

COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA ENTRE LAS TÉCNICAS **CROWN DOWN MODIFICADA**

y *Step Back* en la conformación
de los conductos radiculares

*Radiographic comparison between modified Crown Down
and step back techniques in root canal preparation*

POR

EDGAR A. **HERNÁNDEZ P.**¹

ANGÉLICA D. **CHACÓN L.**¹

CARLOS A. **TERÁN R.**²

¹ Odontólogo práctica privada.

² Catedra de Endodoncia, Departamento de Medicina Oral.
Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida,
Venezuela.

Autor de correspondencia: Carlos Terán, Calle 24, entre
avenidas 2 y 3. Edificio Rectorado. Catedra de Endodoncia.
Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida
Venezuela.

teranc03@gmail.com

Resumen

La preparación biomecánica del conducto radicular es una etapa importante de la terapia endodóntica, permite limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular proporcionando condiciones para obturarlo. Diversas técnicas propuestas facilitan los tratamientos de conductos, entre ellas: *Crown Down* y *Step Back*; sin embargo, hay poca evidencia de los errores producidos durante su aplicación manual. El objetivo de este estudio fue determinar radiográficamente errores producidos por las técnicas de preparación *Crown Down* modificada con la técnica *Step Back* en la conformación del conducto radicular. Se realizó una investigación comparativa y diseño transeccional retrospectivo, documental y multieventual, utilizando técnicas de análisis cuantitativas. Se tomaron 88 casos radiográficos de dientes molares (1^{eros} y 2^{dos} molares inferiores y superiores) distribuidos en un grupo A con *Step Back* y B con *Crown Down* modificada, 44 casos para cada grupo, que fueron valorados por 3 especialistas. Los datos fueron analizados mediante tablas de frecuencia usando el programa SPSS 22.0. Referente a la transportación apical y formación de escalones, la técnica que produjo más casos de error fue *Crown Down* con 9,8 % y 11,7 % respectivamente. En cuanto a la perforación lateral y pérdida de longitud de trabajo, la técnica *Step Back* reflejó mayores casos de error con 2,6 % y 21,9 % en el mismo orden. El test Chi Cuadrado no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas con las variables en estudio, sin embargo, en el recuento numérico la técnica *Crown Down* modificada reflejó menos errores que la técnica *Step Back*.

PALABRAS CLAVE (DeCS): preparación del conducto radicular / métodos, preparación del conducto radicular / instrumentación, preparación del conducto radicular / efectos adversos, análisis del estrés dental / instrumentación, errores médicos.

Abstract

The biomechanical preparation of the root canal is one of the most important stages of endodontic therapy, it allows cleaning, shaping and disinfecting the root canal conditions, so that it can be sealed. Studies of various techniques have been proposed to facilitate behavioral treatments, including: *Crown Down* and *Step Back*, however, few supports and show which one present minor error during manual application. The reason of this study was to determine, through radiographs, the errors produced by the techniques of modified *Crown Down* preparation and the *Step Back* technique in the conformation of the root canal. A descriptive investigation with quantitative approach and multivariable documentary transeccional design was carried out. 88 radiographic cases of upper and lower molar teeth (1st and 2nd molars) distributed in two groups, were taken A with *Step Back* and B with modified *Crown Down*, which were evaluated by 3 specialists. The data were analyzed using frequency tables using the SPSS 22.0 program. Regarding apical transportation and step formation, the technique that suffered the most cases was *Crown Down* with 9.8% and 11.7% respectively, in terms of lateral perforation and loss of work length, the *Step Back* technique reflected greater cases with 2.6% and 21.9% in the same order. By applying the Chi-square test, it was determined that there were no statistically significant differences in the techniques with the variables under study, however, in the numerical count, the modified *Crown Down* technique reflected fewer errors than *Step Back*.

KEY WORDS (MeSH): root canal preparation / methods, root canal preparation / instrumentation, root canal preparation / adverse effects, dental stress analysis / instrumentation, medical errors.

