras el periodo de incubación se pesó cada tubo Eppendorf con debris utilizando la microbalanza de precisión de < 0,0001 g del **LID - UPCH**, se obtuvieron 3 pesos consecutivos para cada tubo y se calculó el valor medio. El peso seco de los residuos extruidos se calculó restando el peso del tubo vacío, del peso del tubo que contenía residuos (15,16).

Todo el procedimiento se realizó en los Laboratorios de Investigación y desarrollo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (**LID - UPCH**). Y se realizó por mi persona ya habiendo sido calibrada por personal de **LID – UPCH** para el correcto uso de todos los equipos e instrumentos de laboratorio.

Como plan de análisis, los datos concernientes a las variables fueron anotados en el instrumento de recolección de datos (ANEXO 9). Se creó una base de datos que fue procesada mediante la hoja de cálculo Microsoft Excel 2018. Se realizó estadística descriptiva para determinar media y desviación estándar y se realizó también una estadística inferencial y comparativa mediante análisis de varianza (ANOVA) y prueba post hoc de Tukey. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

El presente trabajo de investigación fue aprobado por la Unidad Integrada de Gestión en Investigación, Ciencia y Tecnología (UIGICT) de la Facultad Integrada de Medicina, de Estomatología y de Enfermería y por el Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con código 209672 (ANEXO 8).

IV. RESULTADOS

La presente investigación contó con 36 muestras distribuidas en 3 grupos: Grupo 1/EX, Grupo 2/TF4, Grupo 3/RT, obteniendo los siguientes resultados.

En todos los grupos se observó extrusión apical de restos. El Grupo 1/ EX mostró valores bajos de extrusión con un promedio de 0.0073 ± 0.0072 ; un mínimo de 0.0004 y un máximo de 0.0265. Mientras que, el Grupo 2/ TF4 presentó una media de 0.0100 ± 0.064 con un mínimo de 0.0035 y un máximo de 0.0236. El Grupo 3/ RT presentó mayores valores de extrusión, obteniendo una media 0.0200 ± 0.0186 , como valor mínimo 0.0020 y como valor máximo de 0.0575 (Tabla 1). Todos los grupos presentaron una distribución normal. Los valores de las medias se representan gráficamente en el box plot (Gráfico 1).

El análisis estadístico mostró diferencia significativa entre el Grupo 1/EX, el Grupo 2/TF4 y el Grupo 3/ RT con un $p=0.036$ (Tabla 1), realizando el análisis de varianza ANOVA. Sin embargo, el análisis en pares de grupo mediante la prueba post hoc de Tukey mostró que solo hubo diferencia estadísticamente significativa entre el Grupo 1/EX y el Grupo 3/RT. Mientras que al comparar el Grupo 2/TF4 vs GRUPO 1/EX y el Grupo 2/TF4 vs el GRUPO 3/ROTATE no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1).

V. DISCUSIÓN

Hay algunas situaciones durante la terapia endodóntica en las que el equilibrio entre los microorganismos y la defensa del huésped, puede verse afectado a favor de la agresión microbiana y puede producirse una inflamación perirradicular aguda,

también denominada flare up (7). Una de las situaciones que puede provocar un flare up, es la extrusión apical de desechos infectados (5), aunque Seltzer *et al.* (22), demostraron que la dentina y el tejido pulpar no contaminados también podían tener el potencial de iniciar una inflamación periapical. Como medida preventiva, Siqueira *et al.* (5) y Ghivari *et al.* (23), proponen la selección de técnicas de PBM o sistemas de limas que extruyan menores cantidades de detritus apicalmente para así disminuir la cantidad de material extruido y por lo tanto tener menores reacciones postoperatorias. El presente trabajo de investigación se basó en determinar la cantidad de debris extruido apicalmente durante la PBM con 3 diferentes sistemas de limas mecanizadas. Al evaluar los resultados se comprobó que la extrusión de debris hacia apical es inevitable y suele producirse con cualquier técnica o instrumento utilizado, similar a lo encontrado por Tanalp y Güngör (2), Gummadi *et al.* (16) y Eliazs *et al.* (15) quienes concluyeron que la extrusión apical de restos es una complicación inherente durante el tratamiento de conductos.

