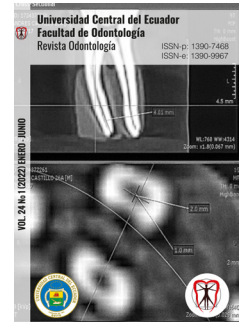


## Permeabilización y transporte del conducto radicular con diferentes instrumentos de preparación inicial

### Permeabilization and transport of the root duct with different initial preparation instruments

Andrés Alexander Castillo Chacón<sup>1</sup>, Viviana Marcela Hidalgo Moya<sup>2</sup>, Raquel Esmeralda Guillen Guillen<sup>3</sup>, Hector Valentin Caballero Flores<sup>4</sup>



Odontología 24(1) (2022): e3589

Recibido: 20/08/2021 Revisado: 02/10/2021 Publicado: 30/01/2022

<sup>1</sup> Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador.

✉ andy.ver@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7285-342X>

<sup>2</sup> Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador.

✉ hidalgovivi90@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8598-041X>


<sup>3</sup> Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador.

✉ rguillen@uce.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0002-4177-1499>

<sup>4</sup> Universidad de São Paulo. São Paulo, Brasil

✉ hectorcf516@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5479-8263>

\*Autor de correspondencia: andy.ver@hotmail.com

#### Resumen

**Objetivo:** Analizar la capacidad de permeabilización y transportación de los conductos mesiales del primer molar inferior, instrumentados con diferentes sistemas mecánicos de preparación inicial y demostrar su eficacia en cuanto a desplazamiento y permeabilización de conductos. **Métodos:** Se utilizaron 48 muestras de primeros molares inferiores que presenten raíces mesiales con curvatura moderada. Las muestras fueron divididas en 4 grupos. Grupo 1 PathFile®. Grupo 2 ProGlider® para rotación continua. Grupo 3 WaveOneGold Glider® y grupo 4 R-Pilot® para rotación recíprocante. En los 4 grupos cada instrumento fue utilizado una sola vez para permeabilizar los conductos, como sugiere las instrucciones de uso del fabricante. Se irrigó con 1 ml de Hipoclorito de sodio al 2,5 % entre cada instrumento. Las imágenes tomográficas fueron analizadas y comparadas, donde se midió el diámetro de desplazamiento, antes y después de la instrumentación. Para interpretar los datos obtenidos se realizó la prueba de Chi - Cuadrado con un intervalo de confianza del 95% además de ANOVA y test de Tukey con un intervalo de confianza del 95%. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en la relación de desgaste en el sistema rotatorio entre Path File®, ProGlider® mientras que en el sistema recíprocante R-Pilot® y WaveOneGold Glider® sí presenta diferencia significativa entre si. **Conclusiones:** El grupo R-Pilot® es más eficaz con respecto a los otros grupos, brindando una mejor permeabilización a nivel apical en cada conducto sin dañar su anatomía inicial.

**Palabras Clave:** Conducto radicular; desgaste dental; endodoncia; odontología; preparación del conducto radicular; tomografía.

#### Abstract

**Objective:** To analyze the capacity of permeabilization and transportation of the mesial canals of the lower first molar, instrumented with different mechanical systems of initial preparation, and to demonstrate their effectiveness in terms of displacement and permeabilization of canals. **Methods:** 48 samples of lower first molars with mesial roots with moderate curvature were used. The samples were divided into 4 groups. Group 1 PathFile®. Group 2 ProGlider® for continuous rotation. Group 3 WaveOneGold Glider® and group 4 R-Pilot® for reciprocating rotation. In the 4 groups, each instrument was used only once to permeabilize the ducts, as suggested by the manufacturer's instructions for use. It was irrigated with 1 ml of 2.5% sodium hypochlorite between each instrument. The tomographic images were analyzed and compared, where the displacement diameter was measured before and after instrumentation. To interpret the data obtained, the Chi-Square test was performed with a 95% confidence interval, as well as ANOVA and Tukey's test with a 95% confidence interval. **Results:** No significant differences were found in the wear ratio in the rotary system between Path File®, ProGlider®, while in the reciprocating system R-Pilot® and WaveOneGold Glider® there was a significant difference between them. **Conclusions:** The R-Pilot® group is more effective than the other groups, providing better permeabilization at the apical level in each canal without damaging its initial anatomy.

