

Combinación de Ácido Fosfórico y Sistemas de Activación: Estudio con MEB.

Combination of Phosphoric Acid and Activation Systems: SEM Study.

Loiacono R.¹ Migueles A.¹ Pérez Rodríguez P.¹ González Clavín M.¹ Ghibaudi M.¹ Barbiero R.¹ Gualtieti A.¹ Rodríguez P.¹

¹ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Endodoncia. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Los nuevos instrumentos utilizados para la preparación mecánica generan gran cantidad de barro dentinario que se empaqueta dentro de los conductillos. La preparación química es una etapa de gran importancia para eliminar el contenido del canal radicular. Para ello, se utilizan soluciones quelantes generalmente ácidas. El objetivo de este trabajo fue comparar la limpieza generada por el ácido fosfórico al 3% al ser activado por dos sistemas diferentes. **Materiales y métodos:** se utilizaron premolares inferiores instrumentados con Protaper Gold (Dentsply Maillefer, North America). La irrigación se realizó con ácido fosfórico al 3% y las muestras fueron divididas, según el sistema de activación: G₁, XP Endo Finisher y G₂, AF Max 1. Los resultados fueron codificados según la escala de Rome et al. y analizados estadísticamente. **Conclusión:** con los datos obtenidos se determinó que XP EndoFinisher alcanzaría un nivel de remoción de barro levemente mayor en comparación con AF Max 1 pero que, estas diferencias observadas no llegan a ser estadísticamente significativas.

Palabras clave: activación, irrigantes, ácido fosfórico, XP Endo Finisher, AF Max 1.

ABSTRACT

The new instruments used for mechanical preparation generate a large amount of dentinal debris, which gets packed into the dentinal tubules. Chemical preparation is a crucial step in removing the content of the root canal. For this purpose, chelating solutions, usually acidic, are used. The aim of this study was to compare the cleaning effectiveness generated by 3% phosphoric acid when activated by two different systems. **Materials and methods:** Lower premolars instrumented with Protaper Gold (Dentsply Maillefer, North America) were used. The final irrigation was performed with 3% phosphoric acid, and the samples were divided according to the activation system: G₁, XP Endo Finisher and G₂, AF Max 1. The results were coded according to the scale of Rome et al. and statistically analyzed. **Conclusion:** With the data obtained, it is clear that XP EndoFinisher would achieve a slightly higher level of mud removal compared to AF Max 1, but these observed differences are not statistically significant.

Keywords: activation, irrigants, phosphoric acid, XP Endo Finisher, AF Max 1.

INTRODUCCIÓN

El éxito de la endodoncia se basa en la realización de una preparación mecánico química eficiente que permita eliminar los microorganismos y los restos pulpares del interior del sistema para posteriormente conseguir una obturación tridimensional que genere una barrera mecánica entre el canal radicular y el periodonto (1, 2, 3, 4). Todos estos objetivos a cumplir se ven condicionados en gran parte por la anatomía propia de cada pieza dentaria. Los canales radiculares presentan en la mayoría de los casos, anfractuosidades, comunicaciones y curvaturas que impiden una correcta limpieza. Además de que muchos de ellos tienen una forma acintada donde permanecen alojados restos de pulpa dentaria, gran cantidad de microorganismos y limallas dentinarias (5, 6, 7).

Para conseguir esto, es imprescindible eliminar el barro dentinario generado durante la preparación mecánica, más aún teniendo en cuenta que los sistemas actuales mecanizados producen un mayor corte de la dentina, generando un mayor volumen de barro dentinario. Este barrillo está compuesto principalmente por materia inorgánica, la cual, durante la instrumentación, impacta en la pared dentinaria y se introduce en los túbulos, lo que dificulta su remoción (8, 9, 10). Las soluciones encargadas de la eliminación de esta parte del smear layer suelen ser ácidos, como por ejemplo el ácido etilendiaminotetracético (EDTA), el ácido cítrico, el maleico y el ácido fosfórico (9, 11, 12). La utilización de estas soluciones es de gran importancia ya que permite lograr permeabilidad dentinaria, es decir, deja los túbulos dentinarios permeables al cemento sellador endodóntico. El ingreso de este sellador es el que impide la comunicación con el periodonto y la proliferación bacteriana (13).