Dado que la evidencia científica concluye que la extrusión apical de debris es una ocurrencia propia del tratamiento del conducto radicular, que ninguna técnica o instrumento ha podido resolver por completo este problema (24-26), y que hay una relación entre el peso del debris con la cantidad de bacterias extruidas apicalmente (7), es que los investigadores se han dedicado a probar continuamente nuevas metodologías para evaluar la cantidad o el peso del debris extruido durante la PBM (27). La metodología utilizada en la mayoría de estudios y la que se usó en el presente estudio es la de Myers y Montgomery, la cual se caracteriza por ser práctica, sencilla, repetible y eficaz, y al ser la más usada; los resultados se pueden comparar fácilmente con otros estudios (2). Se añade a esta metodología el uso de

una centrifuga, esta modificación de la metodología fue realizada por Chiarella en su estudio, quien resalta que el uso de la centrífuga brinda mayor precisión, ya que separará las partículas con movimientos que permitirán la sedimentación del debris (13). Para que luego de este proceso, siguiendo la metodología de Myers y Montgomery (20) se usó la temperatura con la finalidad de evaporar el probable líquido que tenga el precipitado y así descartar el irrigante por completo, para lo cual se incubó a 37°C por 7 días para simular la temperatura corporal. (28).

En la actualidad se cuenta con una gran cantidad de estudios que evalúan la extrusión apical comparando diferentes sistemas de limas y sus características individuales, siendo la cinemática, la característica más relacionada con la extrusión de restos fuera del foramen apical (8). Debido a que no hay estudios que hayan comparado la extrusión causada por limas mecanizadas salidas al mercado recientemente como lo son las limas EXCALIBUR, TF4 Y ROTATE, el presente estudio tuvo como propósito, comparar estos 3 sistemas de limas y evaluar cuál de ellos extruía menor cantidad de debris, así como también que características podrían estar relacionadas con estos resultados; demostrando que el tipo de sistema de limas utilizado durante PBM influía en la cantidad de debris extruido apicalmente teniendo una diferencia estadísticamente significativa entre los 3 grupos ($p < 0,05$). Tenemos estudios como el de Elias *et al.* (15), quienes simplemente no encontraron diferencia estadísticamente significativa entre los 3 sistemas de limas comparados en su estudio (Protaper Next, Wave One Gold, Twisted File) concluyendo que podrían usarse de manera indistinta por presentar un grado de extrusión similar, sin importar sus características individuales. Contrario a esto tenemos estudios como los de Nevares *et al.* (29) y Singh *et al.* (9), quienes

encontraron que la extrusión de restos apicales si estaba relacionada con características propias de cada sistema de limas tales como su cinemática, el número de limas que usa, su sección transversal, su conicidad y su eficacia de corte, similar a lo encontrado en el presente estudio.

Relacionando el tipo de cinemática con la cantidad de debris extruído la mayoría de estudios como los de Reddy y Hicks (30) y Ferraz *et al.* (31), encuentran que los movimientos de limado en el que se “empuja y jala”, es decir de movimiento recíprocante, se relacionan con una mayor cantidad de restos extruidos en comparación con aquellos que involucran algún tipo de acción de rotación continua. No obstante, hay estudios que concluyen lo contrario como el de Haridas *et al.* (10), quienes concluyeron que las limas con movimiento recíprocante se asociaron a una menor extrusión de restos en comparación con el movimiento de rotación continua. Según los resultados de este estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se realizó la comparación de pares, entre las limas EXCALIBUR y las limas ROTATE, las cuales trabajan con una cinemática recíprocante y una cinemática de rotación continua respectivamente. Se podría decir que el tipo de cinemática sería una característica a tener en cuenta, pero al comparar las limas TF4, también de movimiento recíprocante, con las limas ROTATE de rotación continua no se encontró diferencia significativa alguna. Por lo que se puede inferir que el tipo de cinemática con el que trabaja cada sistema no es la característica determinante de la cantidad de debris que este puede extruir, así que la diferencia en el menor grado de extrusión que generaron las limas EXCALIBUR comparado con ROTATE, puede haberse dado por otras

características tales como su diseño transversal, profundidad de sus espiras, su conicidad y su eficacia de corte, así como también la técnica con la que trabaja.

