

Estudio comparativo de dos sistemas rotatorios evaluando la penetración del irrigante con un medio de contraste. Estudio piloto.

Comparative study of two rotary systems by evaluating irrigant penetration using a contrast medium. A pilot study.

Gabriel Arzate-Sosa,* Edith Lara-Carrillo,** Christian Yahaira Villarreal-Camarena,***
Rogelio José Scougall-Vilchis,**** Lidia Gabriela Ríos-Medina***

RESUMEN

En el mercado han surgido una multitud de sistemas mecánicos para la instrumentación de los conductos radiculares, los cuales tienen por objeto mejorar la calidad del tratamiento endodóntico, a la vez que simplifican y estandarizan el mismo. Actualmente se están realizando estudios sobre la composición y elasticidad del nuevo sistema Hyflex CM; sin embargo, no existen trabajos que permitan saber si este sistema facilita la difusión del irrigante a la zona apical para lograr una mayor desinfección. Por lo que el objetivo del presente estudio fue comparar dos sistemas endodónticos rotatorios (Protaper y HyflexCM), verificando radiográficamente la penetración del irrigante con medio de contraste. Se llevó a cabo un estudio piloto, descriptivo, comparativo y transversal, con una muestra de seis molares inferiores extraídos, realizándoles profilaxis y desinfección con hipoclorito de sodio al 5.25%, por cinco minutos. Durante los accesos coronales se eliminó la caries residual y restauraciones presentes. Los dientes se dividieron en dos grupos: Protaper (D1, D2 y D3) y HyflexCM (D4, D5 y D6). Se obtuvo la conductometría de los conductos distal y mesiovestibular de todos los dientes. La evaluación de la preparación de los conductos de ambos grupos se realizó a través de la comparación de imágenes radiográficas y medición a través de radiovisiografía en cada uno de los pasos sugeridos por el fabricante. Dentro de los resultados se encontró que el sistema HyflexCM proporciona una mejor y mayor uniformidad en la preparación radicular con menor probabilidad de provocar burbujas de aire. Se pudo demostrar que el sistema HyflexCM es superior sobre Protaper en la calidad de la preparación radicular debido a sus propiedades, permitiendo un mejor transporte de la solución irrigadora hasta la región apical, lo cual puede asegurar una mayor desinfección en el tratamiento de conductos.

Palabras clave: Protaper, Hyflex, irrigante.

ABSTRACT

A multitude of mechanical systems for the instrumentation of root canals have emerged, aimed at improving the quality of endodontic treatment as well as simplifying and standardizing it. Various studies are currently underway into the composition and elasticity of the new Hyflex CM system; however, no studies reveal whether this system facilitates the diffusion of irrigant in the apical region in order to achieve greater disinfection. The aim of this study is to compare two rotary endodontic systems (ProTaper and Hyflex CM), by means of X-ray verification of irrigant penetration using a contrast medium. We conducted a descriptive, comparative, cross-sectional pilot study involving a sample of 6 extracted lower molars, performing prophylaxis and disinfection of the same using 5.25% sodium hypochlorite for 5 minutes. During the process of coronal access, existing residual caries and restorations were removed. The teeth were divided into two groups: ProTaper (T1, T2, and T3) and Hyflex CM (T4, T5, and T6). The conductometry of the distal and mesiovestibular canals of all the teeth was recorded. At each of the stages, suggested by the manufacturer, the preparation of the canals of both groups was evaluated by comparing X-ray images and the measurements obtained using radiovisiography. The results showed that the Hyflex CM system provides better and more uniform root preparation and a reduced likelihood of air bubbles being formed. It was possible to show that, due to its properties, the Hyflex CM system is superior to the ProTaper system in terms of the quality of root preparation, allowing better conveyance of the irrigating solution on the apical region, which can ensure greater disinfection in endodontic treatment.

Key words: Protaper, Hyflex, irrigant.

INTRODUCCIÓN

La terapia endodóntica establece una relación fundamental con la anatomía dentaria interna y los procedimientos que en ella se realizan.¹ Desde 1838, Maynard creó el primer instrumento endodóntico a partir de un muelle de reloj con el objetivo de limpiar y ensanchar el conducto radicular. Este principio persiste hasta la actualidad.²

* Profesor de Endodoncia. Facultad de Odontología, Instituto Universitario Franco Inglés. Toluca, Estado de México.