Introducción

El tratamiento de conducto radicular consiste en la eliminación completa de la pulpa que ha sufrido un daño irreversible, por consiguiente, la limpieza, conformación y obturación del sistema del conducto radicular es el principal objetivo para conservar el diente como una unidad funcional dentro del arco dental¹. Es durante la preparación biomecánica que, con el uso de los instrumentos endodónticos y ayudados por productos químicos, será posible limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular y, de esa forma, tornar viables las condiciones para que pueda obturarse². Es importante que el tejido enfermo e infectado se elimine de la manera más eficaz posible, sin dañar al paciente, ya sea en sentido general, relacionado con la salud sistémica, o de manera local, en relación con los tejidos periapicales y el diente en sí. La instrumentación también conforma el conducto para recibir una obturación radicular de manera efectiva, previniendo así que el diente se vuelva un reservorio de infección microbiana³.

La preparación del sistema de conductos comienza en el momento en que se aborda con un instrumento cortante el diente afectado, y la obturación final del espacio del conducto dependerá en gran parte del cuidado y de la exactitud que se logren en esta preparación inicial⁴, pues si bien los avances científicos y tecnológicos actuales han permitido la aparición de nuevas técnicas e instrumentos más precisos, los accidentes y complicaciones durante el tratamiento del conducto radicular atribuibles al factor humano pueden ocurrir en cualquier momento. El profesional debe estar preparado para evitar estos eventos desagradables, debido a que los errores en el procedimiento operativo son factores de riesgo iatrogénicos que pueden resultar en la falla del tratamiento de conducto⁵.

En todos los pasos de la preparación del conducto radicular, la más mínima negligencia del profesional puede causar errores operativos. Los conductos radiculares curvos, presentan una mayor posibilidad de transporte apical y perforaciones radiculares. La identificación previa del grado de curvatura de un conducto radicular constituye una conducta funcional. La mayoría de los conductos radiculares del maxilar y los primeros y segundos molares mandibulares tienen cierto grado de curvatura en los tercios apical y cervical, independientemente del plano analizado. El límite apical del tratamiento de conducto debe estar dentro del conducto radicular⁵.

Muchos especialistas e investigadores coinciden en que la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares es la fase más crítica e importante del tratamiento endodóntico. Partiendo de esta premisa se han desarrollado diversas técnicas, que usualmente no son difundidas en todas las escuelas de odontología, o en otros casos solo tienen acceso los especialistas. Estas técnicas generalmente implican el uso de instrumentos y/o equipos de

alta tecnología, lo cual dificulta aún más su accesibilidad por parte de los odontólogos generales y estudiantes, sobre todo por sus altos costos ⁴.

Las técnicas de instrumentación manual pueden ocasionar errores en la transportación apical, perforación lateral, formación de escalones y pérdida de longitud de trabajo, por lo que las técnicas *Crown Down* y *Step Back* se han propuesto para facilitar la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares ^{3,6}.

Ambas técnicas poseen características diferentes de aplicación. La técnica de preparación *Crown Down* prepara el conducto desde la porción coronaria y progresan hacia el ápice de manera gradual, con un rango de instrumento de menor área de sección transversal, dejando un conducto completamente limpio y cónico ⁶. La técnica *Step Back* establece la longitud de trabajo desde el principio y la porción apical del conducto se limpia y se conforma, seguido por la preparación de la porción coronal con una secuencia de instrumentos más anchos, utilizados en longitudes que disminuyen de manera gradual desde la región apical ¹⁻³.

La técnica *Step Back* tiene como ventaja mantener la anatomía apical del conducto para facilitar una mejor obturación del mismo, mientras que la técnica *Crown Down* posee dentro de sus ventajas minimizar la transportación de detritus hacia el ápice, en lo cual supera a la técnica *Step Back* ya que traslada el detritus hacia el ápice ^{2,3}.

