

Evaluación in vitro de la preparación de conductos mesiales de molares con instrumentos manuales Ni-Ti y Protaper Universal rotatorio

In vitro evaluation of mesial molars canals preparation with manual Ni-Ti instruments and rotatory Protaper Universal

Aracena Rojas D*, Borie E*, Fuentes R*, Boldt F**, Aracena A***, Valenzuela R**

RESUMEN

Con la finalidad de disminuir los errores durante la preparación de los conductos radiculares, se han introducido diversas modificaciones en los sistemas de instrumentación mecanizados de níquel-titanio. Se realizó un estudio in vitro para comparar el grado de transporte que se presenta a nivel de la unión del tercio apical con el tercio medio de conductos radiculares con el sistema rotatorio Protaper Universal y el sistema manual de níquel-titanio, con la técnica de fuerzas balanceadas. Se trabajó con 52 conductos mesiales de 26 molares maxilares y mandibulares, las cuales fueron divididas en dos grupos. El primer grupo de conductos (n = 28) fueron instrumentados con Protaper Universal rotatorio y el segundo grupo de conductos (n = 24) fueron instrumentados con técnica manual de fuerzas balanceadas. Las raíces mesiales de los molares fueron sumergidas en una matriz de acrílico, la cual permitió manipular las preparaciones, realizar cortes transversales y comparar los conductos radiculares antes y después de la instrumentación, para establecer las diferencias que se apreciaron en cuanto al transporte apical. Las imágenes obtenidas fueron fotografiadas con un microscopio estereoscópico y analizadas mediante el programa Autodesk AutoCAD® 2007. Finalmente, los datos obtenidos fueron tabulados y analizados con el programa Stata® 9.0 v. En el presente trabajo Protaper provocó menos transporte apical comparado con la técnica manual de fuerzas balanceadas.

Palabras clave: Tratamiento de conductos, transporte conductos, Ni-Ti; Protaper.

SUMMARY

In order to reduce errors during root canal preparation, there have been several changes in instrumentation with rotatory systems of nickel-titanium. This is an in vitro study and the aim was to compare the degree of transportation that occurs at the union between the apical third and half third of root canals with the rotatory Protaper Universal and nickel titanium manual system with balanced force technique. We worked with 52 mesial canals of 26 first and second maxillary and mandibular molars, which were divided into two groups. The first group (n = 28) was instrumented with rotary Protaper Universal and the second group (n = 24) was instrumented with manual technique with balanced force. The mesial roots of molars were immersed in a matrix of acrylic, which allowed manipulating the preparations with transversal cuts and comparing the wear of the root canals before and after the instrument to set the differences were observed in the apical transport. The

* Departamento de Odontología Integral. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.
** Cirujanos Dentistas.
*** Interna Odontología.

images obtained were photographed with a stereoscopic microscope and analyzed with the Autodesk AutoCAD® 2007. Finally, the data were tabulated and analyzed with Stata® V.9.0. Protaper Universal rotatory results showed a decreased apical transport compared with the manual technique with balanced forces.

Key words: Endodontic treatment, canal transport; Ni-Ti, Protaper Universal.

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2011.

Aceptado para publicación: 28 de marzo de 2012.

Aracena Rojas D, Borie E, Fuentes R, Boldt F, Aracena A, Valenzuela R. Evaluación in vitro de la preparación de conductos mesiales de molares con instrumentos manuales NI-TI y Protaper Universal rotatorio. *Av. Odontostomatol* 2013; 29 (2): 73-79.

INTRODUCCIÓN

El propósito principal del tratamiento de conductos radiculares es preparar el sistema de conductos de acuerdo a las características anatómicas de cada uno de ellos, limpiarlos y obturarlos tridimensionalmente para proveer un óptimo sellado (1, 2). Hoy en día, la mayoría de los endodoncistas sostiene que la preparación del conducto radicular es más eficaz, tanto en limpieza como en conformación, si se trabaja primero con los dos tercios coronales y posteriormente con la conformación del tercio apical. Debido a su diseño, los instrumentos rotatorios proveen una mejor y más rápida preparación del conducto radicular. Estos presentan variaciones en su conicidad, hojas cortantes y material de composición, entre otras características (2).