En el presente estudio las limas EXCALIBUR mostraron menores valores de debris extruído, seguidas de las limas TF4 y por último las limas ROTATE. Esto podría explicarse a que las limas EXCALIBUR presentan un diseño transversal de S itálica, lo que le da al instrumento un pequeño diámetro del núcleo y al tener solo dos cuchillas de corte y mayor profundidad de sus espiras generan suficiente espacio para la remoción de debris hacia el tercio coronal; además de ser la lima reciprocante de menor conicidad con un 5% lo que evita el desgaste excesivo de la dentina y por lo tanto también evita, mayor generación de restos o virutas. Lo que no pasa con las limas TF4, que al ser limas alternativas del sistema Wave One Gold presentan características similares a este, como su sección transversal cuadrangular que si bien solo presenta una o dos aristas de corte y las restantes quedan libres con la finalidad de dejar espacio suficiente para liberar detritus hacia la porción coronal, presenta menor eficacia de corte, haciéndola más agresiva aún más por su conicidad de 6%, eliminando una cantidad sustancial de dentina en un periodo relativamente más corto contribuyendo así a una mayor cantidad de restos extruídos (32). Si bien las limas ROTATE presentan también una sección transversal de S itálica como las limas EXCALIBUR (33) la diferencia del resultado al comparar ambos grupos y ser estadísticamente significativo, podría deberse a que las espiras del sistema ROTATE tienen menor profundidad por lo que tendría menos espacio para la liberación de debris hacia coronal. Otra causa podría ser que este sistema trabaja con una técnica apico-coronal, técnica que se ha comprobado es la mayor causante de extrusión de debris según Chiarella (13) quien comparó la técnica apico-coronal

con limas mecanizadas que trabajan con técnicas corono-apicales. Las limas EXCALIBUR se caracterizan por ser un sistema que trabaja con una técnica corono-apical según indicaciones del fabricante.

La importancia clínica de este estudio es que, a la par de la fabricación de nuevos instrumentos que prometen mejoras durante la preparación biomecánica, se debería también de tener en cuenta para la elección del sistema con el que trabajaremos, la cantidad de restos que estos pueden extruir por fuera del foramen apical y que, por consiguiente, podrían generar dolor postoperatorio o inflamación. Como limitaciones se tuvo que al trabajar con limas salidas recientemente al mercado como las limas EXCALIBUR, existen pocos estudios que hablen de sus características o comparen sus propiedades. Otra limitación del presente estudio fue que, al usar diferentes sistemas de limas, no se pudo estandarizar la conicidad de la lima final con la que se trabajaron los conductos, teniendo el mismo diámetro #35 pero no la misma conicidad, pudiendo favorecer al grupo EXCALIBUR con conicidad de 5% vs los demás grupos que sí coincidieron en una conicidad del 6%. Por último, otra limitación encontrada en este estudio y de los demás revisados, sería que se han desarrollado en base a dientes extraídos in vitro y que, si bien son de gran ayuda, los resultados de un estudio in vivo podrían variar, debido a la presencia de los tejidos periapicales, que por la presión negativa que generan podrían evitar la extrusión excesiva del debris. Por lo que se recomienda realizar estudios in vivo que puede ser mediante una encuesta y control del dolor o inflamación posoperatoria, para así poder evaluar mejor el debris extruído por los sistemas de limas.

VI. CONCLUSIONES

El tipo de sistema de lima con el que se realizó la PBM influyó en la cantidad de debris extruído, siendo EXCALIBUR el sistema de limas que presentó menor extrusión de debris en comparación con el sistema ROTATE.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Association of Endodontics. Glossary of endodontic terms. 10th ed. Chicago IL: AAE.org; 2020. Available in: <https://www.aae.org/specialty/clinicalresources/glossary-endodontic-terms/>. (Revisado el 24 de octubre del 2023).
2. Tanalp J & Güngör T. Apical extrusion of debris: A literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *Int Endod J*. 2014; 47:211–21.
3. Seltzer S & Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod*. 1985; 11(11):472-78.
4. Teixeira JM, Cunha FM, Jesus RO, et al. Influence of working length and apical preparation size on apical bacterial extrusion during reciprocating instrumentation. *Int Endod J* 2015; 48:648–53.
5. Siqueira JF. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J* 2003; 36:453–63.
6. Torabinejad M, Eby WC, Naidorf IJ. Inflammatory and immunological aspects of the pathogenesis of human periapical lesions. *J Endod*. 1985; 11:479–88.
7. Siqueira JF, Jr, Rôças IN, Favieri A, et al. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod*. 2002; 28:457–60.
8. Chapman CE, Collee JG, Beagrie GS. A preliminary report on the correlation between apical infection and instrumentation in endodontics. *J Br Endod Soc*. 1968; 2:7–11.

