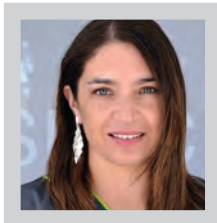
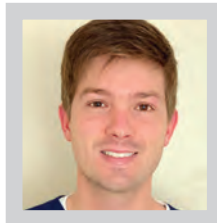


Evaluación de la capacidad de sellado del sistema Guttacore®

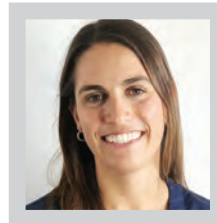
Evaluation of the Guttacore® system sealing capacity



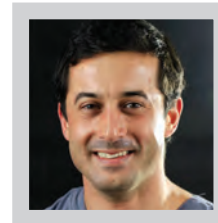
Carolina Cáceres Retamal ^{1,2,3}



Cristóbal Macchiavello Noguera ^{1,4}



Consuelo Magasich Arze ¹



Fernando Peña Bengoa ^{1,2,3}

¹ Cirujano Dentista, práctica privada

² Docente Cátedra de Endodoncia, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

³ Docente Programa de Especialización en Endodoncia, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile

⁴ Estudiante de Programa Especialización en Endodoncia, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar microscópicamente la capacidad de sellado del tercio apical y medio del canal, utilizando el sistema de obturación GuttaCore®.

Materiales y método: 98 raíces amplias, con canal único y aparentemente recto, obtenidas de molares superiores e inferiores, fueron preparadas endodónticamente con el sistema WaveOne Gold® y divididas en dos grupos (n=49) siendo, Grupo 1: técnica de cono único y Grupo 2: obturación con sistema de obturación GuttaCore®. Posterior a la obturación del canal radicular, las muestras fueron almacenadas en suero fisiológico por 7 días y montadas en acrílico transparente para realizar cortes a 2, 4 y 6 mm del ápice. Los cortes fueron observados y analizados bajo microscopio óptico para evaluar el área de gutapercha, área de cemento sellador y espacios vacíos. Los datos fueron analizados utilizando los test estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y Kruskal Wallis.

Resultados: Existen diferencias significativas respecto al porcentaje de gutapercha y cemento sellador y una relación proporcionalmente inversa entre estas variables al comparar la técnica de obturación termoplástica con GuttaCore® y la técnica de obturación con cono único. El porcentaje de espacios vacíos, por el contrario, no presentó diferencias significativas entre ambas técnicas.

Conclusiones: la obturación del tercio apical y medio del canal radicular con el sistema GuttaCore® presenta altos porcentajes de gutapercha y bajos porcentajes de cemento sellador en relación a la técnica de cono único, asegurando un sellado adecuado y estable en el tiempo.

Palabras claves: Obturación radicular; Gutapercha; Guttacore.

ABSTRACT

Aim: To evaluate under microscope the sealing ability of the GuttaCore® obturation system of the apical and middle third of the root canal.

Materials and methods: 98 wide roots with a single straight canal, obtained from upper and lower molars, were prepared endodontically with the WaveOne Gold® system and divided into two groups (n = 49) being, Group 1: single cone technique and Group 2: root filling with GuttaCore® obturation system. The samples were stored in saline solution for 7 days and mounted in transparent acrylic to make cuts at 2, 4 and 6 mm from the apex. The cuts were observed and analyzed under an optical microscope to evaluate the gutta percha area, sealer area and voids. The data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov and Kruskal Wallis statistical tests.

Results: significant differences were found in relation to the percentage of gutta percha and sealer and a proportionally inverse relationship between these variables when comparing the GuttaCore® obturation system and the single cone technique. The percentage of voids did not show significant differences between the two techniques.

Conclusion: The GuttaCore® obturation system shows a high percentage of gutta percha and low percentages of sealer of the apical and middle third of the root canal in relation to the single cone technique, ensuring an adequate and stable sealing over time.

Keywords: Root canal filling; Gutta percha; Guttacore.

INTRODUCCIÓN

La obturación radicular como última etapa dentro del tratamiento de endodoncia cumple un rol fundamental para lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana (1). Dentro de este rol, el sellado de la obturación radicular debe cumplir con requisitos tales como: ser hermética y tridimensional para prevenir la microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido radicular y viceversa, biocompatibilidad de los materiales utilizados y una adecuada densidad radiográfica (1).