**Keywords:** Endodontics; odontology; root canal; root canal preparation; tomography; tooth wear.

#### ODONTOLOGÍA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/index>

ISSN-e: 1390-9967

ISSN: 1390-7468

Periodicidad: semestral

vol. 24, núm. 1, 2022

fod.revista@uce.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol24.n1.2022-e3589>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

## Introducción

La anatomía del tercio apical es muy variante en cuanto al foramen apical, diámetro fisiológico y su ubicación con respecto al ápex anatómico. El foramen apical a menudo no representa una forma redonda. Muchos canales radiculares presentan un agujero apical oval o plano que dificulta la medición del diámetro de los conductos radiculares; es por ello que para no alterar la anatomía de los conductos se recomienda su permeabilización al iniciar la terapia endodóntica<sup>1,2,15,18-20</sup>.

La permeabilización en endodoncia o “glide path”, se describe como la ejecución de una trayectoria inicial que permita el acceso a la entrada del canal radicular y el recorrido a través de toda su extensión en forma segura e ininterrumpida hasta el foramen apical<sup>1</sup>, evitando la transportación de detritos al conducto radicular<sup>2,15,16,20</sup>.

Los procedimientos clínicos y un protocolo de configuración ideal aún se están desarrollando a medida que se introducen nuevos instrumentos en el mercado. Las nuevas versiones se están volviendo rápidamente disponibles, y al operador le puede resultar difícil elegir que sistema de limas y / o técnica es más adecuado para cada caso individual<sup>1,3,15-20</sup>.

Tradicionalmente se han usado limas K manuales de acero inoxidable para la permeabilización de conductos curvos y obtener patencia y reconocimiento adicional de la anatomía interna del conducto a trabajar, sin embargo, hay ocasiones que estas limas no logran cumplir su función en curvaturas lo que representa un reto para el operador<sup>3,20</sup>.

Actualmente se introdujeron instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) para reducir el cansancio del operador, el tiempo de configuración y el riesgo de errores de procedimiento al realizar la conformación del conducto radicular<sup>4</sup>.

Sistemas de rotación continua como PathFile® (Dentsply, Maillefer, Suiza), y Proglider® (Dentsply, Maillefer, Suiza), ofrecen la posibilidad de obtener un suave camino apical, poseen una gran flexibilidad, resistencia a la fatiga cíclica y respeto por la anatomía del conducto<sup>6</sup>. Sistema PathFile® consta de tres instrumentos con sección transversal cuadrada, el diámetro de la punta de 0.13, 0.16, 0.19 mm, conicidad constante de 0.02 y longitud de 21, 25 y 31 mm<sup>5</sup>. Sistema ProGlider® presenta aleación mejorada de NiTi M-Wire para mejorar la flexibilidad y la resistencia a la fatiga cíclica. Presenta un diseño con conicidad variable y un diámetro apical de 16 con conicidad 0, 02<sup>6</sup>.

Sistemas de rotación recíproco como WaveOneGold Glider® (Dentsply, Maillefer, Suiza) y R-Pilot® (VDW, Alemania) alivian la tensión sobre el instrumento con movimientos que van en sentido contrario a las agujas del reloj (acción de corte) y en el sentido de las agujas del reloj (liberación del instrumento) y, por lo tanto, aumenta su resistencia a la fatiga en comparación con los sistemas de rotación continuo<sup>7</sup>. WaveOneGold Glider® presenta una zona activa de 16 mm, una sección transversal con forma de paralelogramo rectangular, punta inactiva de diámetro #15 y una conicidad de 2% que incrementa hasta llegar a un 6% en D16<sup>8</sup>. R-Pilot® tiene aleación M-Wire con sección transversal en forma de S, un diámetro de punta de 12,5 mm y una conicidad constante del 4%<sup>7</sup>.

Actualmente hay muchos temas controvertidos sobre la vía de planeación del tratamiento endodóntico, si es realmente necesario o no, qué cantidad de dilatación del canal se debe lograr, y cuál podría ser el mejor sistema de limas para realizarla<sup>8</sup>.

Diferentes sistemas rotatorios de preparación inicial están disponibles en el mercado; por ello, el objetivo de este estudio fue analizar la capacidad de centrado y transportación de los conductos mesiales del primer molar inferior utilizando cuatro instrumentos y demostrar su eficacia en cuanto a desplazamiento y permeabilización de conductos<sup>1,8</sup>.

## Materiales y métodos

48 molares inferiores fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos conformados por 12 canales mesiales los cuales fueron sometidos a distintos sistemas de permeabilización utilizados por un sólo operador, previo a esto las muestras fueron almacenadas en suero fisiológico para mantenerlas hidratadas.