** Coordinadora de Posgrado. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.

*** Estudiante de la Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit.

**** Doctor en Odontología. Profesor-Investigador de tiempo completo, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.

Recibido: Septiembre 2012. Aceptado para publicación: Febrero 2013.

Está demostrado que la eliminación del tejido pulpar en conductos estrechos, curvos y aplanados no siempre es fácil de lograr; debido a esto, los aspectos anatómicos son un factor importante a considerar, ya que puede dificultarse una adecuada preparación e irrigación en las superficies periféricas, dejando restos de material contaminado en conductos accesorios, istmos, aletas y demás irregularidades que quedan intactas después de haber concluido la instrumentación, comprometiendo el pronóstico de dicho procedimiento.^{3,4}

El éxito del tratamiento de conductos se basa en una combinación de diferentes procesos, tres de los cuales son fundamentales: irrigación/aspiración, preparación del conducto y obturación.⁵

La reducción del número de microorganismos y de todo resto pulpar es la principal preocupación en el campo de la endodoncia, por lo que la preparación con instrumentos rotatorios de NiTi representa un avance en la técnica endodóntica al permitir la limpieza del conducto radicular de manera más eficaz, comparado con la instrumentación manual.⁶

Desde 1973 fueron introducidos en el mercado instrumentos hechos a partir de una aleación de níquel-titanio (NiTi), primeramente utilizados en ortodoncia por Andreasen y Hilleman, lo que les confirió mayor flexibilidad en comparación con los elaborados de acero inoxidable.²

El desarrollo de los instrumentos rotatorios para la limpieza y preparación de los conductos radiculares sigue teniendo un gran impacto en la ejecución de dichos procedimientos.⁷ Son varios los sistemas disponibles en el mercado, cada uno con diseños distintos y cuyas constantes modificaciones buscan una mayor flexibilidad, corte y resistencia a la fractura, así como evitar errores de procedimientos comunes en el manejo de conductos curvos y estrechos.

Uno de los instrumentos más actuales y prometedores es Hyflex CM (Coltene) que con su memoria controlada, reduce la incidencia de fractura de limas y desgastes más selectivos. Sin embargo, no existen datos clínicos reportados actualmente al respecto.

En cuanto a la irrigación, su principal objetivo es proveer la limpieza mediante eliminación por arrastre de *detritus*, utilizando un líquido que pueda penetrar en todos los espacios del sistema de conductos, que se sabe, es muy irregular, por lo que ningún tipo de instrumentación puede limpiar totalmente.^{8,9} El hipoclorito de sodio es la solución de irrigación mayormente aceptada, debido a sus propiedades de acción disolvente y por contener una actividad antiséptica de amplio espectro.¹⁰

Existen factores que influyen en la eficacia de la irrigación del conducto radicular como son el tamaño de la preparación apical,^{11,12} el volumen y la dimensión de la aguja con la cual se irriga y la curvatura del conducto radicular.¹³ El iodotalamato de meglumina (Conray TC-43) es un medio de contraste de alta osmolaridad con propiedades fisicoquímicas similares al hipoclorito de sodio, tanto en osmolaridad, densidad y viscosidad, por lo que este medio de contraste puede ser eficaz y seguro para probar técnicas de irrigación/agitación *in vitro* y ver su distribución en los conductos radiculares mediante imágenes radiográficas.^{3,14}

Es por ello que el objetivo de este estudio fue comparar dos sistemas endodónticos rotatorios (Protaper y Hyflex CM), verificando radiográficamente la penetración del irrigante hasta el tercio apical de forma más eficiente para lograr una mayor desinfección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, comparativo y transversal en seis molares inferiores extraídos bajo los siguientes criterios de inclusión: ápices completamente formados, dientes sin reabsorción radicular ni fracturas o tratamiento de conductos previo. A cada uno de ellos se les realizó profilaxis con un escariador periodontal, para sumergirse posteriormente en hipoclorito de sodio al 5.25%, por cinco minutos. A continuación se realizó el acceso en la porción coronal de los dientes, eliminando caries residual, así como restauraciones presentes, con la finalidad de tener una mejor visibilidad de la entrada de los conductos radiculares.

Los seis dientes (D) se dividieron en dos grupos: Protaper (D1, D2, D3) y Hyflex CM (D4, D5 y D6). Se obtuvo la conductometría con lima número 15 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Switzerland), sellando con cera la entrada del conducto mesiolingual, ya que sólo fueron instrumentados los conductos distal y mesiovestibular con la intención de eliminar la sobreposición de imágenes de forma ortorradial.