El ácido fosfórico es utilizado comúnmente en el campo de la odontología restauradora, para el grabado de ciertas estructuras dentarias. Las concentraciones utilizadas suelen ser del 37% y su consistencia es en gel. Esto produce la eliminación del barro dentinario de una preparación coronaria en tiempos muy cortos, pero debe ser utilizado en aquellos casos clínicos que no tengan riesgo biológico. Si el piso cavitario se encuentra muy cerca del techo pulpar, se corre riesgo de lesión de tejidos vitales. (14, 15).

Para evitar este efecto deletéreo sobre los tejidos periapicales, en caso de que se extruya el ácido fosfórico fuera de la pieza dentaria, este equipo realizó un trabajo previo, donde corroboró la efectividad de la limpieza de la pared dentinaria utilizando menores concentraciones y activando el coadyuvante. Se pudo observar que una solución de ácido fosfórico al 3% activada con PIU genera eliminación del barro dentinario (16).

En el último tiempo, la preparación química ha tomado gran relevancia. Han surgido distintos sistemas de activación del irrigante, los cuales buscan la eliminación del contenido del sistema de canales. Uno de estos instrumentos es el XP Endo Finisher (FKG, Denta-

re, Suiza), (17). La característica principal es que posee una aleación que le permite, mediante el cambio de temperatura, curvarse hasta quedar con una forma similar a un signo de pregunta que, una vez dentro del canal, se adapta mejor a las anfractuosidades propias de la anatomía. Este instrumento es de paredes no cortantes, tiene un diámetro de 0.25 mm y una conicidad de 0%, es decir, es cilíndrico. Esta indicado, según el fabricante, para reabsorciones dentinarias internas, canales muy acintados e istmos, pero no en los canales estrechos (calibre menor a 25) o curvas pronunciadas (18, 19).

El sistema AF Max 1 se caracteriza por su superelasticidad y flexibilidad, lo que le permite adaptarse a la anatomía del canal radicular, reduciendo significativamente el riesgo de perforaciones o transportaciones. Su diseño y material de fabricación aplican un mínimo estrés sobre las paredes dentinarias, preservando la estructura dental y garantizando una preparación segura.

El objetivo de este trabajo fue comparar la limpieza producida por el ácido fosfórico al 3%, al ser utilizado como coadyuvante endodóntico, luego de ser activado con XP Endo Finisher (FKG, Dentaire, Suiza) y AF Max 1 (FANTA, Denta, China).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio ex vivo fue realizado de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. Se utilizaron 20 premolares humanos inferiores. Las piezas fueron descontaminadas en hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5% durante 48 hrs. y posteriormente conservadas en una solución de glicerina y alcohol en partes iguales.

Las piezas seleccionadas para este trabajo contaban con los siguientes criterios de inclusión: ser unirradiculares (característica corroborada mediante la toma de radiografías en sentido de caras libres y en sentido de caras proximales), poseer ápice desarrollado, curvatura menor a 25°, según técnica de Schneider, no presentar caries radicular ni coronaria ni tener obturaciones previas.

A cada pieza dentaria se le realizó la apertura con piedra redonda y fresa redonda, acorde al tamaño de la corona clínica, a superalta velocidad y bajo refrigeración. Una vez logrado el acceso a la cámara pulpar, se rectificaron ángulos con fresa Endo Z (Dentsply Maillefer, North America). El cateterismo fue realizado con una lima tipo K n°10 ((Dentsply Maillefer, North America). Las piezas que presentaban alguna alteración anatómica fueron descartadas de este trabajo. Posteriormente, se realizó la preparación de accesos con instrumento Sx del sistema Protaper Gold (Dentsply Maillefer, North America). La longitud de trabajo fue establecida restando 1 mm a la longitud de la lima cuando se verificaba la salida de esta por el foramen apical.