La recolección de muestra se llevó a cabo según la metodología del artículo: “Permeabilización del Canal Radicular Y Transporte Apical: Comparación de Tres Sistemas” 2017<sup>1</sup>.

Las muestras cumplen con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

<b>Criterios de inclusión</b>	Ápex completamente formado
	No poseer reabsorción radicular
	Sin fractura radicular
	Dientes que no tengan caries radicular
	Dientes no endodonciados
	Conductos no calcificados
	Conductos sin permeabilidad apical
<b>Criterios de exclusión</b>	Dientes que durante el proceso se fracturaron
	Dientes que presenten taurodontismo
	Dientes que poseen enanismo radicular

Cada muestra fue colocada en un cubo de silicona de condensación para lograr una mejor estabilidad al momento de la instrumentación<sup>1</sup>. (figura 1).

Grupo1 sistema PathFile® #013, 016, 019 Grupo 2: Sistema ProGlider® #16.02. Grupo 3: sistema WaveOneGold Glider® #15.02. Grupo 4 Sistema R-Pilot® #12.05/.041 A continuación se dividieron en dos subgrupos; grupo 1 y 2 para sistema rotación continua se utilizó el motor X- Smart® (Dentsply, Maillefer, Suiza), a una velocidad de 300 rpm y torque 2 Ncm, de acuerdo a lo recomendado por el fabricante<sup>1</sup>. Grupo 3 y 4 para sistemas reciprocantes se utilizó el motor X- Smart Plus® (Dentsply, Maillefer, Suiza) con velocidad y torque establecido automáticamente por el motor<sup>1</sup>.

En los 4 grupos cada instrumento fue utilizado una sola vez para permeabilizar los conductos, como sugiere las instrucciones de uso del fabricante.

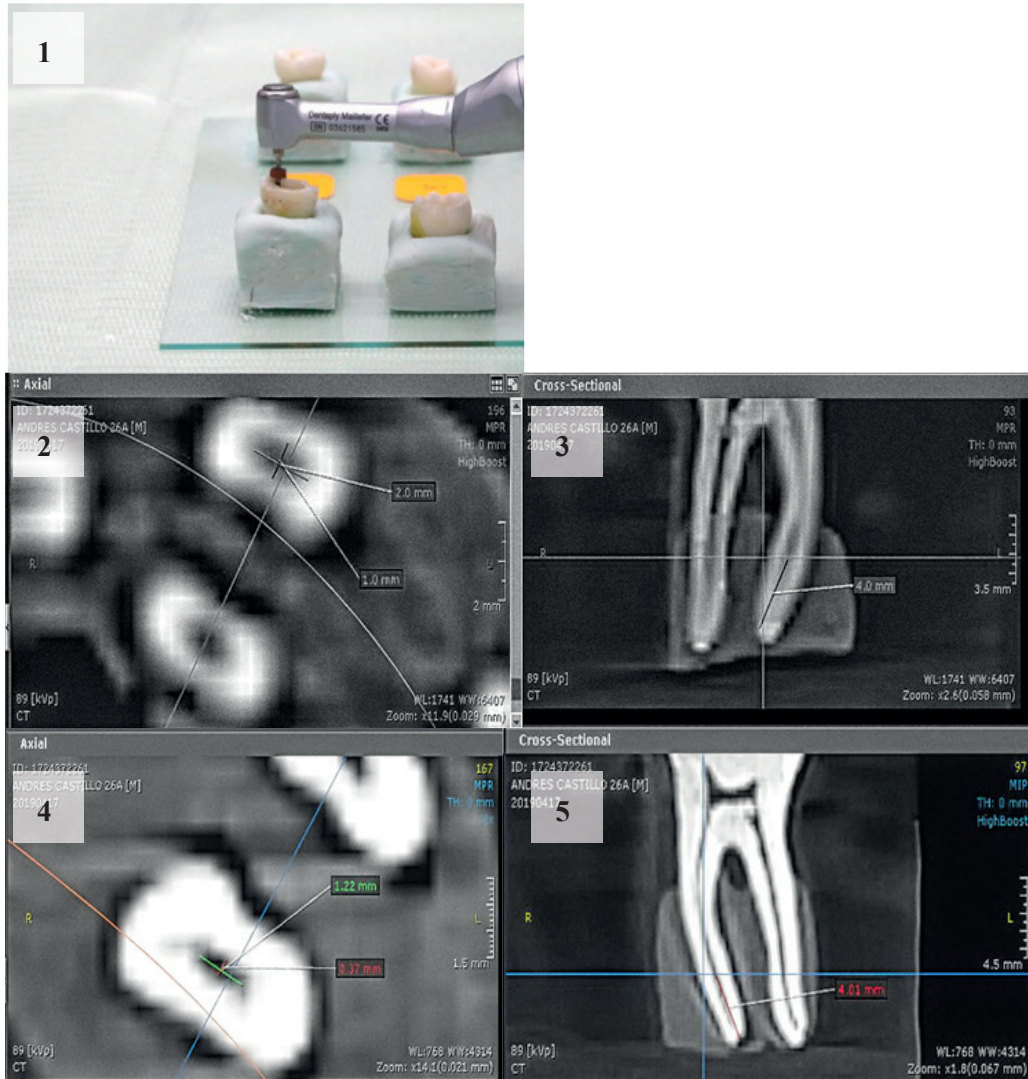
Se mantuvo una irrigación con 1 ml de Hipoclorito de sodio al 2,5 % entre cada instrumento con una jeringa endodóntica de 5ml con punta NaviTip® (Dentsply, Maillefer, Suiza), a continuación, los conductos se secaron con puntas de papel esteriles #15<sup>1</sup>.