9. Singh AK, Chavan SC, Shah A, Parida R, Kansar N, Poojary S. Assessment of Apical Extrusion of Debris during Root Canal Preparation with Different Ni-Ti File Systems: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2021; 22(4):349-52.
10. Haridas K, Hariharan M, Singh P, Varughese A, Ravi AB, Varma KR. Effect of Instrumentation Techniques and Kinematics on Apical Extrusion of Debris: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2019; 20(9):1067-70.
11. Ahmad MZ, Sadaf D, MacBain MM, Mohamed AN. Apical extrusion of debris with different rotary and reciprocating single-file endodontic instrumentation systems: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open.* 2020; 10(9): e038502.
12. Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod.* 2012;38:850–2.
13. Chiarella Montoya SG. Comparación in vitro de la cantidad de debris apical extruido tras la utilización de una técnica manual, un sistema rotatorio y un reciprocante [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC; 2015. Available from: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/581920>. (Revisado el 24 de octubre del 2023).
14. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J.* 2005;38(10):743-52.
15. Elias W, Czarnecka B, Surdacka A. Apical Extrusion of Debris during Root Canal Preparation with ProTaper Next, WaveOne Gold and Twisted Files. *Materials (Basel).* 2021;14(21):6254.

16. Gummadi A, Panchajanya S, Ashwathnarayana S, Santhosh L, Jaykumar T, Shetty A. Apical extrusion of debris following the use of single-file rotary/reciprocating systems, combined with syringe or ultrasonically-facilitated canal irrigation. *J Conserv Dent*. 2019; 22(4):351-55.
17. Tüfenkçi P, Yılmaz K, Adigüzel M. Effects of the endodontic access cavity on apical debris extrusion during root canal preparation using different single-file systems. *Restor Dent Endod*. 2020; 45(3): e33.
18. Araquam K, Britto M, Nabeshima C. Evaluation of apical extrusion of debris during ultrasonic versus rotary instrumentation. *Rev Odonto cienc*. 2009; 24(1):32-5.
19. Pedullà E, Abiad RS, Conte G, et al. Retreatability of two hydraulic calcium silicate-based root canal sealers using rotary instrumentation with supplementary irrigant agitation protocols: a laboratory-based micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J*. 2019; 52(9):1377-87.
20. Myers Gb & Montgomery S. A Comparison of Weights of Debris Extruded Apically by Conventional Filing and Canal Master Techniques. *J Endod*. 1991; 17(6): 275-9.
21. Ghivari S, Kubasad G, Chandak M, Akarte N. Apical extrusion of debris and irrigant using hand and rotary systems: A comparative study. *J Conser Dent*. 2011; 14(2): 187-90.
22. Seltzer S, Soltanoff W, Sinai I, Goldenberg A, Bender IB. Biologic aspects of endodontics. 3. Periapical tissue reactions to root canal instrumentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1968;26(4):534-46.

23. Ghivari S, Kubasad G, Deshpande P. Comparative evaluation of apical extrusion of bacteria using hand and rotary systems: An in vitro study. *J Conser Dent.* 2012; 15(1): 32-5.
24. Boijink D, Costa DD, Hoppe CB, Kopper PMP, Grecca FS. Apically Extruded Debris in Curved Root Canals Using the WaveOne Gold Reciprocating and Twisted File Adaptive Systems. *J Endod.* 2018;44(8):1289-92.
25. Capar ID, Arslan H, Akcay M, Ertas H. An in vitro comparison of apically extruded debris and instrumentation times with ProTaper Universal, ProTaper Next, Twisted File Adaptive, and HyFlex instruments. *J Endod.* 2014;40(10):1638-41.
26. Kirchhoff AL, Fariniuk LF, Mello I. Apical extrusion of debris in flat-oval root canals after using different instrumentation systems. *J Endod.* 2015;41(2):237-41.
27. Tanalp J. A critical analysis of research methods and experimental models to study apical extrusion of debris and irrigants. *Int Endod J.* 2022;55 Suppl 1:153-77.
28. Arslan H, Doğanay E, Alsancak M, Çapar ID, Karataş E, Gündüz HA. Comparison of apically extruded debris after root canal instrumentation using Reciproc (®) instruments with various kinematics. *Int Endod J.* 2016;49(3):307-10.
29. Nevaes G, Xavier F, Gominho L, et al. Apical Extrusion of Debris Produced during Continuous Rotating and Reciprocating Motion. *ScientificWorldJournal.* 2015;2015:267264.