La irrigación se inició con 1 mL de Conray al 60% (iodotalamato de meglumina) en la entrada de los conductos para mantener lubricado siempre durante la instrumentación.

La instrumentación de los dientes D1, D2 y D3 (sistema rotatorio Protaper) se realizó siguiendo la secuencia de limas e instrucciones del fabricante. La lima SX fue colocada en el micromotor ASEPICO (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) y se comenzó la instrumentación con pasos de impulsión y

suave tracción a 300 rpm con un torque de 520 g-cm. Posteriormente se realizó irrigación profusa de 1 mL con solución Conray a 3 mm antes de la longitud de trabajo; enseguida se tomó una imagen con el uso del radiovisiógrafo (RGV Kodak 5100, Rochester, NY, USA) para ver a qué nivel del conducto penetraba el medio de contraste. Realizando el mismo procedimiento con las siguientes limas: S1, S2, F1, F2, F3, y tomando las imágenes radiográficas correspondientes.

El procedimiento anterior se aplicó también para la instrumentación con el sistema Hyflex CM, en los dientes D4, D5 y D6, utilizando un micromotor NGK (COA Internacional) siguiendo las indicaciones del fabricante: lima *step* (ST) 1 .08/25, ST 2 .04/20, ST 3 .04/25, ST 4 .06/20

y ST 5 .04/30 (*Cuadro I*). A diferencia del grupo Protaper, sólo se utilizaron cinco limas, esto debido a que el sistema no tiene una lima que sea compatible con S1 de Protaper.

La evaluación de la difusión del irrigante en los conductos se realizó mediante la comparación de imágenes radiográficas después del uso de cada uno de los instrumentos en cada sistema rotatorio, identificando la penetración del medio de contraste hacia el ápice radicular, mediante radiovisiografía, cuyo programa permitió realizar la medición en milímetros desde el ápice hasta el sitio donde se identificaba la presencia del irrigante (*Figura 1*).

RESULTADOS

Se obtuvieron 18 radiografías para el sistema Protaper y 15 imágenes para el grupo HyFlex CM. Las mediciones de los diferentes dientes obtenidas en el programa del radiovisiógrafo se muestran en *el cuadro II*.

Grupo 1, Protaper

En el D1 el irrigante bajó completamente ambos conductos con la lima S2. Para el D2, el irrigante recorrió casi toda la longitud de trabajo en mesial con la lima F1, pero fue con la lima F2 donde alcanzó ambos tercios apicales. En el D3 el irrigante bajó completamente con la lima F2 en el conducto distal y en el conducto mesial no alcanzó la longitud de trabajo (*Figura 2*).

Cuadro I. Limas utilizadas para la instrumentación de cada sistema rotatorio.	
Protaper	Hyflex CM
Sx /19	ST 1 .08/25
S1 /17	
S2 /20	ST 2 .04/20
F1 /20	ST 3 .04/25
F2 /25	ST 4 .06/20
F3 /30	ST 5 .04/30
ST= step	

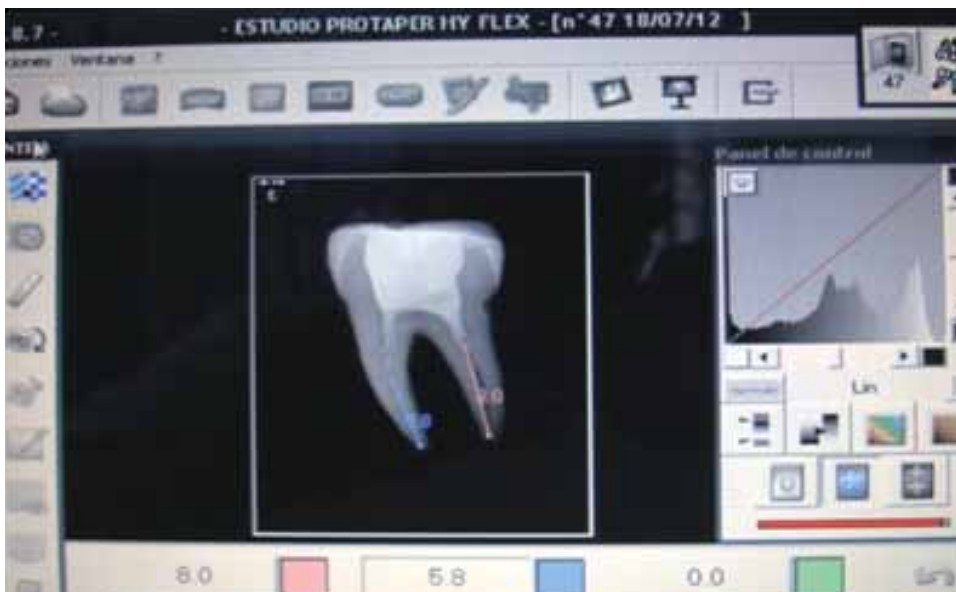


Figura 1.