Un estudio coordinado por Khalil ⁷, cuyo objetivo fue comparar la calidad del tratamiento de conducto radicular usando las técnicas *Crown Down* con sistema rotatorio y *Step Back* con limas K, reportó que la incidencia de errores de procedimiento en los dientes preparados con limas manuales usando la técnica *Step back* fue significativamente más frecuente en comparación con el grupo preparado con *Crown Down*. Otro estudio realizado por Fernandes ⁸, que comparó el material sólido extruido por el foramen apical usando dos técnicas manuales y tres sistemas rotatorios, demostró extrusión de material por el foramen en todas las técnicas testadas siendo la *Step Back* la que promovió la mayor cantidad de material extruido.

En otro estudio realizado por Hamze *et al.* ⁹, se compararon dos técnicas de preparación de conductos radiculares los resultados demostraron que la técnica *Crown Down* respetó mejor la anatomía del conducto. Así mismo otro estudio realizado en Bulgaria por Radeva ¹⁰, tuvo como objetivo comparar *in vitro* la cantidad de detritus e irrigante extruido de la porción apical, aplicando las técnicas *Step Back* y *Crown Down*; obteniendo como resultados diferencias significativas en la cantidad de irrigante y detritus radicular extruidos por la porción apical, siendo *Crown Down* la que produjo menos extrusión.

Una incorrecta instrumentación de los conductos radiculares puede acarrear serias consecuencias al tratamiento, siendo responsabilidad del opera-

por evitar inconvenientes y vigilar el post-operatorio del paciente⁸. Es limitada la evidencia científica que compara la efectividad de las técnicas *Step Back* y *Crown Down*. Por lo que el objetivo del estudio fue comparar radiográficamente la técnica de preparación *Crown Down* modificada con la técnica *Step Back* en la conformación de los conductos radiculares.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación comparativa, transeccional retrospectiva. Se diseñó un instrumento consistente en una lista de coteo para la recolección de los datos. Se utilizaron radiografías periapicales, negatoscopio, luz blanca, filtro de luz, lupa y láminas de acetato para el montaje radiográfico. La muestra estuvo constituida por 88 casos radiográficos periapicales de dientes 1^{eros} y 2^{dos} molares superiores e inferiores de humanos. Los criterios de exclusión fueron todas aquellas radiografías que no presentaran calidad diagnóstica y que reflejaran instrumentos fracturados dentro del conducto. Las variables a considerar fueron la formación de escalones radiculares, transportación apical, pérdida de longitud de trabajo y perforaciones laterales.

La muestra estuvo conformada por radiografías periapicales de dientes molares tratados endodónticamente *in vitro*, preparados por los estudiantes de 3er año de la cohorte 2015. Cada molar se tomó en cuenta con sus respectivas radiografías inicial, conductometría, cono patrón, condensación lateral y final. Las radiografías fueron tomadas con un equipo radiográfico GNATUS®. Se seleccionaron 88 casos, cada uno compuesto por cinco radiografías periapicales tomadas en dientes molares que presentaron calidad diagnóstica, a fin de servir como guía al personal evaluador y de las cuales solo la radiografía de conductometría y final fueron consideradas para el análisis de los resultados, fueron distribuidas en dos grupos: el grupo A que se compuso de 44 casos de dientes preparados con la técnica *Step Back*, y el grupo B que quedó conformado por 44 casos de dientes preparados con técnica *Crown Down*.

Se categorizaron los casos radiográficos de cada grupo siguiendo la enumeración del 1 al 88 correspondiente al número de radiografías existentes y se presentaron de manera aleatoria para su posterior evaluación. Cada muestra fue colocada sobre una lámina de acetato con sus 5 radiografías (Rx Inicial, Rx conductometría, conometría, control de la obturación y Rx final), ordenadas por grupo y secuencia correspondiente. Posteriormente se tomaron fotografías a las radiografías sobre las láminas de acetato que fueron digitalizadas y enviadas vía correo electrónico al equipo de evaluadores conformado por tres especialistas en Endodoncia, quienes con el instrumento, evaluaron la presencia de errores de la preparación radicular en cada muestra.