Para estandarizar la toma del Cone Beam se realizó un rodete de cera amarilla donde se montó los molares, conformando de esta manera un molde que sirva para la toma de la imagen en la misma angulación de la curvatura de los molares.

Se tomaron imágenes tomografías por cada conducto a 4 mm del foramen apical antes y después de la instrumentación, previamente calibrado para después comparar el nivel de desplazamiento del conducto expresado en milímetros. Las mediciones se realizaron desde el ápex hacia cervical en cada tomografía con regla milimetrada del software tomográfico<sup>12</sup>.

Se cuantificó el desplazamiento del canal radicular en sentido mesio-distal y vestibulo-lingual, en el tercio apical a 4 mm del ápice. (Figura 2,3). Lo cual se realizó mediante el software ONDEMAN para KAVO

Op 3D, que lo realizó el operador. Los datos obtenidos fueron ordenados en el programa Microsoft Excel, estos fueron procesados en un programa estadístico SPSS 25 IBM®, para ser comparados y determinar si existe diferencia significativa entre los datos obtenidos mediante las pruebas estadísticas de Chi - Cuadrado con un intervalo de confianza del 95% además de ANOVA y test de Tukey con un intervalo de confianza del 95%<sup>1</sup>. En donde se determina que un resultado es eficaz cuando se logra un desgaste el cual corresponde al doble de del diámetro inicial, muy eficaz cuando el desgaste es mayor al doble del diámetro inicial e ineficaz cuando el desgaste no llega al doble del diámetro inicial<sup>1</sup>.



**Figura 1.** Fase de instrumentación. 2-3. Imagen tomográfica pre-instrumentación.

4-5. Imagen tomográfica post-instrumentación.

**Figure 1.** Instrumentation phase. 2.3. Pre-instrumentation tomographic image.

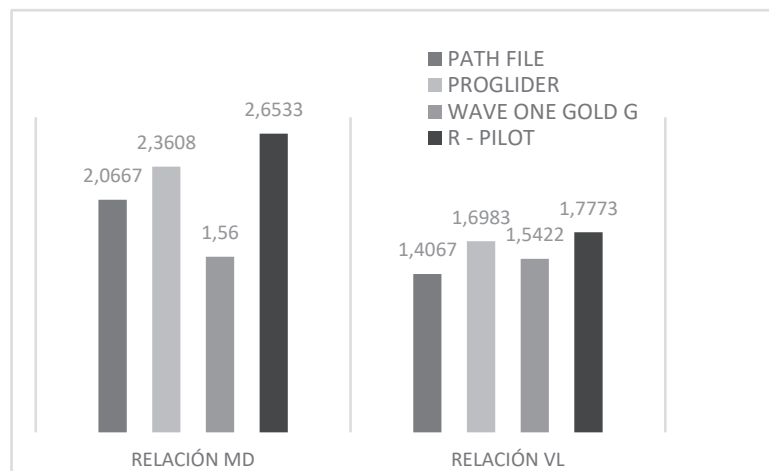
4-5. Post-instrumentation tomographic image.