Cada espécimen fue trabajado hasta el instrumento F2 de Protaper Gold (Dentsply Maillefer, North America). Entre cada instrumento se irrigó con una solución de NaOCl al 2.5% y se realizó permeabilidad apical con lima de bajo calibre (K #10, (Dentsply Maillefer, North America). Todas las piezas fueron luego irrigadas con agua destilada para eliminar restos de NaOCl que hayan podido quedar dentro del sistema. Una vez finalizado el protocolo de preparación mecánica, las piezas fueron divididas al azar en dos grupos, según el protocolo de activación del irrigante a utilizar. Los grupos fueron denominados GRUPO 1, a aquel que utilizó XP Endo Finisher (FKG, Dentaire, Suiza), y GRUPO 2 al que utilizó AF Max 1 (FANTA, Denta, China).

Para la última irrigación, se llenó el canal con una solución de ácido fosfórico al 3%, preparado previamente en la Cátedra de Farmacología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), y se lo dejó actuar durante 2 minutos. Durante los últimos 30 segundos, la solución fue activada según el grupo al que pertenecía cada muestra.

Luego de esto, se irrigó nuevamente con agua destilada y se seccionaron los canales con conos de papel estériles ((Dentsply Maillefer, North America). A nivel coronario, se obturó la entrada al canal con una torunda de teflón estéril. A cada muestra se le realizaron marcas externas en caras libres con discos de tungsteno para luego realizar el corte. Las muestras se envolvieron en papel aluminio para luego ser llevadas al freezer a -80°C durante 7 días en busca de su conservación.

Luego de este periodo, las piezas fueron divididas longitudinalmente con escoplo y martillo. Cada porción fue almacenada en papel aluminio estéril y llevada al microscopio electrónico de barrido (MEB) del Laboratorio de Microscopía electrónica de barrido del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Allí, el técnico a cargo realizó el metalizado de las muestras.

Las piezas fueron observadas en el microscopio SEM Carl Zeiss NTS SUPRA 40 a diferentes magnificaciones: 500X y 1000X. En cada muestra se analizaron los tres tercios radiculares: cervical, medio y apical.

Para el análisis de los datos registrados, dos observadores calibrados previamente analizaron las microfotografías y volcaron en una planilla Excel lo analizado, según el score de Rome et. al. (20)

Puntaje Descripción

- 0 Ausencia de barro dentinario (no hay barro dentinario sobre la superficie de la pared del conducto radicular, todos los túbulos estaban limpios y abiertos)
- 1 Mínimo barro dentinario (no hay barro dentinario sobre la superficie de la pared del conducto radicular, pero los túbulos contienen restos)
- 2 Moderado barro dentinario (no hay barro dentinario sobre la superficie de la pared del conducto radicular, pero los túbulos están obliterados)
- 3 Abundante barro dentinario (el barro dentinario cubre la superficie de la pared y los túbulos)

Análisis estadístico. La descripción de los datos se realizó mediante las siguientes medidas: media, desviación estándar (DE), mediana, primer cuartil (Q1), tercer cuartil (Q3), mínimo (Mín.) y máximo (Máx.). Para comparar el score entre ambos instrumentos se emplearon las pruebas t-Student agrupada o U de Mann-Whitney, según lo que correspondía. Esto es, cuando se cumplieron las condiciones de normalidad y homogeneidad de varianza, se empleó t-Student agrupada; en caso contrario, U de Mann-Whitney. Los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza se analizaron con las pruebas de Shapiro-Wilk y F, respectivamente. Un valor p menor que 0,05 fue considerado significativo. El análisis se implementó en el programa MedCalc v. 23.0.2 (21).

RESULTADOS

Cuando se comparó el score entre ambos instrumentos sin discriminar por tercio, no se encontraron diferencias significativas (U = 420,00; p = 0,64; Tabla 1, Figura 1): con XP-endo Finisher (FKG, Dentaire, Suiza) y AF Max 1 (Fanta, Denta, China) la mediana (Q1-Q3) fue de 2,0 (1,0-3,0) y 2,0 (1,0-3,0), respectivamente.