Las FIGURAS 1 y 2 ilustran casos radiográficos evaluados:



FIGURA 1.

Radiografías periapicales de segundo molar inferior en sus diferentes estadios de preparación. Se observa la perforación lateral y transportación del ápice. Técnica aplicada: *Step Back*.



FIGURA 2.

Radiografías periapicales de primer molar inferior en sus diferentes estadios de preparación. Observándose presencia de escalón. Técnica aplicada: *Crown Down*.

El estudio se realizó en dos fases:

Primera fase:

- Radiografía inicial, apertura de la cámara y localización de los conductos.
- Determinación de la longitud aproximada utilizando la radiografía inicial o conductometría tentativa con Rx e instrumento #10.
- Irrigación de los conductos y uso una lima de pre serie (L #10, #08 o #06) para determinar la permeabilidad del conducto.
- Medición de la longitud del conducto y restar 3 mm de la longitud de trabajo o hasta el inicio de la curva. Ejemplo: 21 mm – 3 mm = 18 mm.
- Instrumentación en la preparar tercio medio y cervical con Lima K® flexofile calibre #35 hasta los 18 mm o hasta la primera resistencia, en 2 movimientos de 360 grados o cuarto de vuelta (clock wise) y tracción, luego lima #30 a 19mm o hasta la primera resistencia y posteriormente con una lima de calibre #25 a 20 mm o hasta la resistencia.
- Uso de Fresas Gates Gilden® (GG) 1 a 17 mm, la GG2 a 15 mm y la GG3 a 13 mm, apoyando en la pared de seguridad (opcional).

- Fue opcional sustituir los pasos 5 y 6, al usar Limas SX Y S1 de Sistema Protaper® manual.
- Determinación de la conductometría con Rx de Ápice con instrumento de bajo calibre. Ej.: #15 o #20.

Segunda fase:

- Utilización de la técnica *Crown Down*, en la que se seleccionaron tres secuencias de instrumentos, cada una con dos instrumentos de calibre mayor y restando 1 mm y 2 mm respectivamente, comenzando la instrumentación con el instrumento de mayor calibre:
 - #25 – 20 mm #30 – 20 mm #35 – 20 mm
 - #20 – 21 mm #25 – 21 mm #30 – 21 mm
 - #15 – 22 mm #20 – 22 mm #25 – 22 mm
- Se pre-curvo los instrumentos en caso de dientes con raíces y curvaturas pronunciadas.
- Uso constante de lima Patencia durante todo el procedimiento para chequear la permeabilidad del conducto y eliminar detritus de la porción apical: Lima #10 con un milímetro (1 mm) menos de la longitud de trabajo, 23 mm.
- Irrigación y aspiración constante entre cada uno de los instrumentos¹².

La información se analizó mediante el programa estadístico *Statistical Product and Service Solutions*® (SPSS) 22, y la prueba del X^2 determinó las diferencias de las técnicas de preparación *Step Back* y *Crown Down Modificada* en la conformación de conductos radiculares

Resultados

Evaluador 1 observó que 6,8% preparado con técnica *Step Back* produjo transportación apical y 3,4% se produjo con la técnica *Crown Down Modificada*. El evaluador 2 observó que 15,9 % presentó transportación apical con la técnica *Step Back* e igual porcentaje con la técnica *Crown Down modificada*. El evaluador 3 encontró que 10,2% e transportación apical fue producido por la técnica *Crown Down*, mientras que el 4.5% fue causado por la técnica *Step Back*. Los resultados expresan diferencias porcentuales entre los evaluadores en relación a la transportación apical (FIGURA 3).