Medida de la distancia del ápice radicular al medio de contraste.

Cuadro II. Distancia alcanzada por el irrigante.

Protaper	Conductos		Hyflex CM	Conductos	
	Me	Di		Me	Di
D1 SX	10.3	6.4	D4 ST 1	0	0
D1 S1	1.9	1.6			
D1 S2	0	0	D4 ST 2	0	0
D1 F1	0	0	D4 ST 3	0	0
D1 F2	0	0	D4 ST 4	0	0
D1 F3	0	0	D4 ST 5	0	0
D2 SX	3.6	5.6	D5 ST 1	5.5	1.0
D2 S1	3.4	0			
D2 S2	3.2	0	D5 ST 2	3.1	0.9
D2 F1	3.0	0	D5 ST 3	2.6	0.6
D2 F2	0	0	D5 ST 4	1.1	3
D2 F3	0	0	D5 ST 5	0	0
D3 SX	2.9	3.8	D6 ST 1	2.6	1.1
D3 S1	2.9	3.6			
D3 S2	1.7	1.9	D6 ST 2	0	0
D3 F1	1.6	1.6	D6 ST 3	0	0
D3 F2	1.3	0	D6 ST 4	0	0
D3 F3	1.2	0	D6 ST 5	0	0

D=diente; Me= mesial; Di= distal; cero significa que el irrigante ya ha alcanzado el ápice y los números en milímetros, la distancia que falta para llegar a la longitud de trabajo previamente establecida.

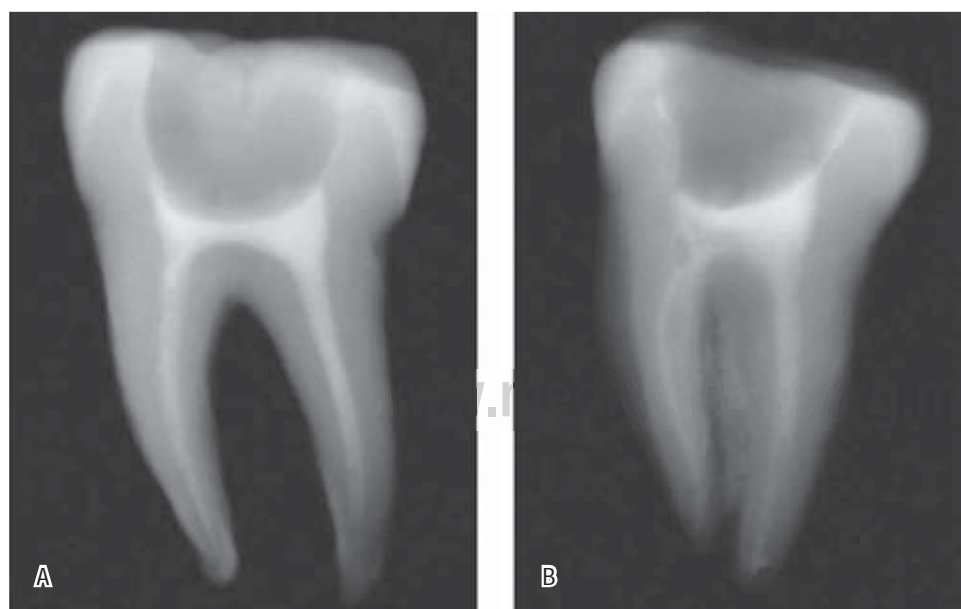


Figura 2.

A. Imagen del molar con sistema Protaper F1; B. Imagen del molar con sistema Hyflex CM step 3.

Grupo 2, Hyflex CM

En el D4 el irrigante bajó la longitud de trabajo del conducto mesial con *step* 1.08/25, pero el irrigante no se observaba de manera uniforme; sin embargo, al utilizar *step* 4 .06/20 recorrió toda la periferia del conducto hasta alcanzar el tercio apical en ambos conductos. Para el D5 con lima *step* 5 .04/30 en ambos conductos recorrió toda la longitud de trabajo. Con la lima *step* 2 .04/20 en los conductos mesial y distal el irrigante alcanzó la región apical en D6.