Por otra parte, las empresas han desarrollado nuevos materiales caracterizados por su alta flexibilidad si se comparan con instrumentos de acero inoxidable para evitar efectos de forma indeseados y remover innecesariamente dentina de conductos curvos. Para evitar estos problemas se crearon instrumentos de una nueva aleación de níquel-titanio, la cual posee propiedades únicas de memorización de su forma y superelasticidad, logrando una mejor manipulación de instrumentos rotatorios (3, 4). La aparición de los instrumentos de Níquel-Titanio (NiTi) revolucionó el tratamiento de los conductos radiculares, reduciendo la fatiga del operador y el tiempo requerido para finalizar la preparación y minimizar los errores de procedimiento asociados con la instrumentación de los conductos (2,4). En esta última década

los instrumentos rotatorios níquel-titanio han aumentado ampliamente su uso en endodoncia. Estos instrumentos superelásticos ofrecen beneficios superiores a la instrumentación manual para preparar conductos radiculares curvos, incluyendo menor transporte del conducto y reducción del tiempo operatorio (5, 6). Cabe destacar que estos instrumentos son utilizados con la técnica crown-down, promoviendo una forma cónica, manteniendo la forma radicular original y evitando al mínimo errores operatorios en la longitud de trabajo (7, 8).

La literatura menciona que durante la preparación de conductos curvos, con sistemas rotatorios, los instrumentos de níquel-titanio están sujetos a una fatiga cíclica. Sin embargo, se observa una disminución de fracturas a medida que se incrementa la velocidad rotacional (9). Además, existen otros factores que pueden influir en la rotura del instrumento, tales como el radio de curvatura, su tamaño y especialmente la longitud (10). Autores como Schäfer & Vlassis (8), afirman que ProTaper rotatorio es susceptible a sufrir fracturas y si bien mantiene la curvatura del conducto, otros instrumentos rotatorios como el RaCe funcionan significativamente mejor. Respecto a las variaciones que experimentan los sistemas rotatorios dentro de una misma empresa, autores como Ünal y cols. (11) mencionan que no existen discrepancias en las habilidades de preparación de Protaper convencional y Protaper Universal.

Estudios realizados en estudiantes principiantes por Tu y cols. (12) demuestran que la habilidad para

mantener la curvatura original dentro del conducto radicular fue mejor en el grupo de sistema motorizado rotatorio ProTaper que el grupo que utilizó ProTaper manual.

El objetivo de este trabajo es comparar la efectividad que presentan los sistemas de instrumentación de Ni-Ti cuando se utiliza la técnica Manual Convencional de taper 0,02 versus la Técnica Mecanizada Rotatoria con el sistema Protaper Universal de conicidad múltiples, al medir el grado de transporte que presentan estos instrumentos en la unión del tercio apical con el tercio medio de los conductos radiculares.

MATERIAL Y MÉTODO

En este estudio fueron utilizados 52 conductos radiculares, provenientes de 26 raíces mesiales de primeros y segundos molares mandibulares humanos, los cuales fueron almacenados en clorhexidina al 0,12%. Se utilizó técnica mecanizada Protaper Universal en 28 conductos y los restantes fueron instrumentados con técnica manual Ni-Ti, siendo realizado todo el procedimiento por un mismo operador calibrado previamente. Los dientes utilizados fueron seleccionados según los siguientes parámetros: ápices maduros, curvatura canalicular igual o inferior a 34° y conductos mesiales con forámenes independientes, sin defectos notables o morfología radicular anormal. Una vez realizadas las extracciones se procedió a sumergir los especímenes en una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 20 minutos para su desinfección y eliminación de restos orgánicos. Tras el lavado con agua se procedió a la remoción de caries y restauraciones residuales. El acceso a la cavidad fue preparado inicialmente con una fresa redonda de diamante n° 2 de alta velocidad para terminar removiendo todo el techo cameral, con una fresa Endozeta (Dentsply Maillefer) ambas refrigeradas con spray de aire-agua. Cabe señalar que las superficies oclusales fueron aplanadas uniformemente hasta que la pieza alcanzara 18 mm de longitud.