Estudios han reportado que aproximadamente un 60% de los fracasos endodónticos son causados por una obturación deficiente del canal radicular debido a la falta de un adecuado sellado apical, que se explicaría en función de la filtración, pues si el cemento sellador se vuelve soluble en el área apical, el sellado apical se alteraría perdiendo el hermetismo, y por consiguiente, no se lograría cumplir con los requisitos establecidos para la obturación radicular (2). Es por esta razón que se busca una cantidad máxima de gutapercha en el conducto y la necesidad de limitar la presencia del sellador a un fino espesor de película (3).

Variadas técnicas de obturación han sido propuestas a lo largo de la historia, dentro de las cuales se puede rescatar la técnica de compactación lateral, ampliamente utilizada, técnica de obturación por medio de cono único y las técnicas con sistema de termoplastificado, donde se aprovechan las propiedades termoplásticas de la gutapercha para lograr una mayor cantidad de este material en el conducto radicular, mejor adaptación a las paredes y por ende una menor cantidad de cemento sellador (4). Como consecuencia de lo anteriormente descrito, sería esperable encontrar una mayor cantidad de material obturador gutapercha, menor área de cemento y área sin relleno (vacíos) con el sistema de termoplastificado GuttaCore™, por lo cual, el presente estudio se centra en comparar un sistema de obturación de cono único y el sistema GuttaCore™ frente a sus capacidades de sellado en el tercio medio y apical del canal radicular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio experimental *in vitro* se utilizaron las raíces palatinas de molares superiores y distales de molares inferiores obtenidos de la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello de Viña del Mar durante el año 2015. Raíces íntegras, rectas, con ápice totalmente cerrado y con canal aparentemente recto fueron seleccionadas y el tamaño muestral fue calculado bajo la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 S^2}{d^2}$$

En donde $Z\alpha$ corresponde al valor probabilístico de alfa, $Z\beta$ al valor probabilístico de beta, S^2 a la varianza definida como σ^2 (desviación estándar al cuadrado) de la variable y como la diferencia clínicamente significativa.

Los datos utilizados para el cálculo muestral fueron recogidos de un estudio realizado por Schafer y cols., publicado el año 2016 (5) en el cual comparan diferentes técnicas de obturación en términos de porcentaje de áreas de gutapercha, áreas de cemento y áreas sin relleno en conductos radiculares preparados con diferentes sistemas mecanizados. Bajo este análisis se concluyó que el tamaño muestral corresponde a 98 especímenes.

Preparación de los cuerpos de prueba

Los dientes fueron desbridados con ultrasonido y una escobilla de profilaxis para posteriormente seccionar las raíces distales o palatinas a nivel del límite amelocementario. La longitud de trabajo se determinó de forma visual al traspasar una lima tipo K #10 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) por el foramen apical, longitud a la cual se le restó 1mm.

La preparación de los canales radiculares se realizó con el sistema Wave One Gold (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) accionado por un motor X-SMART® Plus (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) utilizando una lima Primary 25/07 como lima de término. Durante toda la preparación se utilizaron 10ml de NaOCl al 2,5% y 5ml de EDTA 17% seguido de 5ml NaOCl 2,5% como irrigación final. Los conductos fueron secados con conos de papel WaveOne Gold Primary. Las muestras fueron divididas aleatoriamente (Excel 2016, Seattle, WA, USA) en 2 grupos de 49 especímenes cada uno, dependiendo de la técnica de obturación a utilizar.

Obturación de los cuerpos de prueba

Una vez predeterminada la preparación químico-mecánica de los canales radiculares y divididos los grupos de estudio, se procedió a realizar la obturación radicular.

Grupo 1: Técnica de obturación con cono único.

Para la obturación de los canales se utilizaron conos WaveOne Gold Primary (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) coincidentes con la lima de término de la preparación del canal radicular. Los conos fueron ajustados a longitud de trabajo y fueron cementados con cemento sellador TOPSEAL® (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) llevado y distribuido uniformemente en las paredes del canal radicular con ayuda de un léntulo #3 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza). Posterior se cortó el cono de gutapercha con un Plugger 2-3 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) caliente y compactado verticalmente en frío.

Grupo 2: Técnica de obturación con GuttaCore.