DISCUSIÓN

La literatura menciona que los instrumentos Protaper proveen una geometría única cuando la secuencia y uso son correctos, además ofrecen flexibilidad, eficiencia, seguridad y simplicidad. La secuencia Protaper siempre es la misma, independientemente del diente o de la configuración anatómica del conducto radicular. Protaper como sistema rotatorio provee una gran ventaja frente a los instrumentos manuales, ya que estos últimos muchas veces no ensanchan la porción coronal, lo cual impide que la aguja o cualquier otro método que se utilice para irrigar no penetre completamente al menos a 3 mm antes de la longitud de trabajo y por ello, la obturación en conductos sea deficiente.¹⁵⁻¹⁷

En un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto del instrumento final en la penetración apical de la solución irrigadora entre instrumentos manuales y rotatorios, se señala que la instrumentación hasta el # 25 no es suficiente para lograr una buena irrigación apical, aunque quedó claro que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre instrumentos manuales y rotatorios.¹⁸

La instrumentación en el tercio apical sigue siendo motivo de controversia, mientras que algunos autores creen que es innecesario ensanchar el tercio apical, ya que el preensanchamiento coronal y la patenticidad permitirán al irrigante alcanzar la parte apical y asegurar su limpieza.¹⁸

Otros consideran necesario ensanchar como mínimo una lima 30 para remover dentina infectada a pocos milímetros del nivel apical. Ciertamente el ensanchado apical a un tamaño razonable permitirá una obturación efectiva.¹⁸

Por otro lado, el sistema Protaper originalmente fue desarrollado para facilitar la instrumentación de conductos curvos muy difíciles y estrechos. Posteriormente los instrumentos fueron diseñados para realizar el tratamiento con pocas limas, con superior flexibilidad, eficiencia y mayor seguridad.¹⁹

De acuerdo con el estudio de Peters,²⁰ los instrumentos Hyflex CM de níquel-titanio con memoria controlada tienen una resistencia mayor a la fatiga comparados con otro tipo de limas de níquel-titanio, reduciendo la incidencia de la fractura de éstas.

Los resultados de este estudio indican que la penetración de la solución irrigadora depende mucho de la conicidad final del instrumento y de cuánto ensanchemos la porción apical del conducto. Radiográficamente, el sistema Hyflex proporcionó una mejor preparación radicular más uniforme y con menor presencia de espacios radiolúcidos en la misma.

En este estudio se utilizó un medio de contraste que además de ser radioopaco para poder observar la penetración del irrigante, debía además contar con características fisicoquímicas similares al hipoclorito de sodio. Los espacios radiolúcidos observados entre el medio de contraste, en algunas radiografías pudieron deberse a la presencia de burbujas de aire ya que recientemente se ha establecido que uno de los obstáculos para la penetración del irrigante se debe al efecto de «vapor encerrado-vapor lock».²¹⁻²²

Porto²³ evaluó *in vitro* los conductos radiculares a nivel apical de raíces mesiales de molares inferiores, comparando el aspecto morfológico de la superficie de instrumentos manuales y rotatorios de níquel-cromo antes y después de su uso no encontrando diferencias significativas entre ambas limas, pero sí en cuanto a tiempo empleado y alteración de la morfología de las limas antes y después de su uso; presentando las limas rotatorias mayor deformación morfológica. En nuestro estudio, a simple vista, el sistema Hyflex CM siguió la anatomía de los conductos y Protaper aunque presenta una memoria elástica, no sufrió ninguna deformación morfológica evidente.

Es importante mencionar que nuestros resultados se derivan de un estudio piloto, con la finalidad de establecer una muestra mayor, así como variables a analizar en futuros estudios en donde pudiera tomarse en cuenta la fatiga cíclica o daño en la morfología que sufren los instrumentos por el tiempo de trabajo.

CONCLUSIONES

Al comparar el sistema Protaper y el Hyflex CM podemos concluir que el sistema Hyflex proporciona una mejor preparación radicular debido a sus propiedades, evidentes radiográficamente, lo cual confiere uniformidad en la preparación y menor probabilidad de provocar burbujas de aire y así permitir un mejor transporte de la solución irrigadora, además de que este sistema está compuesto de menos instrumentos, lo que parece una ventaja para su uso.