**Fuente:** Los autores.

**Tabla 1.** Variación de datos post-permeabilidad.*Table 1.* Post-permeability data variation.

Grupo	m-d	v-l	Relación	Relación
	variación	variación	m-d	v-l
Path file	0,44	0,28	2,07	1,41
Proglider	0,57 0	,74	2,36	1,70
Wave one gold g	0,22	0,57	1,56	1,54
R - pilot	0,67 0	,57	2,65 1	,78
Total	0,48	0,56	2,23	1,62

**Fuente:** Los autores.

**Gráfico 1.** Relación de desgaste por grupo.*Graphic 1.* Wear ratio per group.

**Fuente:** Los autores.

Se observa que a nivel mesio-distal la mayor razón (valor inicial/valor inicial), R-PLOT presentó la mejor relación (muy eficaz), seguida por PROGLIDER, luego PATH FILE, las cuales tuvieron valores por sobre el doble, valorándose también como eficaces. Solo WAVE ONE GOLD presentó un valor por debajo de 2.2.

A nivel vestíbulo-lingual, ningún grupo superó el valor de 2 y nuevamente R-PLOT presentó la razón más alta.

Al realizar la prueba ANOVA, se determinó que la relación de desgaste a nivel mesio distal, si presentó diferencias significativas ( $p=0,002$ ), pero a nivel vestíbulo lingual, no se hallaron diferencias significativas ( $p=0,541$ ).

Se aplicó el test de Tukey para la relación del desgaste. (tabla 2)

**Tabla 2.** Relación de desgaste entre grupos.*Table 2. Post-permeability data variation.*

DIFERENCIA DE MEDIDAS (I-J)		DESV.ERROR	SIG	
PATH-FILE	PROGLIDER	-0,29417	0,25862	0,669
	WAVE ONE GOLD G	0,50667	0,28499	0,3
	R-PILOT	-0,58667	0,25862	0,124
PROGLIDER	WAVE ONE GOLD G	,80083*	0,2677	0,024
	R-PILOT	-0,2925	0,23944	0,617
WAVE ONE GOLD G	R-PILOT	-1,09333	0,2677	0,001

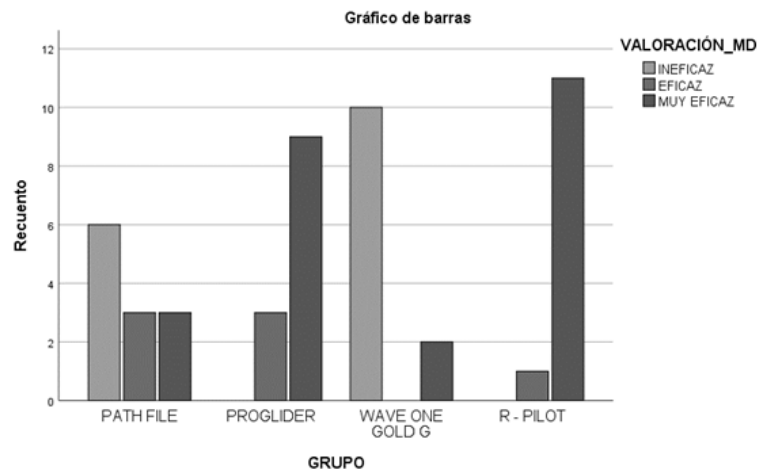
**Fuente:** Los autores.

Al realizar la prueba de Chi-cuadrado, se estimó una significancia, que indicaría que si existió dependencia de la eficacia en función del protocolo (técnica) empleada, observándose mejores resultados para el grupo tratado con R-PILOT®, donde el 91,7% resultó muy eficaz en el momento de conseguir una buena permeabilidad y transportación cuando hablamos de desplazamiento radicular. (tabla 3, gráfico 2).

**Tabla 3.** Tabla cruzada.*Table 3. Cross table.*

		Ineficaz	Eficaz	Muy eficaz	Total
<b>Path file</b>	Recuento	6	3	3	12
	% dentro de GRUPO	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%
<b>Proglider</b>	Recuento	0	3	9	12
	% dentro de GRUPO	0,0%	25,0%	75,0%	100,0%
<b>Wave one gold g</b>	Recuento	10	0	2	12
	% dentro de GRUPO	83,3%	0,0%	16,7%	100,0%
<b>R - pilot</b>	Recuento	0	1	11	12
	% dentro de GRUPO	0,0%	8,3%	91,7%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	16	7	25	48
	% dentro de GRUPO	33,3%	14,6%	52,1%	100,0%

**Fuente:** Los autores.



**Gráfico 2.** Efectividad de desgaste por grupo.

*Graphic 2.* Attrition Effectiveness by Group.