Tabla 1. Score según instrumento sin discriminar por tercio.

Instrumento	Score			
	Mediana (Q1-Q3)	Media (DE)	Mín-Máx	N
XP-endo Finisher	2,0 (1,0-3,0)	1,8 (1,1)	0,0-3,0	30
AF Max 1	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (0,9)	0,0-3,0	30

Prueba U de Mann-Whitney: U = 420,00; p = 0,64

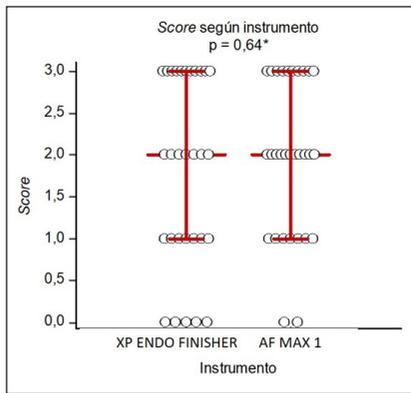


Figura 1. Score según instrumento sin discriminar por tercio. Gráfico de densidad de puntos: mediana (Q1-Q3). (*) Prueba U de Mann-Whitney.

Tampoco se encontraron diferencias significativas de score para cada tercio. En el tercio cervical, la mediana (Q1-Q3) fue de 1,5 (1,0-3,0) y 2,0 (1,0-2,0) para XP-endo Finisher y AF Max 1, respectivamente ($t = 0,42$; $p = 0,68$; Tabla 2, Figura 2); en el medio, 1,0 (0,0-2,0) y 1,5 (1,0-2,0) ($t = 0,89$; $p = 0,38$; Tabla 3, Figura 3); en el apical, 3,0 (2,0-3,0) y 3,0 (2,0-3,0) ($U = 45,50$; $p = 0,69$; Tabla 4, Figura 4).

Tabla 2. Score según instrumento en tercio cervical.

Instrumento	Score			
	Mediana (Q1-Q3)	Media (DE)	Mín-Máx	N
XP-endo Finisher	1,5 (1,0-3,0)	1,6 (1,2)	0,0-3,0	10
AF Max 1	2,0 (1,0-2,0)	1,8 (0,9)	0,0-3,0	10

Prueba t-Student agrupada: $t = 0,42$; $gl = 18$; $p = 0,68$

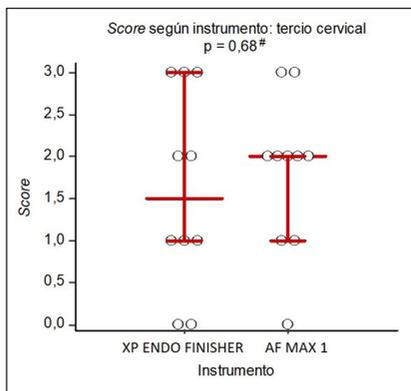


Figura 2. Score según instrumento en tercio cervical. Gráfico de densidad de puntos: mediana (Q1-Q3). (#) Prueba t-Student agrupada.

Tabla 3. Score según instrumento en tercio medio.

Instrumento	Score			
	Mediana (Q1-Q3)	Media (DE)	Mín-Máx	N
XP-endo Finisher	1,0 (0,0-2,0)	1,2 (1,0)	0,0-3,0	10
AF Max 1	1,5 (1,0-2,0)	1,6 (1,0)	0,0-3,0	10

Prueba t-Student agrupada: $t = 0,89$; $gl = 18$; $p = 0,38$

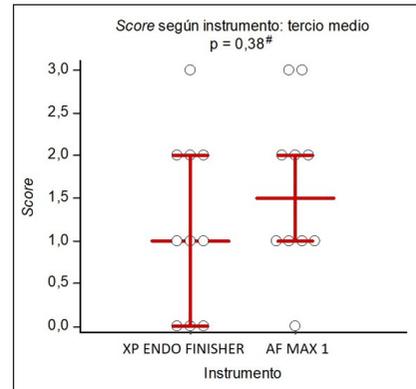


Figura 3. Score según instrumento en tercio medio. Gráfico de densidad de puntos: mediana (Q1-Q3). (#) Prueba t-Student agrupada.