En la FIGURA 4 se observa que el evaluador 1 reporta sin perforación lateral con la técnica *Crown Down Modificada*, mientras que si hay 1% con la técnica *Step Back*; el evaluador 2 señala 3,4% de perforación lateral con la técnica *Step Back* y 2,2% con *Crown Down Modificada* y el evaluador 3 encuentra 3,4% de perforación lateral con la técnica *Step Back* y 1,1% con la técnica *Crown Down Modificada*. La técnica *Step Back* produjo mayor cantidad de perforaciones laterales que la técnica *Crown Down Modificada*,

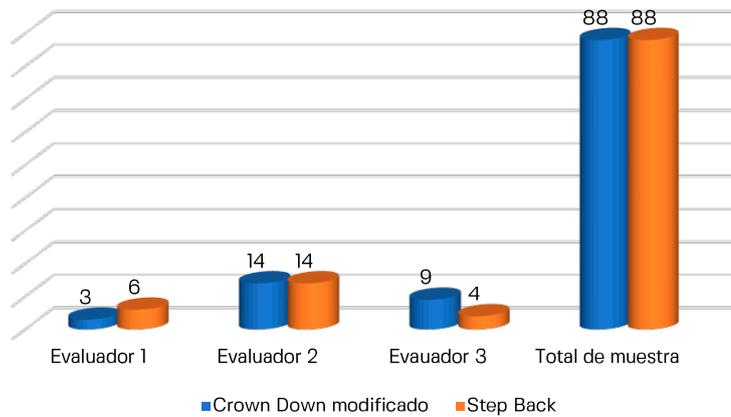
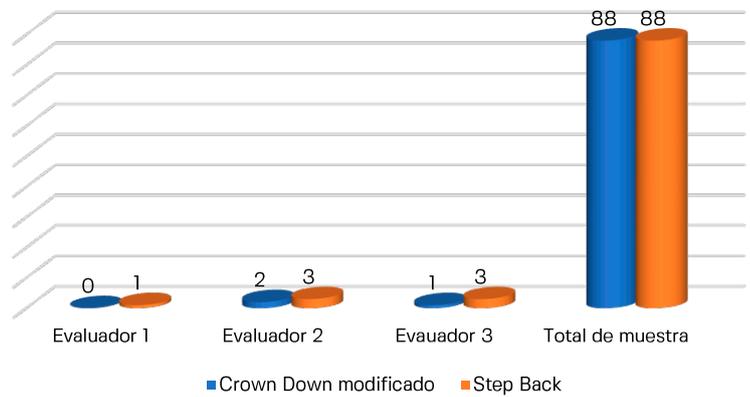


FIGURA 3. Casos de transportación apical determinada por evaluadores.

FIGURA 4. Casos de perforación lateral determinada por evaluadores.



En la **FIGURA 5** el evaluador 1 reflejó que 7,9% produjo formación de escalón con técnica *Crown Down Modificada* y 3,4% la técnica *Step Back*. El evaluador 2 observó que 13,6% formó escalones con la técnica *Step Back*, mientras que la técnica *Crown Down modificada* produjo 12,5%. El evaluador 3 encontró que el 14,7% fue producido por la técnica *Crown Down Modificada* al igual que la técnica *Step Back*.

En relación con la pérdida de longitud de trabajo (**FIGURA 6**), el evaluador 1 manifestó 15,9% con técnica *Step Back* y 20,4% con la técnica *Crown Down Modificada*. El evaluador 2 observó el 32,9 % con la técnica *Step Back*, y el 26,1% con la técnica *Crown Down modificada*. El evaluador 3 encontró 15,9% por la técnica *Crown Down*, y 14% por la técnica *Step Back*.

En la **TABLA 1** se muestran los valores de $p < 0,05$, por lo que no hay significancia estadística entre las variables estudiadas y las técnicas utilizadas.

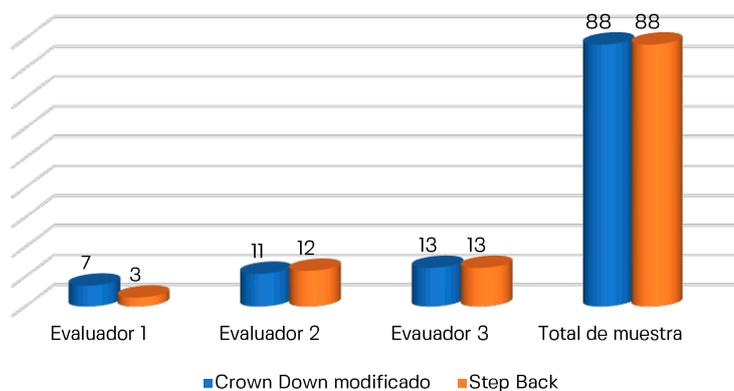


FIGURA 5.
Casos de formación de escalones determinada por evaluadores.