Las raíces distales fueron amputadas y cada raíz mesial fue marcada con un rotulador indeleble a 5 mm del foramen apical. La longitud de trabajo fue

establecida en ambos conductos restando 1 mm de la longitud con que una lima K 15 fue visualizada en el foramen apical. Las raíces mesiales de los molares fueron sumergidas en una matriz de acrílico fabricada en un molde cilíndrico de yeso velmix de 3 cm de altura por 1,5 cm de diámetro. Posteriormente se utilizó para reposicionar la raíz e instrumentarla. Cada raíz fue seccionada transversalmente a 5 mm del foramen apical con un disco de carburundum con refrigeración de agua-aire. Luego, se realizaron 2 pequeñas cavidades con una fresa redonda pequeña de carbide, en la dentina de la periferia del conducto radicular, que se obturaron con amalgama, con el objetivo de servir como referencia para las mediciones posteriores.

Inicialmente los cortes fueron posicionados en un molde individual y luego fotografiados con un microscopio estereoscópico marca Leica modelo EZ4D de zoom 4.4:1 con cámara digital interconstruida y con conexión directa USB a un ordenador.

Posteriormente, los fragmentos de la raíz fueron repositionados en la matriz de acrílico correspondiente, para ser instrumentados. En las raíces del grupo protaper se utilizó un motor X-Smart (Maillefer/Dentsply), a una velocidad de 300 rpm con un torque de 5.2 y el sistema de autorreversa activado. Para la irrigación se utilizó hipoclorito de sodio al 2,5%, más EDTA gel (Glyde, Dentsply/Maillefer) como método de lubricación y quelación.

Las raíces del grupo de instrumentación manual fueron instrumentadas con limas Ni-Ti manuales utilizando la "técnica de fuerzas balanceadas de Roane".

Los cortes radiculares fueron fotografiados nuevamente utilizando los procedimientos mencionados anteriormente. Las imágenes obtenidas fueron analizadas con el programa Autodesk AutoCAD® 2007. Para ello se utilizó una regla milimetrada como referencia en la escala de la muestra. Las mediciones realizadas fueron hacia mesial, distal y vestibular/palatino tomando como punto de referencia para la medición el margen del conducto antes y después de la instrumentación. Finalmente, los datos obtenidos fueron tabulados con el programa Microsoft office Excel® 2007 y analizados con el programa Stata® v.9.0.

RESULTADOS

El trabajo de investigación arrojó los siguientes resultados:

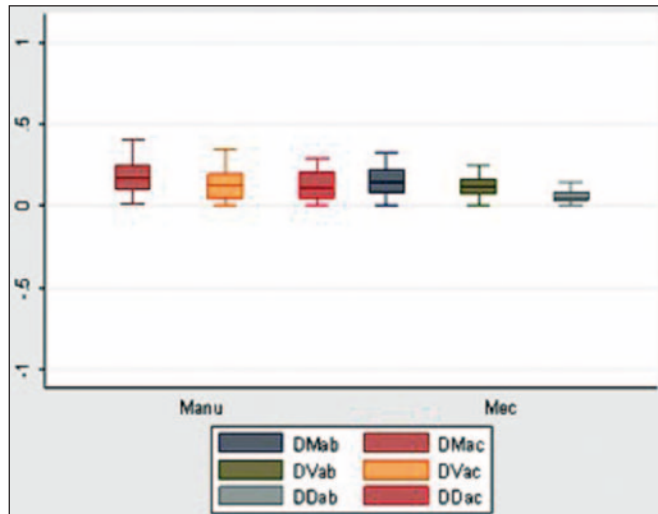


Fig. 1. Mediciones previas y posteriores en la instrumentación de conductos con sistema manual Ni-Ti y Protaper Universal rotatorio (mecanizado).

El gráfico (Fig. 1) muestra la diferencia entre las mediciones obtenidas antes y después de la instrumentación de los conductos con técnica manual con limas Ni-Ti hacia mesial (DMac), vestibular/lingual (DVac) y hacia distal (DDac). También se puede observar la diferencia entre la medición realizada antes y después de la instrumentación con técnica mecanizada con Protaper Universal hacia mesial (DMab), vestibular/lingual (DVab) y hacia distal (DDab).