**Fuente:** Los autores.

## Discusión

Muñoz et al. presentan un estudio en donde utilizaron un microscopio (PRIMA ENT/DNT, Labomed) para medir el nivel de desgaste radicular expresado en milímetros. La permeabilización se realizó con las siguientes limas: PathFile®, Proglider® y limas K común, en donde llegaron a la conclusión que el sistema rotatorio es igual de eficaz que el sistema manual al momento de realizar la permeabilidad de conductos de curvatura moderada sin dañar su anatomía inicial. A pesar de utilizar una metodología diferente en la observación se llegó a lo misma conclusión que el presente estudio, no hay diferencia significativa en utilizar estas limas para crear el Glide Path®<sup>1</sup>.

Según Kirchoff et al. en su estudio comparan los instrumentos PathFile® vs ProGlider®. Los instrumentos PathFile® están fabricados con aleación de NiTi convencional, y su uso está asociado con una mejor capacidad de centrado y una reducción de las aberraciones del canal, presenta distintos tamaños ISO: 13mm, 16mm y 19mm. La lima ProGlider® está fabricada con aleación de NiTi M-Wire presentando un tamaño de punta de 16 mm, un estrechamiento progresivo (de .02 a .08) y 18 mm de superficie de corte. A pesar de presentar distintos diámetros y distinta aleación, los resultados indican que no hay diferencia significativa en la relación de desgaste entre los dos tipos de limas, ya que no se observó diferencias significativas en el transporte apical, al igual que en el presente estudio<sup>9</sup>.

Abesi et al. mencionan que el manejo de conductos curvos con limas manuales es un reto para el odontólogo ya que el descuido en el reconocimiento y respeto de los elementos anatómicos del tercio apical durante el desarrollo del tratamiento puede llevar a un fracaso. Para esto se requiere una buena capacidad de centrado. En el presente estudio se concluyó que en el grupo del sistema recíprocante las limas R-Pilot® resultaron presentar mayor efectividad de desplazamiento que las limas WaveOne Gold Glider®<sup>10</sup>.

Oliveira et al. analizan la permeabilización comparando las limas PathFile®, Proglider® y limas K común, utilizando como irrigantes: hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA. Además, para observar el grado de permeabilización utilizan un sistema radiográfico en donde se obtiene como resultado que las limas rotatorias tienen la misma efectividad de desplazamiento que las limas K comunes. A pesar de que en el presente estudio se utilizó únicamente el Hipoclorito de sodio como irrigante y para observar las muestras se utilizó tomografías se llegó a la misma conclusión ya que no se encontró diferencia significativa entre las limas para permeabilizar el sistema de conductos. Cabe recalcar que para tener un análisis crítico y objetivo en el presente estudio no se utilizó EDTA como irrigante ya que este podría crear mayor lubricación y dejar a un lado la efectividad mecánica que se observa<sup>11</sup>.

Del mismo modo, Berutti et al. realizan un estudio similar en donde se comparó las limas PathFile®, Proglider® y limas K común para analizar los resultados de desplazamiento, dejando sumergidas las muestras en hipoclorito de sodio al 0,01% por 24 horas, dando como resultado que las limas rotatorias tienen mayor efectividad que las limas K comunes. La irrigación en el sistema de conductos cambia con respecto al presente estudio, pudiendo ser el causante de la diferencia en los resultados<sup>4</sup>.

En cuanto a la deformación anatómica Pasqualini et al. compararon las limas PathFile® con las limas K común en bloques de resina (Endo Training Blocks). A pesar de que en el presente estudio se utilizaron órganos dentales se obtuvo la misma conclusión, no hay diferencia significativa en cuanto a la deformación anatómica de los conductos<sup>12</sup>.

Schlie et al. en su investigación del 2018 tuvieron como objetivo analizar la efectividad de desplazamiento de las limas reciprocantes en bloques de resina (Endo Training Blocks). Aunque no representan la variabilidad anatómica de un sistema de conductos radiculares humanos, los canales de resina simulados se han utilizado ampliamente para señalar las diferencias en el rendimiento de los instrumentos en condiciones experimentales estandarizadas. Concluyendo que las limas de WaveOneGold Glider® parecen mantener la anatomía original del canal, y la presencia de una trayectoria de planeo del canal mejora aún más su rendimiento. En el presente estudio se utilizaron órganos dentales, pudiendo ser esta la causante de la discrepancia de los resultados con respecto a la efectividad de desgaste de la lima WaveOneGold Glider®<sup>13</sup>.