30. Reddy SA & Hicks ML. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *J Endod.* 1998;24(3):180-3.
31. Ferraz CC, Gomes NV, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J.* 2001;34(5):354-58.
32. Nayak G, Singh I, Shetty S, Dahiya S. Evaluation of apical extrusion of debris and irrigant using two new reciprocating and one continuous rotation single file systems. *J Dent (Tehran).* 2014;11(3):302-9.
33. Falakaloğlu, S., Yeniçeri Özata, M., İriboz, E. The Effects of Two Instrumentation Techniques for VDW.Rotate Instruments on the Apical Extrusion of Debris and Irrigants: An In Vitro Study. *J Dent Indones.* 2022;29(1): 61-6.

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

TABLA 1

Comparación de debris extruido apicalmente después PBM con limas Excalibur, TF4 y Rotate

Grupo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	p
Excalibur	0.0073a	0.0072	0.0004	0.0265	
TF4	0.0100	0.0064	0.0035	0.0236	0.036*
ROTATE	0.0200a	0.0186	0.0020	0.0575	

*Prueba de Anova y post hoc de Tukey (letras iguales, diferencia estadística $p < 0.05$).

GRÁFICO 1

Comparación de debris extruido apicalmente después de la preparación biomecánica con limas Excalibur, TF4 y Rotate.

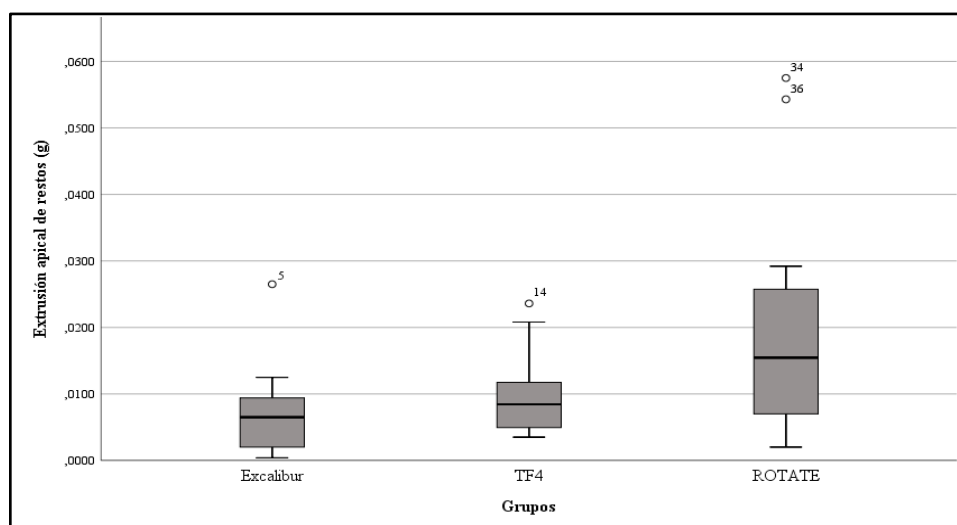
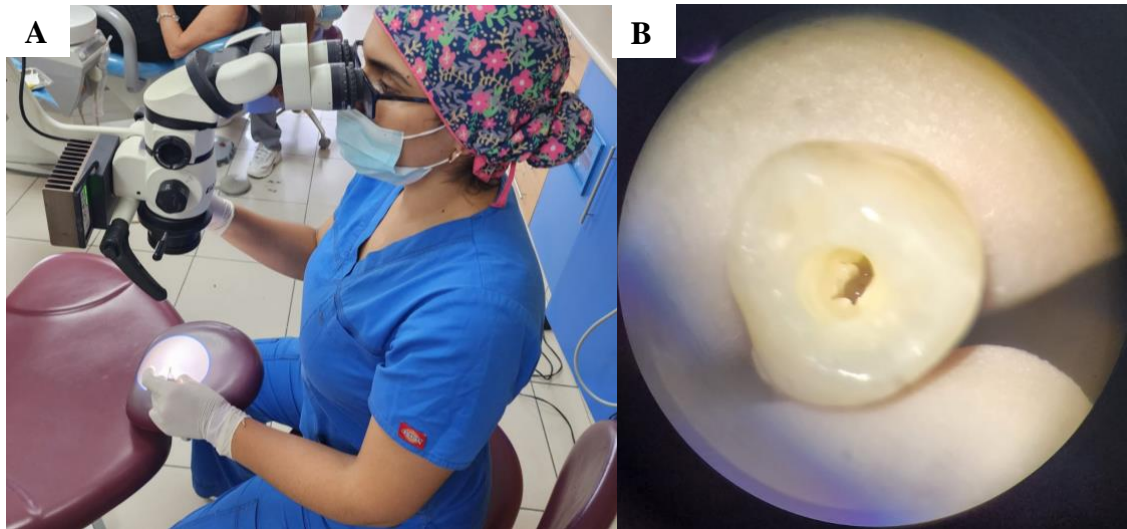
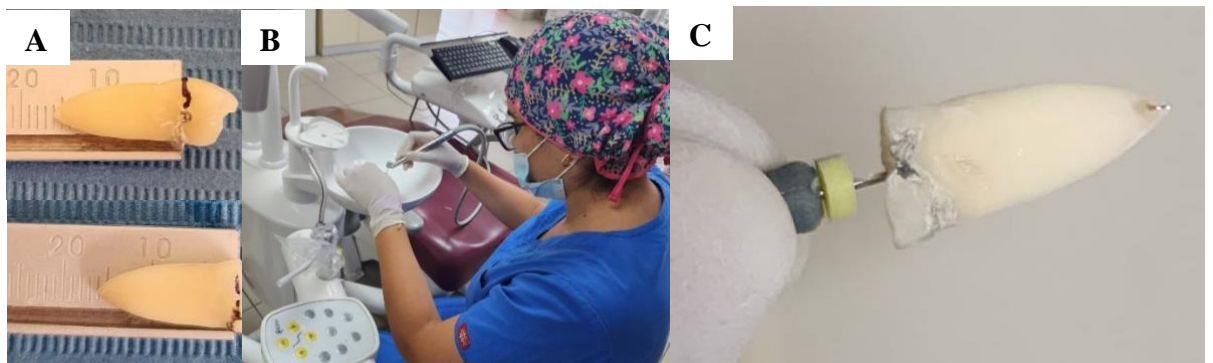


