

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

# **Comparación in vitro del grado de eficiencia de tres soluciones irrigantes para la remoción de barro dentinario en tratamiento endodóntico. Clínica Odontológica Univalle Cochabamba 2016**

## *A comparative evaluation in vitro of the degree of efficiency of three irrigating solutions for the removal of smear layer in endodontic treatment. Univalle's Dental Clinic Cochabamba 2016*

1. Nathaly Vaca Guzmán Gallardo, 2. Mariela Nuñez Montaña

1. Interna de la Carrera de Odontología, Universidad del Valle Cochabamba  
[navaguga93@hotmail.com](mailto:navaguga93@hotmail.com)  
2. Odontóloga docente de Operatoria y Endodoncia, Universidad del Valle Cochabamba  
[cinyamariela1976@gmail.com](mailto:cinthymariela1976@gmail.com)



**RESUMEN**

Durante la realización de un tratamiento endodóntico in vitro, se genera en la preparación biomecánica la formación de barro dentinario, éste se compone de detritus compactados, microorganismos, tejido necrótico y otros componentes, los mismos que pueden afectar el éxito del tratamiento endodóntico, por lo cual resulta necesaria su eliminación.

Se realizó un estudio de tipo experimental in vitro en la Clínica Odontológica Univalle, donde se comparó el grado de eficiencia de tres soluciones químicas en la remoción del barro dentinario, controladas en tres tiempos a los 3, 5 y 10 minutos, y se visualizó la presencia de irregularidades en la superficie dentinaria en microscopio óptico.

El estudio se realizó sobre 56 raíces que se separaron en 3 grupos de 15 piezas: MD-CLEANSER® (grupo 1), EDTA al 17% (grupo 2), ácido bórico al 2.5% (grupo 3) y un grupo control de 11 piezas en el que se utilizó sólo hipoclorito de sodio al 2.5%. Los resultados mostraron que de acuerdo al tiempo de aplicación en el tercio apical, la solución más efectiva a los 3 minutos fue el ácido bórico, a los 5 minutos fue el MD – CLEANSER® y a los 10 minutos fueron resultados similares entre el MD – CLEANSER®, EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) y ácido bórico; asimismo, se observó en microscopio óptico la presencia de irregularidades en la superficie dentinaria con todas las soluciones en mayor o menor grado, siendo el EDTA el que provocó mayor irregularidad desde los 3 minutos. Igualmente se pudo evidenciar la falta de acción del hipoclorito de sodio al 2.5% al momento de la remoción del barro dentinario.

Se recomienda la investigación in vivo del ácido bórico en la remoción del barro dentinario, pues se presenta como una opción innovadora por los resultados presentados tanto en la remoción del barro dentinario como en efectos a nivel de la superficie de las paredes del conducto.

**Palabras clave:** Soluciones irrigadoras. Barro dentinario. Endodoncia. EDTA.

**ABSTRACT**

*While performing a root canal treatment in vitro, the smear layer is generated during the biomechanics preparation. The smear layer is composed of compacted detritus, microorganisms, necrotic tissue and other components, which can affect the success of endodontic treatment, therefore their elimination is necessary.*

*An in vitro experimental study was carried out in Univalle's Dental Clinic, comparing the efficiency of three irrigating solutions in the removal of the smear layer, controlled in three times at 3, 5 and 10 minutes and was observed the presence irregularities in the dentin surface in optical microscope. The study was performed on 56 dentals roots, separated in 4 groups of 15 dentals roots: MD-CLEANSER® (group 1), EDTA at 17% (group 2), boric acid at 2.5% (group 3) and a control group of 11 dentals roots, in which only sodium hypochlorite at 2.5% was used. The results showed that according to the application time in the apical third, the most effective solution at 3 minutes was boric acid, at 5 minutes the MD-CLEANSER® and at 10 minutes MD-CLEANSER®, EDTA and boric acid by same. It was observed the presence of irregularities in the dentin surface with all of the irrigating solutions in more or less grade, at three minutes the EDTA caused greater irregularity.*

*In vivo research recommended of boric acid in the removal of smear layer, it is presented as one more option, due to the good results presented both in the removal of the smear layer and in effects at the surface level of the duct walls.*

**Keywords:** Irrigating solutions. Smear layer. Endodontic therapy. EDTA.zv

## INTRODUCCIÓN

Durante la realización de un tratamiento endodóntico in vitro es necesaria la preparación biomecánica, durante la cual se genera barro dentinario. Éste se compone de detritus compactados, microorganismos, tejido necrótico y otros componentes.