Para este grupo se utilizaron obturadores GuttaCore Primary (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) coincidentes con la lima de término de preparación de los canales radiculares. Los obturadores fueron calibrados a longitud de trabajo y se aplicó cemento sellador TOPSEAL® con la ayuda de un léntulo #3 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza). Los obturadores fueron llevados a temperatura de trabajo en el horno Thermaprep 2 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) utilizando el programa de tiempo indicado por el fabricante. Una vez concluido el tiempo de calentamiento, los obturadores fueron retirados y posicionados en los canales radiculares con un movimiento suave y presión constante hasta alcanzar la longitud de trabajo previamente calibrada. Luego de transcurrido un minuto, se cortó el mango del obturador con una fresa redonda de alta velocidad y se compactó verticalmente con un Plugger 2-3 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza).

Concluida la obturación de los canales radiculares se selló la porción cervical de las muestras con resina compuesta Filtek Z350® (3M, USA) utilizando Optibond Versa® (Kerr, California, USA) como adhesivo. Las muestras fueron sometidas a estudio radiográfico para comprobar la calidad de obturación (Fig. 1) y almacenadas en suero fisiológico durante 1 semana para evitar la deshidratación de las muestras.

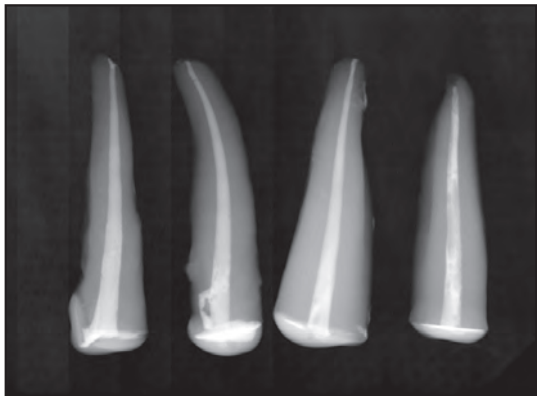


Fig. 1. Radiografías de las muestras posterior a la obturación.

Montaje, preparación y análisis de las muestras.

Las muestras fueron montadas en acrílico transparente a expensas de la zona cervical. Para esto se conformó una matriz de silicona pesada Elite HD+® (Zhermack Badia Polesine, Italia) de 2 mm³. Las muestras fueron montadas y cortadas.

Se conformó con silicona pesada Elite HD+® (Zhermack Badia Polesine, Italia) un molde de 2 cm de largo, 2 cm de ancho y 5 cm de largo para montar las muestras en acrílico transparente. Los cortes fueron realizados por una recortadora metalográfica Iso-Met® 5000 (Buehler, Illinois, USA) y un disco Diamond Wafering

Blade® (EXTEC Corp.) de 4" (102 mm. X 0.3 mm) bajo abundante refrigeración obteniendo 3 cortes de 1mm de espesor a 2, 4 y 6mm. del ápice (Figura 2 y Figura 3).

Las muestras fueron analizadas bajo microscopio óptico BX-43 (Olympus, Tokio, Japón) y analizadas con el programa Micrometrics SE Premium® (ACCU-SCOPE, New York, USA) para medir en milímetros cuadrados el área de gutapercha, cemento sellador y espacios vacíos, para finalmente llevarlos a porcentaje en relación al diámetro del canal radicular. Los datos fueron tabulados en una planilla Excel (Seattle, WA, USA) y sometidos a análisis estadístico.

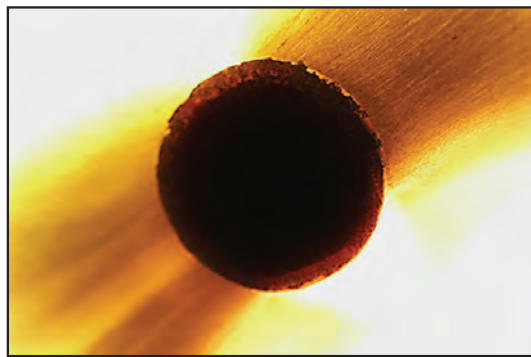


Fig. 2. Corte apical a los 2mm muestra nº 94. A 10x con técnica de compactación lateral.