En el delta de la instrumentación mecánica con Protaper Universal; hacia mesial se obtuvo una mediana de 0,14 lo que significa que más de la mitad de los conductos instrumentados con esta técnica, y posteriormente medidos, obtuvieron un delta que sobrepasó este valor. En dirección vestibular/lingual se obtuvo una mediana de 0,11 mientras que en dirección distal la mediana fue de 0,05. Los resultados sobre las variaciones en DMab, DVab y DDab se observan en la Tabla 1.

En el delta de la instrumentación manual Ni-Ti con técnica de fuerzas balanceadas; hacia mesial se obtuvo una mediana de 0,17, hacia vestibular/lingual

fue de 0,12 y hacia distal fue de 0,11. Los resultados sobre las variaciones en DMac, DVac y DDac se observan en la Tabla 2. Por su parte, la Tabla 3 muestra la mediana alcanzada en todas las mediciones.

TABLA 1.- RELACIÓN DE MEDIANA SEGÚN PERCENTILES DE ACUERDO A LA PARED CONFORMADA CON SISTEMA PROTAPER UNIVERSAL

	DMab	DVab	DDab
Min	0,00	0,00	0,00
P25	0,08	0,07	0,03
P50	0,14	0,11	0,05
P75	0,22	0,16	0,08
Max	0,52	0,33	1,06

TABLA 2.- RELACIÓN DE MEDIANA SEGÚN PERCENTILES DE ACUERDO A LA PARED CONFORMADA CON SISTEMA MANUAL NI-TI

	DMac	DVac	DDac
Min	0,01	0,00	0,00
P25	0,10	0,04	0,04
P50	0,17	0,12	0,11
P75	0,25	0,18	0,2
Max	0,40	0,34	0,99

TABLA 3.- DIFERENCIAS EN VALORES DE MEDIANA ENTRE SISTEMAS NI-TI MANUAL Y MECANIZADO PROTAPER UNIVERSAL DE ACUERDO A LA PARED CONFORMADA

Mediciones (delta)	P50
DMab	0,14
DVab	0,11
DDab	0,05
DMac	0,17
DVac	0,125
DDac	0,11

DISCUSIÓN

Respecto a la fractura de instrumentos, en un estudio realizado por Shen y cols. (13), indican que la incidencia de fracturas del sistema Protaper Universal rotatorio corresponde al 26%, mientras que el estudio realizado por el grupo de Tu, afirman que la incidencia de fractura de instrumento corresponde al 0% (12).

Por su parte, Yared y cols., (14), concluyen que los operadores con experiencia tienen una menor frecuencia de fracturas y deformación del instrumental. Di Fiore (15), afirma que el mayor índice de fracturas se produce en operadores inexpertos, lo que se corrobora con los resultados del presente estudio, don-

de no se presentaron fracturas con los instrumentos Protaper Universal rotatorios.

En relación al centrado en el conducto y el desgaste tanto en sentido mesial, distal y vestibulo-palatino se observó que el sistema Protaper Universal rotatorio (Fig. 2) se mantuvo mejor centrado que el sistema manual Ni-Ti (Fig. 3), ya que produjo un menor desgaste del conducto radicular y por lo tanto, provee mayor seguridad en la instrumentación. Resultados similares a los obtenidos por Nagaraja & Sreenivasa Murthy (16).

Respecto al promedio de desgaste de la pared furcal, importante por su riesgo de perforación en la preparación radicular, independientemente del tipo