La Asociación Americana de Endodoncia definió el barro dentinario como una película de detritus retenido sobre la dentina u otra superficie (1) (2) (3). La presencia de éste puede disminuir la penetración de la medicación e irrigantes en los túbulos dentinarios infectados y afectar el óptimo sellado del conducto radicular, aumentando con ello el riesgo de microfiliación del relleno endodóntico.

La solución irrigante más utilizada en endodoncia es el hipoclorito de sodio (NaClO) que fue introducido en la medicina en 1847 en diferentes concentraciones por tener una excelente acción bactericida y ser disolvente de la sustancia orgánica, aunque no es eficaz en la remoción del componente inorgánico del barro dentinario (1) (4).

El Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA) fue descrito primero por Ferdinand Munz en 1935 y posteriormente fue presentada por Nygaard – Ostby en 1957, es un quelante que tiene la propiedad de descalcificar e incrementar el diámetro de los túbulos dentinarios expuestos (1) (5) (6) (7).

El MD – CLEANSER® es una nueva solución quelante, líquida, incolora y de acción lubricante creada por la casa Meta Biomed Corea Ltda. con el fin específico de eliminar el barro dentinario de los conductos radiculares. Está compuesta por: EDTA 17%, agua 69.6% y amoníaco 13.4% (5).

El ácido bórico tiene propiedades antisépticas, antibacterianas y antifúngicas, fue utilizado sólo en estudios experimentales para la remoción el barro dentinario (8) (9).

El objetivo de esta investigación fue determinar la solución química que presenta una mayor eficiencia en la remoción de barro dentinario del tercio apical y asimismo analizar la presencia de irregularidades en la superficie dentinaria después de la aplicación de las sustancias para tener una endodoncia exitosa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo experimental in vitro en la Clínica Odontológica Univalle, donde se comparó el grado eficiencia de tres soluciones químicas en la remoción del barro dentinario, controladas en tres tiempos a los 3, 5 y 10 minutos, y se visualizó la presencia de irregularidades en la superficie dentinaria en microscopio óptico.

Se utilizaron 56 raíces de dientes extraídos y se irrigaron cada una de las raíces con tinta china para pigmentar las paredes del conducto radicular y así poder visualizar el barro dentinario que se va formando durante la preparación biomecánica.

Se padronizó la preparación biomecánica para seguir un protocolo en todas las raíces, utilizando la técnica convencional alternando Lima K seguida de la Lima H hasta la Lima K 35, irrigando 5 ml de Hipoclorito de Sodio al 2,5% entre cada cambio de lima. Se separaron las raíces en 4 grupos, según el producto empleado: EDTA al 17%, MD-CLEANSER®, ácido bórico al 2.5% y un grupo control con Hipoclorito de Sodio al 2,5%; se irrigó 0.5 ml de cada solución en las diferentes raíces y se realizó el control respectivo en tres tiempos establecidos (3 minutos, 5 minutos y 10 minutos).

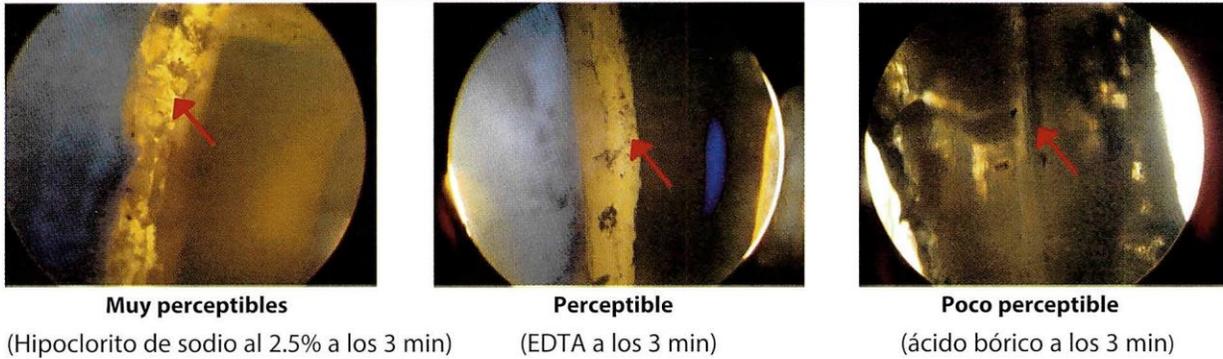
Posteriormente, se realizaron cortes longitudinales para luego poder observar al microscopio óptico (objetivo 40X) de marca Olympus modelo CX, el cual presenta las siguientes características:

- Objetivos plan C Acromáticos (4x, 10x, 40x, 100x aceite)
- Oculares F.N. 20
- Condensador Abbe fijo de A.N. 1.25, centrable y enfocable para la iluminación Köhler
- Bombillo halógeno de 6V/30W