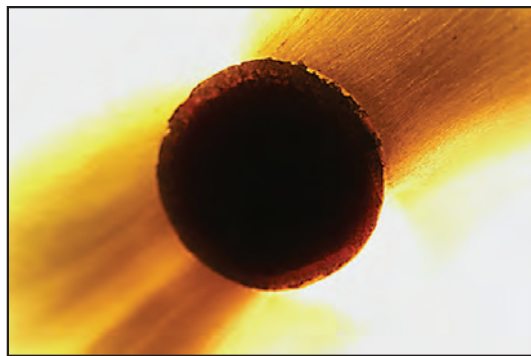


Fig. 3. Corte apical a los 4 mm muestra nº 94. A 10X con técnica de compactación lateral

RESULTADOS

Los resultados de los valores obtenidos fueron tabulados en una planilla y sometidos a interpretación estadística mediante el software estadístico Stata 11.2.

Los resultados tabulados se observan en la tabla 1:

Variable	Técnica	Corte	Media (%)	Desviación estándar	Mediana (%)	Coefficiente de Variación
Porcentaje de gutapercha	Cono Único	2mm	97.41	1.29	97.02	0.01
		4mm	83.66	12.40	88.57	0.01
		6mm	85.66	10.46	89.15	0.01
	GuttaCore	2mm	98.71	2.70	99.73	0.03
		4mm	99.06	3.52	99.84	0.04
		6mm	99.22	1.70	99.62	0.02
Porcentaje de cemento	Cono Único	2mm	2.51	1.47	2.98	5.45
		4mm	16.17	12.18	11.43	0.75
		6mm	14.65	10.83	10.85	0.74
	GuttaCore	2mm	0.88	2.64	0.25	2.22
		4mm	0.89	3.49	0.15	3.91
		6mm	0.75	1.68	0.38	2.25
Porcentaje de espacios vacíos	Cono Único	2mm	0.08	0.35	0.00	4.17
		4mm	0.18	0.92	0.00	5.24
		6mm	0.11	0.41	0.00	3.61
	GuttaCore	2mm	0.10	0.65	0.00	6.25
		4mm	0.04	0.22	0.00	4.96
		6mm	0.03	0.20	0.00	5.85

Tabla 1. Resumen estadística descriptiva para variables cuantitativas según cortes y técnica.

Realizando test de Kolmogorov-Smirnov, test Kruskal-Wallis, test ANOVA, Test Dunn, y análisis de potencia con el programa G*power 3.0.10. se obtuvieron las diferencias (Valor p) de los porcentajes de gutapercha, cemento y espacios vacíos de los distintos cortes entre muestras preparadas con técnica de cono único o GuttaCore (Tabla 2).

Variable	Corte	Técnica	Mediana (%)	P-Valor
Porcentaje de gutapercha	2 mm	Cono Único	97.02	0.0001
		GuttaCore	99.73	
	4 mm	Cono Único	88.57	0.0001
		GuttaCore	99.84	
	6 mm	Cono Único	89.15	0.0001
		GuttaCore	99.62	
Porcentaje de cemento	2 mm	Cono Único	2.98	0.0001
		GuttaCore	0.25	
	4 mm	Cono Único	11.43	0.0001
		GuttaCore	0.15	
	6 mm	Cono Único	10.85	0.0001
		GuttaCore	0.38	
Porcentaje de espacios vacíos	2 mm	Cono Único	0.00	0.0851
		GuttaCore	0.00	
	4 mm	Cono Único	0.00	0.3887
		GuttaCore	0.00	
	6 mm	Cono Único	0.00	0.3051
		GuttaCore	0.00	

Tabla 2. Tamaño del efecto entre medianas de las distintas técnicas de obturación. Valor p obtenido con un 95% de confianza.

Área de gutapercha.

Se observaron mayores porcentajes de espacio utilizado por gutapercha en las muestras obturadas con GuttaCore independiente del corte observado (Figura 4). Estos porcentajes mostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con aquellas muestras obturadas mediante técnica de cono único.

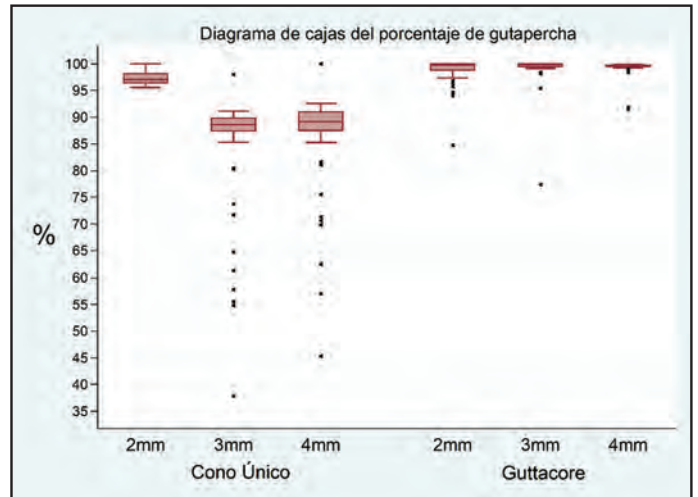


Figura 4. Diagrama de cajas simple del Porcentaje de gutapercha para ambas técnicas de obturación a los cortes de 2, 4 y 6 mm.