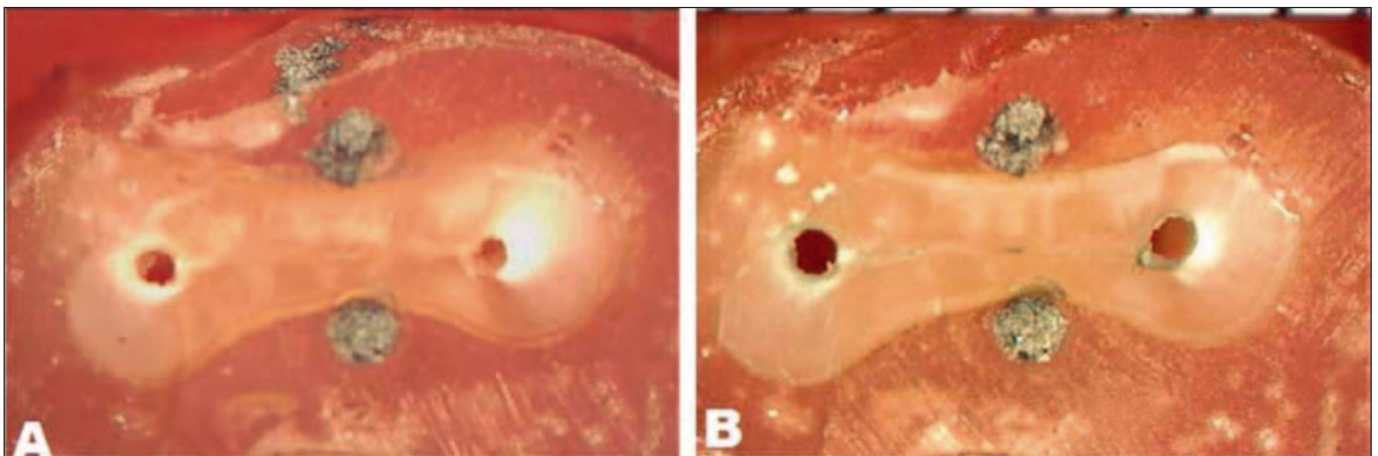


Fig. 2. A: Imagen previa a la instrumentación de conductos con sistema Protaper Universal rotatorio (mecanizado). B: Posterior a la instrumentación.

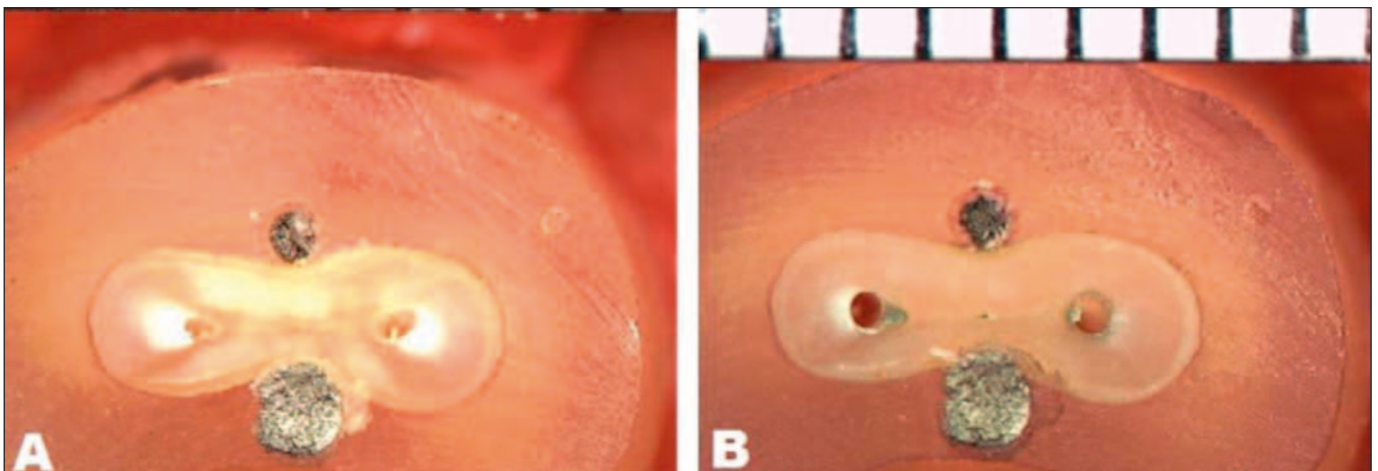


Fig. 3. A: Imagen previa a la instrumentación de conductos con sistema Ni-Ti manual. B: Posterior a la instrumentación.

de técnica, fue mayor con el sistema manual Ni-Ti registrándose en la medición de la pared distal una mediana de 0,11 comparado con el sistema Protaper Universal Rotatorio, donde se obtuvo una mediana de 0,05 lo que indicaría que la técnica de instrumentación rotatoria Protaper Universal mantiene mas centrada la preparación del conducto, no desviándose hacia la zona de peligró (pared furcal).