FIGURA 1



Verificación de criterios de inclusión. **A:** Inspección de premolares mediante microscopio quirúrgico. **B:** Verificación con aumento de la presencia de un solo conducto y foramen.

FIGURA 2



Preparación de las premolares. **A:** Corte de las premolares con disco diamantado a longitud de 16mm. **B:** Realización de apertura cameral. **C:** Determinación de la longitud de trabajo con limas especiales.

FIGURA 3



Peso de los tubos eppendorf vacíos

FIGURA 4



Preparación de los viales de vidrio para la PBM

FIGURA 5



PBM de las piezas premolares con motor VDW

FIGURA 6



Retiro del volumen recolectado hacia los tubos eppendorf colocando la muestra en incrementos de 1 ml usando micropipetas.

FIGURA 7



Centrifugado de los tubos eppendorf para retirar el volumen del irrigante sin afectar el precipitado.

FIGURA 8



Colocación de los tubos eppendorf en una incubadora para evaporar el irrigante remanente

ANEXOS

ANEXO 1

FÓRMULA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

$Z_{1-\alpha}$ = Nivel de Confianza = 1.96

S_1^2 = Varianza del grupo 1 = 0.0001135

Tamaño mínimo: 11

S_2^2 = Varianza del grupo 2 = 8.4934

$Z_{1-\beta}$ = Potencia = 0.842

X_1 = Media del grupo 1 = 0.0300

X_2 = Media del grupo 2 = 0.042

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE CONDUCTOS SEGÚN WEINE

TIPO I
(1-1)



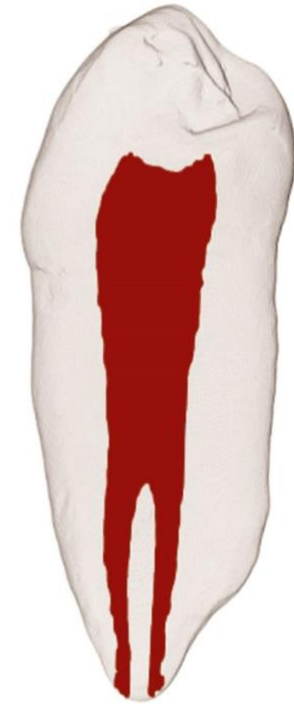
TIPO II
(2-1)



TIPO III
(2-2)



TIPO IV
(1-2)



ANEXO 3

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS DE ZIDELL

Clase 1

Conductos Maduros, no complicados, recto o ligeramente curvo

Clase 2

Conductos complicados:

- a) Curvatura pronunciada
- b) Curva Dilacerada
- c) Curva Dilacerada
- d) Bifurcación Apical
- e) Curva Apical
- f) Conductos Adicionales
- g) Conductos Laterales o Accesorios

Clase 3

Conductos Radiculares Inmaduros

- a) Ápice en forma de Trabuco
- b) Ápice abierto conducto Tubular, se excluirán del estudio aquella pieza que
presentan:

Ápices abiertos, reabsorción interna, externa, cálculos pulpaes, conductos calcificados.