Keskin et al. en el 2018 comparan la calidad de pre-preparo entre los sistemas reciprocantes con las rotatorias: Los instrumentos reciprocantes R-Pilot® tuvieron una conformación de conductos más eficaz que los instrumentos rotativos ProGlider®. Concluyendo que las limas reciprocantes tienen mayor efectividad en la permeabilización con respecto a las limas rotatorias, coincidiendo con el presente estudio<sup>14</sup>.

## Conclusiones

Al comparar ambos sistemas entre sí, se logró determinar en las imágenes tomográficas que ambos sistemas son efectivos para realizar la permeabilización produciendo un desgaste óptimo previo a la entrada de limas de preparación final.

Diversos autores reportan que no se encontró diferencia significativa entre las limas para permeabilizar el sistema de conductos siendo las limas rotatorias tan eficaces como las reciprocantes, esto puede deberse a las distintas metodologías mencionadas para realizar el estudio.

La comparación también se la hizo estadísticamente en los cuatro tipos de limas individualmente (dos rotatorias: PATHFILE, PROGLIDER y dos reciprocantes: WAVE ONE GOLD GLIDER, R-PILOT) donde se concluye que las limas R-PILOT son muy eficaces al momento de realizar la permeabilización radicular.

## Recomendaciones

Recomendamos utilizar tanto el sistema rotatorio como reciprocante en los tratamientos de endodoncia ya que no presentan una diferencia significativa en la efectividad de permeabilización radicular.

Además se recomienda realizar un estudio similar comparando estos dos sistemas, pero con limas de preparación final para ver la eficacia de preparación radicular.

## Conflicto de intereses

Los autores declararon no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo con Universidad Central del Ecuador y los miembros de la revista Odontología.

## Contribución de los autores

Andrés Alexander Castillo Chacón, Viviana Marcela Hidalgo Moya, Raquel Esmeralda Guillen Guillen, Hector Valentin Caballero Flores, son responsables de la: a Concepción y diseño del trabajo; b Recolección/obtención de resultados; c Análisis e interpretación de datos; d Redacción del manuscrito; e Revisión crítica del manuscrito; f Aprobación de su versión final.



## Financiación

Este trabajo fue financiado por sus autores.