## RESULTADOS

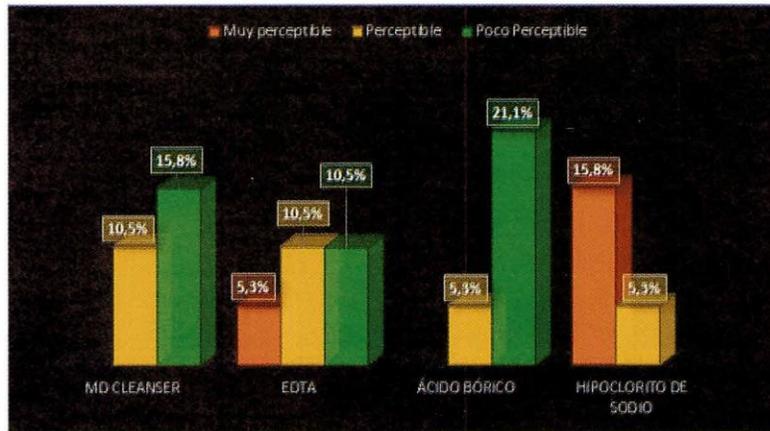
Se analizó el tercio apical, por su importancia y dificultad en la remoción del barro dentinario en los tiempos establecidos, determinando visualmente si son muy perceptibles, perceptibles o poco perceptibles (figura N°1).

**Figura N° 1. Determinación visual de la presencia de barro dentinario**



Fuente: Elaboración propia, octubre 2016

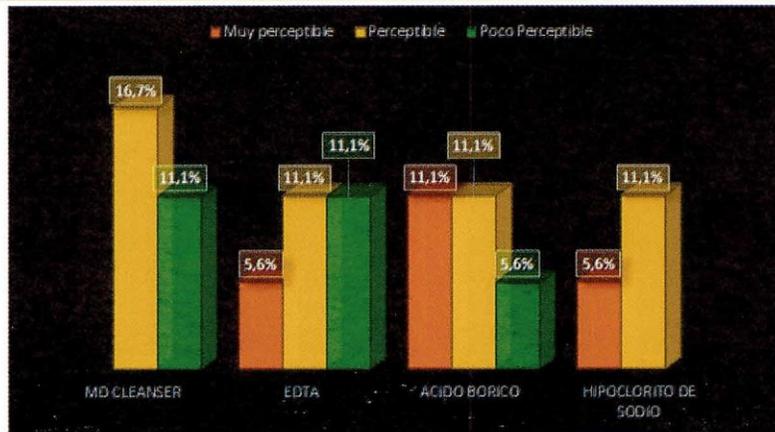
**Figura N° 2. Eficiencia de la remoción de barro dentinario del tercio apical con 3 minutos de aplicación**



Fuente: Elaboración propia, octubre 2016

Se pudo observar que el ácido bórico tiene una mejor acción en comparación con las demás sustancias en el tercio apical a los tres minutos (figura N°2).

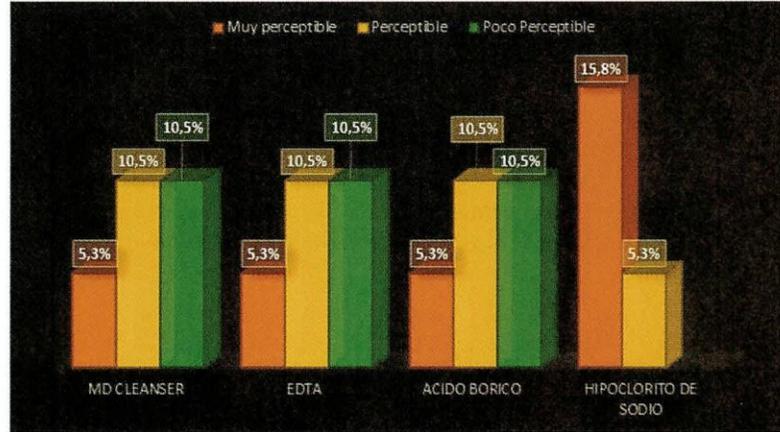
**Figura N° 3. Eficiencia de remoción de barro dentinario del tercio apical con 5 minutos de aplicación**



Fuente: Elaboración propia, octubre 2016

A los 5 minutos se puede observar que el MD-CLEANSER® tiene una mejor acción en el tercio apical seguido por el EDTA (figura N°3).