Paredes (17), afirma que cuando el clínico decide limpiar y ensanchar un conducto radicular de forma manual, existe una tendencia del operador a que el instrumento utilizado en el conducto radicular sea dirigido y cargado hacia una pared de la raíz. Al utilizar instrumentos rotatorios, para facilitar la entrada y salida del instrumento, el operador busca darle una presión y dirección constante, así, la tendencia a desgastar una de las paredes del conducto disminuye considerablemente. Por otra parte, Herrera y cols. (18), en su estudio sostiene que la técnica manual con fuerzas balanceadas, provoca un desgaste significativamente mayor que la técnica rotatoria con Protaper. En este estudio se observó que lo planteado anteriormente por ambos autores coincidió con los resultados arrojados, ya que se encontró que el promedio de desgaste de la pared furcal con la técnica manual de fuerzas balanceadas fue mayor al producido por la técnica ProTaper Universal rotatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Koçak MM, Yaman SD. Comparison of apical and coronal sealing in canals having tapered cones prepared with a rotary NiTi system and stainless steel instruments. *J Oral Sci* 2009;51:103-7.
2. Brkanić T, Zivković S, Drobac M. Root canal preparation techniques using nickel-titanium rotary instruments. *Med Pregl* 2005;58:203-7.
3. Nagaratna PJ, Shashikiran ND, Subbareddy WV. In vitro comparison of NiTi rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparations of primary and permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2006;24:186-91.
4. Iqbal MK, Firic S, Tulcan J, Karabucak B, Kim S. Comparison of apical transportation between ProFile and Pro Taper NiTi rotatory instruments. *Int Endod J* 2004;37:359-64.
5. Kum KY, Spangberg I, Chab Y. Shaping ability of 3 profile rotary instrumentation techniques in simulated resin root canals. *J Endod* 2000;26:719-23.
6. Kuzekanani M, Walsh L, Ali Yousefi M. Cleaning and shaping curved root canals: Mtwo® vs ProTaper® instruments, a lab comparison. *Indian J Dent Res* 2009;20:268-70.
7. Glosson C, Haller R, Dove S, del Rio C. A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven, and K-Flex endodontic instruments. *J Endod* 1995;21:146-51.
8. Schäfer E; Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2004;37:239-48.
9. Lopes H, Ferreira A, Elias C, Moreira E, de Oliveira J, Siqueira J. Influence of rotational speed on the cyclic fatigue of rotary nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 2009;35:1013-6.
10. Inan U, Aydin C, Tunca Y. Cyclic fatigue of ProTaper rotary nickel-titanium instruments in artificial canals with 2 different radii of curvature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:837-40.
11. Ünal G, Maden M, Savgat A, Orhan E. Comparative investigation of 2 rotary nickel-titanium instruments: protaper universal versus protaper. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod* 2009;107:886-92.
12. Tu M, Chen S, Huang H, Tsai C. Endodontic shaping performance using nickel-titanium hand and motor ProTaper systems by novice dental students. *J Formos Med Assoc* 2008;107:381-8.
13. Shen Y, Coil JM, McLean AG, Hemerling DL, Haapasalo M. Defects in nickel-titanium instruments after clinical use. Part 5: single use

- from endodontic specialty practices. *J Endod* 2009;35:1363-7.
14. Yared GM, Bou Dagher FE, Machtou P, Kulkarni GK. Influence of rotational speed, torque and operator proficiency on failure of Greater Taper files G. *Int Endod J* 2002;35:7-12.
15. Di Fiore PM. A dozen ways to prevent nickel-titanium rotary instrument fracture. *J Am Dent Assoc* 2007;138:196-201.
16. Nagaraja S, Sreenivasa Murthy B. CT evaluation of canal preparation using rotary and hand NI-TI instruments: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2010;13:16-22.
17. Paredes, J. Manejo de conductos curvos con tres sistemas rotatorios y uno manual bajo el concepto del centrado de la instrumentación. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Facultad de Odontología, Departamento de Estomatología. 2005.
18. Herrera A, Durán JR, Guzmán AL. Evaluación de la transportación y ensanchamiento in vitro del sistema Protaper. *Rev ADM* 2004;61:5-12.

CORRESPONDENCIA

Daniel Aracena Rojas
Depto. Odontología Integral
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera
Manuel Montt 112, Temuco, Chile.

E-mail: saracena@ufro.cl