FIGURA 6.
Casos de pérdida de longitud de trabajo determinada por evaluadores.

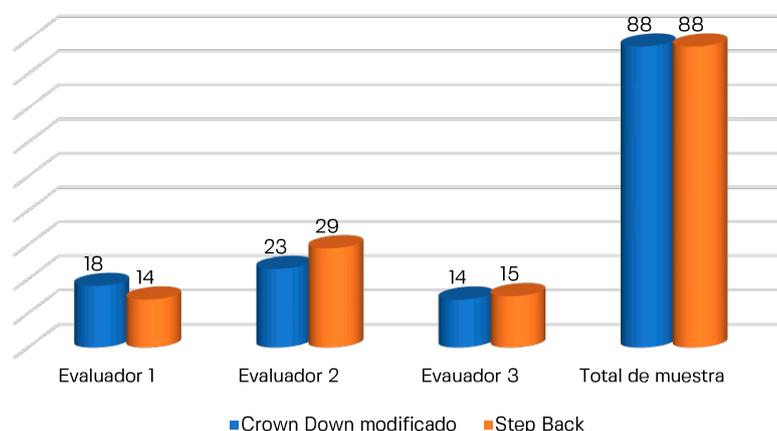


TABLA 1.
Prueba de Chi cuadrado para las variables evaluadas.

VARIABLES RELACIONADAS	VALOR DE P
Transportación Apical	0,753
Perforación lateral	0,197
Formación de escalones	0,658
Perdida de la longitud de trabajo	0,709

Discusión

La preparación del conducto radicular resulta una fase muy importante en la terapia endodóntica y la aplicación de las técnicas de preparación es considerado un paso indispensable para lograr una correcta limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares.

En un estudio de Elemam *et al.*¹³, se evaluó el uso del sistema ProTaper en la capacidad de conformar el conducto radicular aplicando la técnica *Crown Down* en treinta y seis dientes unirradiculares, al realizar el Chi cuadrado

con $p > 0.05$ que no hubo diferencias significativas en la transportación; resultados coincidentes con el presente en el que no se encontró diferencias estadísticamente significativas.

En relación a las perforaciones laterales se cita el estudio realizado por Inostroza¹⁴ quien encontró que la instrumentación con la técnica *Step Back* desgató más la pared externa de la curvatura a nivel apical en conductos curvos; al comparar con este estudio se refleja que la técnica *Step Back* produjo 2,6% de las perforaciones laterales al considerar que 3,7% fue el total de las perforaciones laterales con ambas técnicas.

Por otro lado, en un estudio realizado por Yoshimine *et al.*, se compararon tres sistemas rotatorios que aplicaron la técnica *Crown Down* para diagnosticar los errores producidos en la preparación de canales simulados, en sus resultados encontraron que los mayores errores producidos fueron la amplitud del foramen apical y la formación de escalones, Similarmente, en la presente investigación, ya se observó que 11,7% del total de la muestra presentó formación de escalones con la técnica *Crown Down* modificada¹⁵.

Con respecto a la presencia de pérdida de longitud de trabajo la técnica *Step Back* produjo 21,9%, siendo mayor que los casos con la técnica *Crown Down Modificada* con 20,8%. Este resultado coincide con lo descrito por Fernandes *et al.*⁸, quienes afirman que la aplicación de la técnica *Step Back* aplicada en dientes unirradiculares promueve mayor cantidad de material extruido y a su vez se pierde la longitud inicial de trabajo.