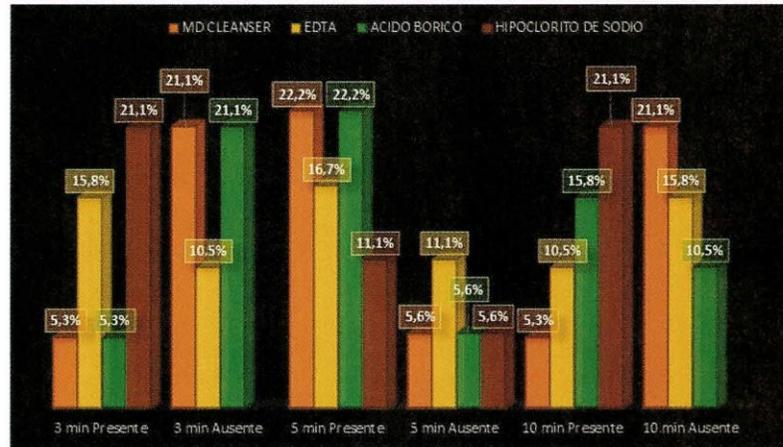
**Figura N°4. Eficiencia de la remoción de barro dentinario del tercio apical con 10 minutos de aplicación**



Fuente: Elaboración propia, octubre 2016

Se puede observar que MD-CLEANSER®, EDTA y el ácido bórico tienen una acción por igual en el tercio apical a los diez minutos; también se puede observar marcada diferencia entre las tres sustancias ya nombradas y el hipoclorito de sodio (figura N°4).

**Figura N°5. Presencia de irregularidades en la superficie dentinaria en el tercio apical a los 3, 5 y 10 minutos de aplicación**



Fuente: Elaboración propia, octubre 2016

Se observó la presencia de irregularidades en la superficie dentinaria con todas las soluciones en mayor o menor grado, siendo el ácido bórico y el MD-CLEANSER® los que presentaron menor irregularidad a los 3 minutos, el EDTA a los 5 minutos y por último el MD-CLEANSER® a los 10 minutos.

**DISCUSIÓN**

La formación de barro dentinario es evidente durante la realización de un tratamiento de conducto, por lo que éste debe ser eliminado por sustancias químicas para así tener éxito en la endodoncia. La presencia de barro dentinario después de la preparación biomecánica a lo largo del conducto fue evidenciada en este trabajo, al igual que en los trabajos de Tugba Turk et al. (9), Melahat et al. (12), Prado et al. (10), Carvalho et al. (11). Sin embargo, existe una discrepancia con relación a la solución ideal para eliminar de manera total el barro dentinario sin alte-

rar la superficie dentinaria. Tugba Turk et al. (9) mostraron que el ácido cítrico presentó una mejor remoción de barro dentinario comparado con el EDTA y el ácido bórico a pesar que causó una erosión considerable en la superficie dentinaria, a diferencia de los resultados de esta investigación donde se evidenció al ácido bórico como la mejor solución para eliminar el barro dentinario con menor irregularidad de la superficie. Tugba et al. (9) y Melahat et al. (12) indicaron que la eliminación del barro dentinario del tercio apical es más difícil que de los otros tercios. Kurivilla et al. (13) demostró que el ácido maléico presentó mejores resultados en la eliminación del barro dentinario del tercio apical (13).

La presente investigación valoró la presencia de barro dentinario basado en los trabajos de Zamora et al donde realizaron la comparación microscópica del barro dentinario residual en conductos radiculares (14), mientras que los demás estudios revisados evaluaron sus muestras bajo microscopía electrónica de barrido, con el que obtenían observaciones más precisas de los túbulos dentinarios, restos pulpares, dentina intertubular y peritubular, etc.

### CONCLUSIONES

Se confirmó la presencia de barro dentinario en todos los conductos posterior a la preparación biomecánica, se utilizó como grupo control al hipoclorito de sodio por ser la solución más utilizada para la irrigación de conductos, los resultados mostraron que no es capaz de eliminar el barro dentinario por sí solo; por consiguiente, se debe utilizar una sustancia específica con este fin.

Las tres soluciones utilizadas no son capaces de eliminar completamente el barro dentinario, pero si eliminan una cantidad considerable; de la misma forma, todas producen irregularidades en la superficie dentinaria, siendo el ácido bórico el más eficaz en la remoción del barro dentinario, produciendo menor irregularidad en la superficie del conducto radicular.