ANEXO 4

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Extrusión apical de debris (Variable dependiente)	Complicación principal de la preparación biomecánica o instrumentación en la que los restos dentinarios o de tejido pulpar son forzados más allá del foramen apical.	Es la cantidad de residuos que salen más allá del foramen apical.	Medición del peso en gramos con una microbalanza electrónica.	Cuantitativa Continua	De razón	Valores expresados en gramos
Sistemas de instrumentación de conductos (Variable Independiente)	Conjunto de limas y de pasos que se deben de seguir según cada marca con el objetivo de preparar al conducto para la obturación, ensanchándolo	<p>Excalibur Sistema de limas de movimiento recíprocante con aleación New gold (Small, Regular, médium y large)</p> <p>TF4 Sistema de limas de movimiento recíprocante compatible con Wave One Gold con aleación Gold.</p> <p>ROTATE Sistema de limas de movimiento de rotación continua con aleación blue y limas con diferentes diámetros y tapers</p>	Marca	Cualitativa Politómica	Nominal	EXCALIBUR TF4 ROTATE

ANEXO 5

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

DEL LID



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CAR-FE-DPE-SM-0553-2022

Lima, 4 de octubre de 2022

Doctora

Dora Maurtua Torres

Jefe

Departamento Ciencias Celulares y Moleculares

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

Estimada doctora Maurtua:

Tengo el agrado de presentar a la CD **MARYCE VANESSA MANRIQUE ZEGARRA** estudiante de primer año del Programa de Segunda Especialidad Profesional en Endodoncia de la Unidad de Posgrado y Especialización Estomatología de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

La profesional Manrique, se encuentra **REALIZACIÓN DE LA EXTRUSIÓN APICAL DE DEBRIS DURANTE LA PREPARACION DEL CONDUCTO RADICULAR CON LIMAS DE MOVIMIENTO RECIPROCANTE: EXCALIBUR, TF4 Y MOVIMIENTO ROTATORIO: ROTATE.**" con registro SIDISI N° 209672.

Por ello, agradeceré tenga a bien brindar las facilidades (uso de las instalaciones y equipos del LID) a fin de poder desarrollar su proyecto de investigación, el cual será de gran aporte y beneficio a nuestra profesión.

Agradeciendo de antemano la atención brindada, me despido.



Kelly P.

ANEXO 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DONACIÓN DE DIENTES PARA INVESTIGACIÓN

Este formulario tiene dos partes

- La hoja informativa
- El certificado de Consentimiento (para registrar su autorización)

Recibirá una copia de este formulario completo

Parte 1. Hoja Informativa

La Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, además de dar la atención necesaria para diagnosticar y tratar enfermedades de la boca, realiza también investigación que se publica en revistas científicas, se exponen en congresos, y cursos a los alumnos de la Facultad.

Parte de las investigaciones que se realizan, utilizan los dientes que se extraen por indicación terapéutica del dentista o porque el diente no se puede mantener en boca.

A través del presente documento, queremos solicitar la donación de su diente para utilizarlo en investigaciones.

El tipo de investigación que se realizará con el diente que usted done, incluye:

Estudios para la comparación de la eficacia de instrumentos endodónticos: En este estudio se comparará in vitro, la cantidad de debris extruído apicalmente tras la preparación del conducto radicular de piezas premolares unirradiculares con limas de movimiento recíprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate.

- Si usted no desea que se utilice su diente para algún tipo de estudio en especial o para ningún tipo de estudio, lo puede indicar más adelante y su decisión será respetada.
- Si usted no desea que su diente sea utilizado para investigación éste será eliminado inmediatamente.
- Si usted desea donar su diente para investigación, se almacenará por un tiempo indefinido. La donación del diente será anónima, es decir, no se podrá identificar de quien es el diente. A sí mismo, no se pagará ni se dará otro incentivo por el o los dientes que sean entregados para la investigación. Toda investigación que se realice con su diente contará con la revisión del Comité de Ética de Investigación con Seres Humanos de la Facultad de Estomatología, que se encarga de revisar todas las investigaciones que se realizan con seres humanos y se preocupa por que se protejan los derechos de quienes participan en investigación.