En el estudio realizado por Morgan¹⁶, fue evaluada la técnica de preparación *Crown Down* en la conformación del conducto radicular, a través de una prueba estadística no paramétrica; no encontrando diferencias estadísticamente significativas en la aplicación de técnicas convencionales y *Crown Down*; lo cual coincide con el presente estudio ya que al realizar la prueba de dependencia de Chi cuadrado asociando las técnicas con el error producido, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, tomando en cuenta los valores de $p < 0.05$.

Conclusión

La técnica *Crown Down Modificada* proporcionó menos cantidad de errores en comparación con la técnica *Step Back*. Sin embargo, el recuento numérico de los errores producidos y la correlación entre las técnicas de preparación con las variables en estudio no reflejó diferencias estadísticamente significativas.

Referencias

1. Pérez E, Burguera E, Carvallo M. Tríada para la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. *Acta Odontológica Venezolana*. 2003; 41(2) 269-296.
2. Soares J, Goldberg F. *Endodoncia Técnica y Fundamentos*. 3ra. Ed. Buenos Aires: Panamericana. 2002.
3. Bergenholtz G, Bindlev P, Reit C. *Endodoncia diagnóstica y tratamiento de la pulpa dental*. 2da. Ed. Bogotá: Manual moderno. 2007.
4. Ingle J, Bakland L. *Endodoncia*. 4ta. Ed. California: McGraw-Hill. 1996.
5. Estrela C, Djalma J, Estrela C, Guedes O, Silva B, Soares C, *et al*. Common operative procedural errors and clinical factors associated with root canal treatment. *Brazilian Dental Journal*. 2017; 28(2): 179-190.
6. De Tarallo F. Comparación de dos técnicas de instrumentación en conductos radiculares estrechos y curvos de la raíz mesial de molares inferiores, *in vitro*. *Endodoncia* 2009; 27(4): 181-89.
7. HYPERLINK "http://www.saudiendodj.com/searchresult.asp?search=&author=Kholod+Khalil+Almanei&journal=Y&but_search=Search&entries=10&pg=1&s=0"Almanei KK. Quality of root canal treatment of molar teeth provided by Saudi dental students using hand and rotary preparation techniques: Pilot study. *Saudi Endodontic Society*. 2018; 8(1): 1-6.
8. Fernandes C, Bernardineli N, Martini Bruno, Burgos J, Bombarda F, Hungaro MA. Análisis comparativo de la extrusión apical de dentina producida por diferentes técnicas de instrumentación. *Endodoncia*. 2013; 31(4): 179-184.
9. Hamze F, Honardar K, Nazarimoghadan K. Comparison of two canal preparation techniques using Mtwo rotary instruments. *Iran Endod J*. 2011; 6(4): 150-154.
10. Raveda E, Vassileva R. *In vitro* study of Apically Extruded Debris and Irrigant. Following the use of conventional and rotary instrumentation techniques. *J US China Med Sci*. 2014; 11(2): 49-54.
11. Hurtado J. *Metodología de la investigación holística*. 4ta ed. Caracas: Quirón- Sypal; 2012.
12. Protocolo de preparación de dientes molares aplicado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes.
13. Elemam R, Capelas J, Vaz M, Viriato N, Pereira M, Azevedo A, *et al*. Evaluating transportation by comparing several uses of rotary Endodontic files. *J Contemp Dent Pract*. 2015; 16(12): 927-932.
14. Inostrosa V. J. Estudio comparativo de la efectividad en la preparación quimicomecánica de conductos curvos utilizando dos técnicas de instrumentación: Step Back con limas K flexofile y Crown Down con limas de Ni-Ti. Chile (CH): Universidad de Talca. 2009. Memoria de pregrado Odontología URI: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/7471>.
15. Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. The shapping effects of three nickel-titanium rotatory instruments in simulated shaped canals. *J Endod*. 2005; 31(5): 373-375.
16. Morgan L. An evaluation of the crown down pressureless technique. *J Endod*. 1984; 10(10): 491-498.