En conclusión, es necesario la eliminación del barro dentinario para no poner en riesgo el pronóstico del tratamiento y el ácido bórico, que es un ácido débil, presenta muy buenos resultados en un periodo de tiempo corto, tanto en la remoción del barro dentinario como en efectos a nivel de la superficie del conducto.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VIOLICH, D. R.; CHANDLER, N. P. The smear layer in endodontics – a review. *Int Endod J* 2010 Jan; 43(1):2-15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20002799> (octubre 2016).
2. JIMÉNEZ-CHAVES, VÍCTOR; LABARTA, ALICIA BEATRIZ; GUALTIERI, ARIEL; SIERRA, LILIANA GLORIA. Evaluación de la remoción del barro dentinario al utilizar ácido cítrico al 10% y RC- PREP como soluciones irrigantes estudio con microscopio electrónico de barrido. *Redalyc.org*. 2013 enero-junio. Vol. 9, núm. 1; 31-40. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324231888005> (octubre 2016).
3. SOUMYA SHETTY; MITHRA N HEGDE; DARSHANA DEVADIGA. A Scanning Electron Microscopic Study of Debris and Smear Layer Remaining Following Use of Greater Taper Rotary Instruments. *RJPBCS* 2013 April – June. Vol. 4 Issue 2; 177-187. [http://www.rjpbcs.com/pdf/2013\\_4\(2\)/\(17\).pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2013_4(2)/(17).pdf) (octubre 2016).
4. ROBERTO LEONARDO, MARIO. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. San Paulo – Brasil; 2005. 1ra Edición.
5. GUILLEN GUILLEN, RAQUEL ESMERALDA; GUILLEN ROJAS, MARÍA ALEXANDRA. Efectividad antimicótica de soluciones quelantes usadas en endodoncia: EDTA 17% Eufar y MD – CLEANSER Meta Biomed Co. Repositorio digital Universidad Central del Ecuador. 2015 <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4562> (octubre 2016).
6. HÜLSMANN M; HECKENDORFF M; LENNON A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J*. 2003 Dec; 36(12):810-30. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14641420> (octubre 2016).
7. ZAHED MOHAMMADI; SOUSAN SHALAVI; HAMID JAFARZADEH. Ethylenediaminetetraacetic acid in endodontics. *Eur J Dent*. 2013 Sep; 7(Suppl 1): S135-S142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4054072/> (octubre 2016).

8. MEERS PD; CHOW CK. Bacteriostatic and bactericidal actions of boric acid against bacteria and fungi commonly found in urine. *J Clin Pathol*. 1990 Jun; 43(6):484-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2116453> (octubre 2016).
9. TUGBA TURK; MEHMET EMIN KAVAL; BILGE HAKAN ŞEN. Evaluation of the smear layer removal and erosive capacity of EDTA, boric acid, citric acid and desy clean solutions: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2015 Sep 3; 15:104. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4558635/> (octubre 2016).
10. PRADO M; GUSMAN H; GOMES BP; SIMÃO RA. Scanning electron microscopic investigation of the effectiveness of phosphoric acid in smear layer removal when compared with EDTA and citric acid. *J Endod*. 2011 Feb; 37(2):255-8; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21238813> (octubre 2016).
11. CARVALHO AS; CAMARGO CH; VALERA MC; CAMARGO SE; MANCINI MN. Smear layer removal by auxiliary chemical substances in biomechanical preparation: a scanning electron microscope study. *J Endod* (en línea). 2008 Nov; 34(11):1396-400. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18928856> (octubre 2016).
12. MELAHAT GÖRDÜYSUS; SELEN KÜÇÜKKAYA; NURSEL PEKEL BAYRAMGIL; MEHMET ÖMER GÖRDÜYSUS. Evaluation of the effects of two novel irrigants on intraradicular dentine erosion, debris and smear layer removal. *Restor Dent Endod*. 2015 Aug; 40(3):216-222. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4534726/> (octubre 2016).
13. Kuruvilla A; Jaganath BM; Krishnegowda SC; Ramachandra PK; Johns DA2; Abraham A. A comparative evaluation of smear layer removal by using edta, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: An in vitro scanning electron microscopic study. *J Conserv Dent*. 2015 May-Jun; 18(3):247-251. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450534/> (octubre 2016).
14. ZAMORA GASTÓN; FUENTES RODRIGO; PESCHKE ERIKA; NENEN FELIPE. Comparación microscópica del barro dentinario que queda en conductos radiculares, después de instrumentos rotatorio con o sin quelante viscoso. *Int. J. Odontostomat*. 2011 ago; Vol.5 no.2; 5(2):165-170; [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2011000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2011000200009&script=sci_arttext) (octubre 2016).

Derechos de Autor © 2016 Nathaly Vaca Guzmán Gallardo; Mariela Nuñez Montaña.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir –copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato– y Adaptar el documento –remezclar, transformar y crear a partir del material –para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución — Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.