Parte 2. Certificado de Consentimiento para diente extraído

Marque con una X, el cuadro que corresponda

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | NO donaré mi diente para investigación y deseo que sea eliminado. |
| <input type="checkbox"/> | SI donaré mi diente y autorizo que este sea almacenado de manera indefinida. |

He leído la información, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento de manera voluntaria a disponer de mi diente de la manera y para los propósitos indicado previamente.

Nombre del paciente

Firma del paciente

Fecha:

ANEXO 7

CARTA DE DONACIÓN DE DIENTES

Lima, 04 de octubre del 2022

Dr.

Carlos Espinoza Montes

Jefe

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial

Facultad de Estomatología

UPCH

Estimado Dr. Espinoza:

Mediante la presente es grato dirigirme a usted para saludarlo y solicitar el permiso para la donación de dientes del Servicio de Cirugía oral y maxilofacial, los cuales servirán para mi proyecto de investigación titulado:

COMPARACIÓN DE LA EXTRUSIÓN APICAL DE DEBRIS DURANTE LA PREPARACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR CON LIMAS DE MOVIMIENTO RECIPROCANTE: EXCALIBUR, TF4 Y MOVIMIENTO ROTATORIO: ROTATE.

Dicho trabajo de investigación tiene como finalidad la obtención del Título De Especialista en Endodoncia.

Agradeciendo la atención que le brinde a la presente, me despido.

Cordialmente,



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CAR-FAEST-VD-DAMCIBUM-247-2022

Lima, 02 de diciembre de 2022

Doctora

[REDACTED]
Alumna, especialidad Endodoncia
Facultad de Estomatología Roberto Beltrán
Presente.-

Estimada doctora Manrique:

Es grato dirigirme a usted para saludarla y comunicar que su solicitud para realizar su trabajo de investigación, titulado: **Comparación de la extrusión apical de Debrís durante la preparación del conducto radicular con limas de movimiento recíprocante: Excalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate**, ha sido aceptada y cuenta con el permiso para la donación de dientes del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Clínica Dental Cayetano Heredia – sede San Martín de Porres.

Por tal motivo, agradeceré contactarse con el doctor Leopoldo Meneses Rivadeneira, Coordinador de la Sección de Cirugía Bucomaxilofacial para realizar las coordinaciones, así mismo el trabajo, sólo debe ejecutarse en el mencionado Servicio, una vez entregado la constancia de aprobación del proyecto emitida por el Comité de Ética y bajo la coordinación de su asesora, doctora [REDACTED] docente del DACE.

Agradezco su amable atención que brinde a la presente.

Atentamente,



Departamento Académico de Medicina y Cirugía
Bucomaxilofacial

C.c.
- Dr. Leopoldo Meneses, Coordinador Sección Cirugía B.
- Dra. Margarita Vega, Asesora de Tesis.
CEM/aa.

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR EL CIEI DE
LA UPCH**



VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA 578 - 49 - 22

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXPEDITA**.

Título del Proyecto : “Comparación de la extrusión apical de debris durante la preparación del conducto radicular con limas de movimiento recíprocante: Escalibur, TF4 y movimiento rotatorio: Rotate”.

Código de inscripción : 209672

Investigador principal : Maryce Vanessa, Manrique Zegarra

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Proyecto de investigación**, versión 6/12/22, recibida en fecha 07 de diciembre del 2022.
2. **Consentimiento informado**, versión recibida en fecha 07 de diciembre del 2022.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. El investigador reportará cada seis meses el progreso del estudio y alcanzará un informe al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el 15 de diciembre de 2023.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 16 de diciembre del 2022.



Dr. Luis Arturo Pedro Saona Ugarte
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

ANEXO 9

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Muestra/ Sistema	A	B	C
1	0.0037	0.0120	0.0020
2	0.0018	0.0236	0.0168
3	0.0022	0.0035	0.0292
4	0.0068	0.0069	0.0141
5	0.0265	0.0042	0.0223
6	0.0007	0.0208	0.0108
7	0.0125	0.008	0.0021
8	0.0091	0.011	0.0091
9	0.0062	0.0045	0.0049
10	0.0004	0.0115	0.0575
11	0.0097	0.0054	0.0170
12	0.0076	0.0089	0.0543

Peso neto de debrís por grupo

Medida expresada en gr.