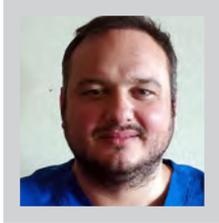


## Concordancia del Diámetro de los Conos de Gutapercha con Conicidad al 0,4%

Concordance in the Diameter of the Gutta-percha Points with Taper at 0.4%



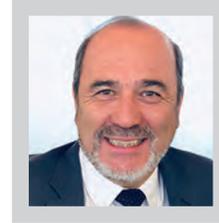
Matías Binder<sup>1</sup>



María José Zúñiga<sup>1</sup>



Jaime Abarca<sup>1</sup>



Héctor Monardes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Especialización en Endodoncia, Universidad San Sebastián, Bellavista 7, Santiago, Chile

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la concordancia en el diámetro de los conos de gutapercha entre las especificaciones técnicas entregadas por el fabricante y las verificadas a través de fotografía en alta resolución.

**Material y Método:** Se realizó un estudio descriptivo donde se evaluaron 35 conos, al 0,04%, de tres marcas comerciales diferentes, VDW (VDW GmbH Munich, Germany), Diadent (DiaDent Group International, Korea), Ehros (Medeco Int Inc. Malaysia), todos con conicidad del 4%. Los diámetros fueron evaluados en D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>6</sub> y D<sub>16</sub>, a través de fotografías de alta resolución con el software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD).

**Resultados:** En un total de 420 conos, se realizaron 1680 mediciones en los sitios seleccionados. El cumplimiento de las especificaciones para los conos Diadent fue de 89%, para los conos VDW fue de un 85% y para los conos Ehros fue de un 81%.

**Conclusión:** Existe alta concordancia entre lo que dicen las especificaciones técnicas y los valores reales de los conos de GP, presentando porcentajes entre 81% y 89%. A pesar de esto, existen conos que salen de los límites permitidos por la norma ANSI/ADA en todas las marcas estudiadas.

**Palabras claves:** Conos de gutapercha, Endodoncia, Obturación, Taper.

### ABSTRACT

**Aim:** Evaluate the concordance in the diameter of the gutta-percha cones between the technical specifications provided by the manufacturer and those verified through high-resolution photography.

**Material and Method:** A descriptive study was carried out where size 35 cones, at 0,04%, from three different commercial brands were evaluated, VDW (VDW GmbH Munich, Germany), DiaDent (DiaDent Group International, Korea) and Ehros (Medeco Int Inc, Malaysia), all with 4% taper. The diameters were evaluated in D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>6</sub> and D<sub>16</sub>, through high-resolution photographs with ImageJ software (National Institutes of Health, Bethesda, MD).

**Results:** In a total of 420 cones, 1680 measurements were made at the selected sites. Compliance with the specifications for DiaDent cones was 89%, for VDW cones, it was 85%, and for Ehros cones, it was 81%.

**Conclusion:** There is a high agreement between the technical specifications and GP cones' real values, presenting percentages between 81% and 89%. Despite this, some cones go outside ANSI / ADA standard limits in all the brands studied.

**Keywords:** Endodontics, Gutta-percha points, Obturation, Taper.

## INTRODUCCIÓN

Un tratamiento endodóntico exitoso se basa en el correcto diagnóstico, limpieza y conformación del sistema de canales radiculares, obturación y posterior restauración coronal. Un buen sellado tridimensional del espacio del sistema de canales radiculares reduce la contaminación bacteriana, detiene la afluencia de fluidos tisulares periapicales y elimina los irritantes restantes y las bacterias supervivientes. El método más común para llenar el espacio del sistema de canales preparado es la obturación con puntas o conos de gutapercha y cemento sellador (1).

Para esto se han creado puntas de gutapercha de diferentes diámetros, en donde se busca aumentar el tamaño del material sólido y disminuir la cantidad de sellador; esto debido a que éstos se pueden solubilizar con el paso del tiempo. Por lo tanto, los espacios entre las paredes del canal radicular y la punta de gutapercha deben ser los mínimos posibles, para así disminuir la cantidad de cemento necesario (2).

Los fabricantes ofrecen puntas de gutapercha de diferentes diámetros y conicidades, acordes con limas de endodoncia de diferentes diámetros y también de conicidades, como un intento de simplificar el proceso de obturación y crear un sello hermético en el sistema de canales.