Área de cemento sellador.

Se observaron menores porcentajes de espacio utilizado por cemento endodóntico en las muestras obturadas con GuttaCore independiente del corte observado (Figura 5). Estos porcentajes mostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con aquellas muestras obturadas mediante técnica de cono único.

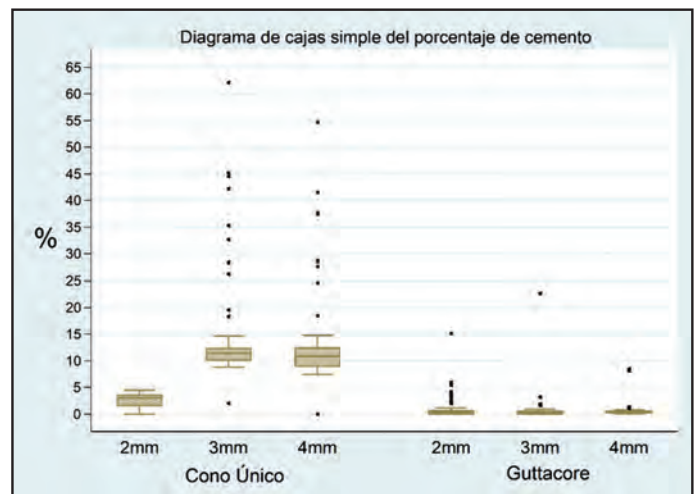


Figura 5. Diagrama de cajas simple del Porcentaje de gutapercha para ambas técnicas de obturación a los cortes de 2, 4 y 6 mm.

Área de espacios vacíos.

No se observaron diferencias significativas en el porcentaje de espacio vacío de muestras obturadas mediante técnica de cono único o GuttaCore en todos los cortes observados (Figura 6).

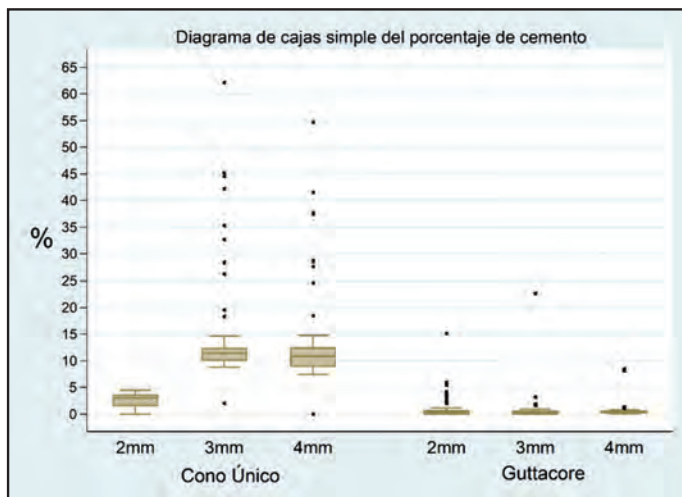


Figura 6. Diagrama de cajas simple del Porcentaje de espacios vacíos para ambas técnicas de obturación a los cortes de 2, 4 y 6 mm.

DISCUSIÓN

Las mayores áreas de gutapercha obtenidas con el sistema GuttaCore, independiente del corte observado, se pueden explicar por la fluidez de la gutapercha cuando es sometida a altas temperaturas. Las propiedades termoplásticas de este material permiten que exista un flujo de material obturador que permite llenar las irregularidades del sistema de canales radiculares (6,7).