BIBLIOGRAFÍA

1. De la Lima ME. Endodoncia de la biología a la técnica. Sao Paulo, Brasil: Editorial Amolca; 2009.
2. Leonardo MR, Leonardo RT. Sistemas rotatorios en endodoncia. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas Latinoamérica; 2002.
3. Baroni BJ, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod.* 2002; 28: 365-366.
4. Gálvez G, González A, Cruz M, Rosas R, Betancourt E, Guizar JM. Estudio comparativo de la penetración del irrigante con cuatro diferentes técnicas de irrigación en raíces mesiales de molares mandibulares. *Rev Endodoncia Actual.* 2010;14:22-30.
5. Paredes VJ, Jiménez EF, Mondaca J, Manríquez QM. Irrigación por medio de presión apical negativa en endodoncia. *Revista Nacional de Odontología México.* 2009; 1: 20-24.
6. Hilu R, Balandrano PF, Pérez A, Coaguila LLH. Evaluación de la conformación apical de los conductos radiculares con los sistemas Mtwo y Protaper. *Endodoncia.* 2010; 28: 220-227.
7. Gutmann JL et al. Solución de problemas en endodoncia. 4ª ed. Madrid. España: Elsevier; 2007.
8. Haapasalo M, Endal U, Zandi H, Coli JM. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endodontic Topics.* 2005; 10: 77-102.
9. Hata G, Hayami S, Weine FS, Toda T. Effectiveness of oxidative potential water as a root canal irrigants. *Int Endod J.* 2001; 34: 308-317.
10. Zehender M. Root canal irrigants. *JOE.* 2006; 32: 389-398.
11. Usman N, Baumgartner JC, Marshall JG. Influence of instrument size on root canal debridement. *J Endod.* 2004; 30: 110-112.
12. Falk KW, Sedgley CM. The influence of preparation size on de mechanical efficacy of root canal irrigation *in vitro.* *J Endod.* 2005; 31: 742-745.
13. Sedgley CM, Nagel AC, Hall D, Applegate B. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canal using real-time imaging *in vitro.* *Int Endod J.* 2005; 38: 97-104.
14. Sánchez RFH, Furuya MAT, Arroniz PS, Gómez MA, Gómez L. Comparación de la acción bactericida del hipoclorito de sodio y el Mycrocin 60. *Revista Odontológica Mexicana.* 2009; 13: 9-16.
15. Buchanan SL. ProSystem GT: design, technique and advantages. *Endodontic Topics.* 2005; 10: 168-175.
16. Ruddle CJ. The ProTaper technique. *Endodontic Topics.* 2005; 10: 187-190.
17. Clauser T, Baumann MA. ProTaper NT system. *Dent Clin North Am.* 2004; 48: 87-111.
18. Khabiri M, Zare JM, Feizianfard M, Ataee KR. Comparison of irrigation penetration into the apical part of canals in hand and rotary instrumentations. *DRJ.* 2007; 4: 26-29.
19. Sánchez MJ, Garzón TJ, Martínez LJA, Villavicencio PJ, Cárdenas RR. Estudio comparativo del trabajo biomecánico del sistema Protaper y la instrumentación manual *in vitro.* *Rev ADM.* 2008; 65: 126-132.
20. Peters OA, Gluskin AK, Weiss RA, Han JT. An *in vitro* assessment of the physical properties of novel Hyflex nickel-titanium rotary instruments. *Int Endod J.* 2012 [En prensa]. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02067.x
21. Pesse AV, Warrier GR, Dhir VK. An experimental study of the gas entrapment process in closed-end microchannels. *Int J Heat Mass Transf.* 2005; 48: 5150-5165.
22. Tay FR, Gu LS, Schoeffel GJ, Wimmer C, Susin L, Zhang K et al. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod.* 2010; 36: 745-750.
23. Porto CL et al. Evaluación de la instrumentación de conductos radiculares con limas manuales y rotatorias de níquel-titanio. Aspecto morfológico de las limas antes y después. *Acta Odontológica Venezolana.* 2008; 46: 1-9.

Correspondencia:

Dra. Edith Lara Carrillo

Facultad de Odontología,
Universidad Autónoma del Estado de México.
Paseo Tolloca esquina Jesús Carranza,
Colonia Universidad, 50130, Toluca,
Estado de México, México.
E-mail: laracaedith@hotmail.com