Tabla 4. Score según instrumento en tercio apical.

Instrumento	Score			
	Mediana (Q1-Q3)	Media (DE)	Mín-Máx	N
XP-endo Finisher	3,0 (2,0-3,0)	2,6 (0,7)	1,0-3,0	10
AF Max 1	3,0 (2,0-3,0)	2,5 (0,7)	1,0-3,0	10

Prueba U de Mann-Whitney: $U = 45,50$; $p = 0,69$

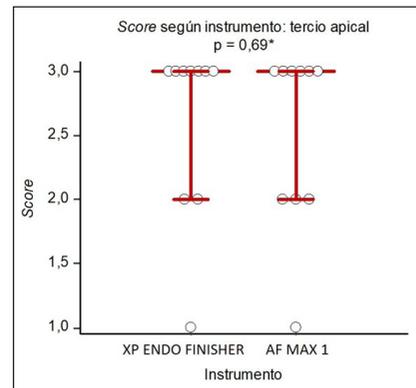


Figura 4. Score según instrumento en tercio apical. Gráfico de densidad de puntos: mediana (Q1-Q3). (*) Prueba U de Mann-Whitney.

DISCUSIÓN

La limpieza de las paredes dentinarias del canal radicular es necesaria para lograr la correcta obturación del sistema y aumentar las posibilidades de éxito. Para ello, no solo basta la combinación de irrigantes y quelantes, sino que también es necesario la utilización de sistemas de activación.

En el presente trabajo, se utilizó como coadyuvante el ácido fosfórico al 3%. En publicaciones previas propias, pudimos observar que al 4%, el ácido fosfórico elimina satisfactoriamente el barro dentinario, no observándose diferencias al utilizarlo al 3%, concentración utilizada por el menor riesgo biológico que implicaría dicha disminución.

La activación de las soluciones irrigantes y de los coadyuvantes puede realizarse con distintos dispositivos. Karade et al (18). evaluó la diferencia de varios sistemas de activación del irrigante. Llegaron a la conclusión que el XP EndoFinisher (FKG Dentaire, Suiza), junto con el sistema SAF, realizó una mejor limpieza que los otros elementos evaluados (Endoactivator, PIU e irrigación pasiva), en concordancia con nuestros hallazgos. Siguiendo esta línea de resultados, Alakshar et al (22), en 2020, observaron una mejor limpieza de BD en tercio medio y tercio apical de premolares mandibulares, evaluados por medio de MEB.

Más allá de estos resultados, Andreani et al. (23) no logró encontrar diferencias estadísticamente significativas en su estudio de 2021, cuando compararon varios sistemas de activación, entre ellos el XP EndoFinisher (FKG, Dentaire, Suiza).

Respecto a la eliminación de barro dentinario en retratamientos, Roitman et al (2021) (10) demostraron que el uso de XP EndoFinisher (FKG, Dentaire, Suiza) resultó ser más eficiente que el PIU y el cepillo Rotoprox® en la remoción de barro dentinario secundario, el cual suele ser más complejo de eliminar debido a que este se encuentra más compactado dentro de los túbulos dentinarios.

En todos los trabajos antes descriptos, el uso de los sistemas de activación se realizó sobre el hipoclorito de sodio y/o sobre el EDTA. A diferencia de esto, Labarta et al (2018) (9) realizó un trabajo evaluando distintos coadyuvantes ácidos y llegó a la conclusión que la irrigación con NaOCl al 5.25% junto al ácido fosfórico utilizado 37% durante 1 minuto, produjo una mayor erosión dentinaria, no generando los mejores niveles de eliminación de barro dentinario.

En el presente trabajo, teniendo en cuenta estos datos acerca la erosión del sustrato y de las posibles implicancias que puede tener la extrusión de cualquier ácido a la región ápico periapical, es que se decidió utilizar una concentración de ácido fosfórico baja (3%).