## Referencias

1. Muñoz F, Vargas V, Romero X, Vallejo S, Alcántara R. Permeabilización del Canal Radicular y Transporte Apical: Comparación de Tres Sistemas. *Int Journal Odontostomatol.* 2017; 11(2):151-6. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000200006>
2. Kim TH, Bae CH, Lee JC, Ko SO, Yang X, Jiang R, Cho ES.  $\beta$ -Catenin is required in odontoblasts for tooth root formation. *J Dent Res.* 2013 Mar 92(3):215-221. <https://doi.org/10.1177/0022034512470137>
3. Kim H-H, Min J-B, Hwang H-K. Apical foramen morphology according to the length of merged canal at the apex. *Restorative Dentistry & Endodontics.* 2013;38(1):26-30. DOI: 10.5395/rde.2013.38.1.26
4. Berutti E, Alovise M, Pastorelli MA, Chiandussi G, Scotti N, Pasqualini D. Energy consumption of Pro-Taper next X1 after glide path with PathFiles and ProGlider. *Journal of Endodontics.* 2014;40(12):2015-8. DOI: 10.1016/j.joen.2014.08.011
5. Başer Can ED, Gerek M, Kayahan MB, Mohsen K, Sunay H, Bayirli G. Comparison of two different preparation protocol of Ni-Ti rotary pathfile-protaper instruments in simulated s-shaped canals. *Acta Odontológica Scandinavica.* 2014;72(1):76-80. DOI: 10.3109/00016357.2013.805430
6. Gomes AC, Soares AJ, Souza EM, Zaia AA, Silva EJNL. Intraoperative discomfort associated with the use of a rotary or reciprocating system: a prospective randomized clinical trial. *Restorative Dentistry & Endodontics.* 2017;42(2):140-5. DOI: 10.5395/rde.2017.42.2.140
7. Uslu G, Özyürek T, Yılmaz K, Gündoğar M. Cyclic fatigue resistance of R-Pilot, HyFlex EDM and PathFile nickel-titanium glide path files in artificial canals with double (S-shaped) curvature. *International Endodontic Journal.* 2018;51(5):584-9. DOI: 10.1111/iej.12846.
8. Gambarini G, Plotino G, Sannino GP, Grande NM, Giansiracusa A, Piasecki L, et al. Cyclic fatigue of instruments for endodontic glide path. *Odontology.* *Odontology Springer.* 2015;103(1):56-60. DOI: 10.1007/s10266-013-0138-x.
9. Kirchhoff AL, Chu R, Mello I, Garzon ADP, Dos Santos M, Cunha RS. Glide path management with single- and multiple-instrument rotary systems in curved canals: A micro-computed tomographic study. *Journal of Endodontics.* 2015;41(11):1880-3. DOI: 10.1016/j.joen.2015.07.014.
10. Farida Abesi et. al. Radiographic Evaluation of Maxillary Anterior Teeth Canal Curvatures in an Iranian Population. *Iranian Endodontic Journal [Internet].* 2011 [Citado el 14 de julio del 2020]; 6(13):25-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3471584/>
11. Alves VDO, Eduardo C, Cunha RS, Fontana CE, Martin AS De. Comparison among Manual Instruments and PathFile and Mtwo Rotary Instruments to Create a Glide Path in the Root Canal Preparation of Curved Canals. *Journal of Endodontics.* 2012;38(1):117-20. DOI: 10.1016/j.joen.2011.10.001
12. Pasqualini D, Bianchi CC, Paolino DS, Mancini L, Cemenasco A, Cantatore G, et al. Computed Micro-Tomographic Evaluation of Glide Path with Nickel-Titanium Rotary PathFile in Maxillary First Molars Curved Canals. *Journal of Endodontics.* 2012;38(3):389-93. DOI: 10.1016/j.joen.2011.11.011
13. Schlie F, Risso L, Alberdi J, Goldberg F. Estudio comparativo de la conformación generada con las limas ProGlider y WaveOne Gold Glider en conductos curvos simulados. *Rev Asoc Odontol Argent [Internet].* 2018 [Citado el 14 de julio del 2020]; 106:119-123. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/bibliore-f/2019/03/981689/3-estudio-comparativo-de-la-conformacion-generada.pdf>
14. Keskin C, Ugur I, Demiral M, Kele A. Cyclic fatigue resistance of R-Pilot, WaveOne Gold Glider, and ProGlider glide path instruments. *Clinical Oral Investigations.* 2018. DOI: 10.1007/s00784-018-2391-4.
15. PJ Van Der Vyver, Vorster M, Paleker F, De Wet FA. Glide Path preparation in endodontics: case report and a literature review of available materials and techniques. *Rev SADJ Vol. 74 No. 3 p129-p136.* 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17159/2519-0105/2019/v74no3a5>

16. Joo-Yeng L, Won Kwak S, Jung-Hong Ha, Ibrahim H, Heyon-Cheol K. Mechanical Properties of Various Glide Path Preparation Nickel-titanium Rotatory Instruments. *Rev. Basic Reserch – Tecnology*. 2019; 45: 199-204. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.10.017>
17. 17. Yup Sung S, Jung-Huong Ha, Kwak S, El Abed R, Byeon K, Hyeon-Cheol K. Torsional and Cyclic Fatigue Resistances of Glide Path Preparation Instruments: G-File and PathFile. *Rev SCANNIG* vol. 36, 500-506. 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/sca.21145>
18. 18. Amr M Elnaghy, Shaymaa E. Evaluation of root canal transportation, centering ratio, and remaining dentin thickness associated with ProTaper Next instruments with and without glide path. *Rev. J Endod* Dec;40(12):2053-6. 2014. Disponible código DOI: 10.1016/j.joen.2014.09.001.
19. 19. Jung-Hong Ha, Chan-Joo Lee , Sang-Won Kwak , Rashid El Abed , Dongseok Ha , Hyeon-Cheol Kim. Torsional and cyclic fatigue resistences of glide path preparation instruments: G-file and PathFile. *The Journal of Scanning Microscopies*. VOL. 36, 500-506. 2014. Disponible en código DOI: <https://doi.org/10.1002/sca.21145>
20. 20. Lima M, Nejm T, Caballero H, Nabeshima C. Analisi del tempo di lavorazione di due sistemi reciprocani con file singolo durante la preparazione di canali radicolari curvi. *REV. Ildentistamoderno*. 2019. Disponible en: <https://www.ildentistamoderno.com/analisi-del-tempo-di-lavorazione-di-due-sistemi-reciprocani-con-file-singolo-durante-la-preparazione-di-canali-radicolari-curvi/>