Aunque es imposible una combinación perfecta entre el sistema de canales instrumentado y la punta de gutapercha, si el tamaño y la conicidad del cono maestro de gutapercha difieren significativamente del área preparada por la lima maestra, puede producirse una obturación insuficiente, pues idealmente, los conos de gutapercha deben coincidir estrechamente con el diámetro y la conicidad del último instrumento utilizado para instrumentar (3),

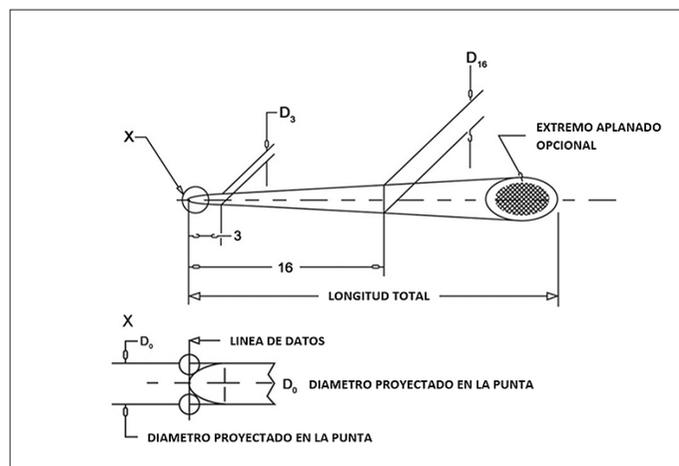
El propósito de este estudio fue evaluar si existe concordancia en el diámetro de los conos de gutapercha entre las especificaciones técnicas entregadas por el fabricante y las verificadas a través de fotografía en alta resolución, y medidas a través de un software computacional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo donde se utilizaron tres marcas diferentes de conos de GP: VDW (VDW GmbH Munich, Germany), Diadent (DiaDent Group International, Korea), Ehros (Medeco Int Inc. Malaysia), todos con conicidad del 4%; 35 conos N°25, 35 conos N°30, 35 conos N°35, 35 conos N°40, por cada marca, totalizando 420, siendo excluidos del estudio aquellos conos que presentaron daños estructurales visibles. Los conos de gutapercha fueron mantenidos siempre en la misma habitación aproximadamente a 23°C y al 50% de humedad relativa antes y durante todo el proceso.

Las zonas de los conos de gutapercha a medir correspondieron a  $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_6$  y  $D_{16}$ . Cada cono seleccionado fue puesto sobre un portaobjeto y se tomaron fotografías de alta resolución en posición horizontal con el apoyo de un trípode, con una cámara Canon EOS 6D, un lente Canon EF 100mm Macro IS UMS, un punto focal  $f/2,8L$ , un tiempo de exposición de  $1/125$  segundos y una velocidad de exposición ISO-100. La iluminación fue proporcionada a través de un Panel LED Aperature AL – H160 13W, 2860 LUX, 55000 K y ampolleta LED Spot E27, Par 38, 15 W, 200V, 4000 K led. El disparo fue realizado con un disparador remoto.

Las imágenes fueron analizadas con el programa de procesamiento de imagen digital; ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD), en un computador Hewlett Packard, con pantalla LED de 15,6" (1366 x 768), tarjeta de video NVIDIA GeForce GT 650M (2GB), para lo cual, un elemento de tamaño conocido, medido previamente con un pie de metro digital, fue colocado al lado de cada muestra, para configurar la escala que el programa computacional necesita para lograr obtener mediciones con precisión. Para el cálculo del diámetro en  $D_0$  se utilizaron las proyecciones dadas por la punta del cono, para luego cruzar de forma perpendicular una línea y determinar el diámetro deseado para cada muestra.



**Figura 1:** Sitios de medición y determinación de conicidad. Diagrama representativo de los conos de gutapercha con conicidad aumentada. (Adaptado desde la especificación N°78 de la norma ANSI/ADA). (4)

Previo a la observación, se realizó una calibración que consistió en la selección aleatoria de 20 conos de gutapercha, que se fotografiaron y midieron, lo que se repitió luego de 15 días. Las mediciones fueron hechas bajo las mismas condiciones (Fig. 2). Con los datos obtenidos se calculó la concordancia intra examinador con un 95% de confianza, mediante el software Epidat 2.0. Luego, se realizaron las mediciones para verificar si las puntas de gutapercha cumplían con la estandarización de la especificación N° 57 ANSI / ADA de 2006. Los valores obtenidos se registraron en una planilla diseñada para el estudio y se realizó un análisis descriptivo e inferencial para comparar la correlación del diámetro de los conos de gutapercha con las especificaciones dadas por el fabricante, mediante la Prueba t de Student ( $p < 0,05$ ) y la Prueba de Scheffé, con el software Stata 15.