Por otra parte, no se encontró literatura científica acerca del uso de AF Max 1 (FANTA Denta, China) para la remoción del barro dentinario. En comparación con XP EndoFinisher (FKG, Dentaire, Suiza), nuestros resultados muestran una tendencia a generar mayor limpieza con el EndoFinisher (FKG, Dentaire, Suiza) que con AF Max 1 (FANTA, Denta, China), pero sin que sea significativa.

Como conclusión, los datos obtenidos determinan que con XP EndoFinisher se alcanzaría un nivel de remoción de barro levemente mayor (menor score) que con AF Max 1. Sin embargo, las diferencias observadas de score entre ambos instrumentos no llegaron a ser estadísticamente significativas, por lo que se necesitaría aumentar el tamaño muestral para evaluar si esta tendencia se mantiene.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guinesi, A. S., Faria, G., Tanomaru-Filho, M., & Bonetti-Filho, I. (2014). Influence of sealer placement technique on the quality of root canal filling by lateral compaction or single cone. *Brazilian Dental Journal*, 25(2), 117–122. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302370>
2. Zehnder, M. (2006). Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, 32, 389–398.
3. Moreira, R. N., Pinto, E. B., Galo, R., Falci, S. G. M., & Mesquita, A. T. (2019). Passive ultrasonic irrigation in root canal: Systematic review and meta-analysis. *Acta Odontológica Escandinavia*, 77(1), 55–60. <https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1499960>
4. Tonina, R., Salvador, M., Audio, E., Saura, S., Garo, M. L., & Salgar ello, S. (2022). Irrigating solutions and activation methods used in clinical endodontics: A systematic review. *Front Oral Meath*, 3, 838043. <https://doi.org/10.3389/froh.2022.838043>
5. Ahmed, H. M. A., Versiani, M. A., De-Deus, G., & Dummer, P. M. H. (2017). A new system for classifying root and root canal morphology. *International Endodontic Journal*, 50(8), 761–770. <https://doi.org/10.1111/iej.12685>
6. Siqueira Junior, J. F., Rôças, I. D. N., Marceliano-Alves, M. F., Pérez, A. R., & Ricucci, D. (2018). Unprepared root canal surface areas: Causes, clinical implications, and therapeutic strategies. *Brazilian Oral Research*, 32(suppl 1), e65. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0065>
7. Brasil, S. C., Marceliano-Alves, M. F., Marques, M. L., Grillo, J. P., Lacerda, M. F. L. S., Alves, F. R. F., Siqueira, J. F. Jr., & Provenzano, J. C. (2017). Canal transportation, unprepared areas, and dentin removal after preparation with BT-RaCe and ProTaper Next systems. *Journal of Endodontics*, 43(10), 1683–1687. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.04.012>
8. Machado, R., Garcia, L. D., da Silva Neto, U. X., Cruz Filho, A. M., Silva, R. G., & Vansan, L. P. (2018). Evacuation of 17% EDTA and 10% citric acid in smear layer removal and tubular dentin sealer penetration. *Microscopy Research and Technique*, 81, 275–282.