Son estas mismas características las que pueden explicar el menor porcentaje de cemento en aquellas muestras obturadas con GuttaCore, independiente del corte observado. La presión ejercida por la masa de gutapercha termoplastificada en el cemento sellador, por su mayor viscosidad, genera un efecto hidráulico que permite al cemento fluir hacia espacios en que esta no es capaz de ingresar, relegándolo a una fina película que une el núcleo obturador a las paredes del canal (10). En el caso de la técnica de obturación con cono único este efecto no es observable. El cono de gutapercha, al actuar como un núcleo sólido y no poder adaptarse perfectamente a las paredes del canal, deja mayores espacios que pueden ser llenados con un material fluido como el cemento sellador. Keles et al (8), plantea que se debe maximizar el volumen de gutapercha y dejar solo una fina capa de cemento sellador, de esta forma se genera un relleno de mejor calidad, ya que, una gran proporción de cemento sellador en la obturación puede conducir a altas tasas de deterioro, mayor riesgo de fracaso y reinfección del conducto debido a la contracción del material durante el fraguado y disolución en el tiempo.

En relación a los espacios vacíos, se pudo observar que no se encontraron diferencias entre los grupos comparados, resultado que coincide con los encontrados por Gupta *et al.* (9). Esto se puede explicar por la contención del material obturador que genera la forma de los conductos radiculares luego de ser instrumentados. Toda área que no es ocupada por el núcleo obturador de gutapercha debe ser llenada por cemento sellador a través de la presión hidráulica que ejerce el cuerpo obturador sobre el cemento. La fluidez de los cementos selladores permite que estos penetren con

mayor facilidad las irregularidades del sistema de canales radiculares, tal como lo corroboran los resultados del presente estudio.

Respecto a la metodología utilizada, se debe considerar que las muestras utilizadas solo permiten analizar áreas vacías de manera bidimensional. Por otro lado, la resolución del microscopio óptico podría no ser suficiente para observar espacios vacíos muy pequeños o aquellos entre las fases del material obturador y las paredes del conducto (5), pudiendo interferir en una evaluación más efectiva y real.

CONCLUSIÓN

La obturación del tercio apical y medio del canal radicular con el sistema GutaCore®, presenta altos porcentajes de gutapercha y bajos porcentajes de cemento sellador en relación con la técnica de cono único, permitiendo asegurar un sellado adecuado y estable en el tiempo. En relación con el porcentaje de espacios vacíos, ambas técnicas no presentan diferencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Giudice-García A, Torres-Navarro J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana*. 2011; 21(3):166-174.
- Monardes Cortés H, Abarca Reveco J, Castro Hurtado P. Microfiltración Apical de Dos Cementos Selladores: Un Estudio in vitro. *Int. J. Odontostomat*. 2014. 8(3):393-398.
- Deus G, Martins F, Lima A, Gurgel-Filho E, Maniglia C, Coutinho-Filho T. Analysis of the film thickness of a root canal sealer following three obturation techniques. *Pesquisa Odontológica Brasileira*. 2003. 17(2): 119-125.
- Sant'anna Junior A, Guerrero-Tanamaru J, Martelo R, Silva G, Tanamaru Filho M. Filling of simulated lateral canals with gutta-percha or thermoplastic polymer by warm vertical compaction. *Brazilian Oral Research*. 2015. 29(1): 1-6.
- Schäfer E, Schrenker C, Zupanc J, Bürklein S. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-linked Gutta-percha Core-carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. *J Endod*. 2016. Feb;42(2):294-8.
- Ho E, Chang J, Cheung G. Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques. *Restor Dent Endod*. 2016. Feb; 41(1): 22-28.
- Rangel O, Luna C, Téllez H. In vitro apical microleakage caused by single-cone, System B, and cold lateral condensation obturation techniques. *Revista ADM*. 2016. Mar; 73(3): 127-132
- Keles A, Ahmetoglu F, Uzun I. Quality of different gutta-percha techniques when filling experimental internal resorptive cavities: A micro-computed tomography study. *Aust Endod J*. 2014, Dec;40(3): 131-5.
- Gupta R, Dhingra A, Panwar N. Comparative evaluation of three different obturating techniques Lateral compaction, Thermanfil and Calamus for filling area and voids using Cone Beam Computed Tomography: An Invitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015 Aug; 9(8): ZC15-ZC17.
- De-Deus G, Maniglia-Ferreira C, Gurgel-Filho E, Paciornik S, Machado A, Coutinho-Filho T. Comparison of the percentage of gutta-percha-filled area obtained by Thermanfil and System B. *Aust Endod J* 2007; 33: 55-61.

Autor de correspondencia:

Carolina Cáceres Retamal
e-mail: carocaceres@gmail.com
Recibido: 28/6/2019
Aceptado: 26/7/2019

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.