9. Labarta, A., & Sierra, L. G. (2018). Remoción del barro dentinario y erosión sobre el sustrato al utilizar diferentes soluciones ácidas. *Odontología Sanmarquina*, 21(2), 103–112. <http://dx.doi.org/10.15381/os.v21i2.14775>
10. Roitman, M. L., Pinasco, L. B., Loiacono, R., Panetta, V. C., Anaise, C. A., & Rodríguez, P. A. (2021). Efficacy of different instruments for the mechanical removal of the smear layer in immediate post preparations: A comparative study. *Acta odontológica Latinoamericana*, 34(2), 166–172. <https://doi.org/10.54589/aol.34/2/166>
11. Violich, D. R., & Chandler, N. P. (2010). The smear layer in endodontics – A review. *International Endodontic Journal*, 43, 2–15.
12. Prado, M., Gusman, H., Gomes, B., & Simao, R. A. (2011). Scanning electron microscopic investigation of the effectiveness of phosphoric acid in smear layer removal when compared with EDTA and citric acid. *Journal of Endodontics*, 37, 255–258.
13. Kuçi, A., Alaçam, T., Yavasx, O., et al. (2014). Sealer penetration into dentinal tubules in the presence or absence of smear layer: A confocal laser scanning microscopic study. *Journal of Endodontics*, 40, 1627–1631.
14. Souza, C. C., Bueno, C. E., Kato, A. S., et al. (2019). Efficacy of passive ultrasonic irrigation, continuous ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation device in penetration into main and simulated lateral canals. *Journal of Conservative Dentistry*, 22, 155–159.
15. Ayad, M. F. (2001). Effects of rotatory instrumentation and different etchants on removal of smear layer on human dentin. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 85, 67–72.
16. Loiacono, R., Anaise, C. A., Lago, M. S., Pinasco, L. B., Gualtieri, A., & Rodríguez, P. A. (2022). Utilización del ácido fosfórico como coadyuvante para la eliminación del barro dentinario en endodoncia. *Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM*, 24(4). <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2020.24.4.81543>
17. FKG. (2019). XP-Endo Finisher Technical Guide. Available at http://www.fkg.ch/sites/default/files/fkg_xp_endo_brochure_en_vb.pdf. Accessed July 24, 2019.
18. Karade, P., Sharma, D., Hoshing, U. A., Medha, A. H., Bhagat, A. R., & Chopade, R. V. (2021). Efficiency of different endodontic irrigation and activation systems, self-adjusting file instrumentation/irrigation system, and XP-Endo Finisher in removal of the intracanal smear layer: An ex vivo scanning electron microscope study. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 13(Suppl 1), S402–S407. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_775_20
19. Patel, R., Shinde, G., Bondarde, P., Vishwakarma, A., Bhandare, M., & Pharne, V. (2024). Effectiveness of EndoActivator, PATSVario system, and XP-Endo Finisher files on smear layer removal under scanning electron microscope: A comparative study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 42(3), 195–202. https://doi.org/10.4103/jisppd.jisppd_233_24
20. Rome, W. J., Doran, J. E., & Walker, W. A. 3rd. (1985). The effectiveness of Gly-Oxide and sodium hypochlorite in preventing smear layer formation. *Journal of Endodontics*, 11, 281–288.
21. MedCalc Software Ltd. (2024). MedCalc version 24.0.
22. Alakshar, A., Saleh, A. R. M., & Gorduyus, M. O. (2020). Debris and smear layer removal from oval root canals comparing XP-Endo Finisher, EndoActivator, and manual irrigation: A SEM evaluation. *European Journal of Dentistry*, 14(4), 626–633. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714762>
23. Andreani, Y., Gad, B. T., Cocks, T. C., Harrison, J., Keresztes, M. E., Pomfret, J. K., Rees, E. B., Ma, D., Baloun, B. L., & Rahimi, M. (2021). Comparison of irrigant activation devices and conventional needle irrigation on smear layer and debris removal in curved canals. *Australian Endodontic Journal: The Journal of the Australian Society of Endodontology Inc.*, 47(2), 143–149. <https://doi.org/10.1111/aej.12482>

Autor de correspondencia:

Romina Loiacono B.
e-mail: romina.loiacono@odontología.uba.ar

Recibido: 19/02/2025

Aceptado: 17/07/2025

Los autores declaran no presentar conflicto de interés

LA CALIDAD QUE YA CONOCES, AHORA MÁS CERCA DE TI



Desde hoy, accede al portafolio RTD en nuestros distribuidores



Postes de fibra de cuarzo

- ✓ Matchpost,
- ✓ DT Light Post Illusion W-RO,
- ✓ Macro Look Illusion
- ✓ Macro Look Oval



Cemento Corecem



Fibras de refuerzo

- ✓ Unidireccionales
- ✓ Mallas trenzada
- ✓ Cordón



ESCANEA E
INSCRÍBETE AL
WORKSHOP