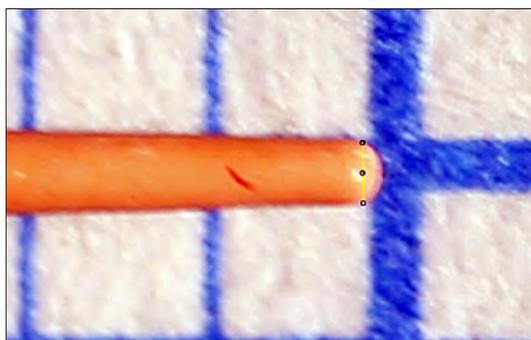


Figura 2: Cono de gutapercha medido en D0 con software Image J.

## RESULTADOS

En un total de 420 conos, se realizaron mediciones en cada sitio seleccionado, sumando 1.680. Los porcentajes promedios de cumplimiento de las especificaciones para los conos Diadent fue de 89%, para los conos VDW fue de un 85% y para los conos Ehros fue de un 81%. La comparación entre los valores promedios de cada segmento medido (D0, D1, D6 y D16) se muestran en las tablas 1 a la 4. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas que se expresan en la tabla 5.

Tabla 1. Diámetros promedio en D0. Valores en milímetros.

Marca	Diámetro	Promedio	DS	Rango	
				Min	Max
DIADENT VDW EHROS	#25	0,228 0,267 0,253	0,026 0,025 0,044	0,182 0,210 0,172	0,278 0,307 0,351
DIADENT VDW EHROS	#30	0,251 0,311 0,284	0,024 0,021 0,030	0,193 0,263 0,220	0,295 0,357 0,321
DIADENT VDW EHROS	#35	0,321 0,347 0,328	0,039 0,026 0,037	0,248 0,303 0,218	0,402 0,405 0,393
DIADENT VDW EHROS	#40	0,357 0,422 0,387	0,022 0,018 0,031	0,308 0,373 0,298	0,397 0,456 0,464

Tabla 2. Diámetros promedio en D1. Valores en milímetros.

Marca	Diámetro	Promedio	DS	Rango	
				Min	Max
DIADENT VDW EHROS	#25	0,269 0,316 0,302	0,021 0,025 0,036	0,228 0,270 0,230	0,307 0,370 0,388
DIADENT VDW EHROS	#30	0,296 0,352 0,333	0,021 0,018 0,033	0,257 0,302 0,334	0,332 0,385 0,392
DIADENT VDW EHROS	#35	0,351 0,387 0,386	0,041 0,027 0,038	0,275 0,321 0,300	0,425 0,448 0,466
DIADENT VDW EHROS	#40	0,386 0,474 0,431	0,025 0,021 0,022	0,331 0,422 0,379	0,432 0,512 0,487

Tabla 3. Diámetros promedio en D6. Valores en milímetros.

Marca	Diámetro	Promedio	DS	Rango	
				Min	Max
DIADENT VDW EHROS	#25	0,482 0,507 0,585	0,022 0,038 0,055	0,426 0,438 0,481	0,527 0,576 0,672
DIADENT VDW EHROS	#30	0,530 0,594 0,568	0,028 0,027 0,037	0,461 0,538 0,484	0,592 0,650 0,647
DIADENT VDW EHROS	#35	0,562 0,625 0,642	0,036 0,032 0,026	0,479 0,546 0,595	0,632 0,694 0,693
DIADENT VDW EHROS	#40	0,608 0,718 0,631	0,028 0,025 0,027	0,539 0,675 0,565	0,656 0,768 0,690

Tabla 4. Diámetros promedio en D16. Valores en milímetros.

Marca	Diámetro	Promedio	DS	Rango	
				Min	Max
DIADENT VDW EHROS	#25	0,873 0,878 0,997	0,033 0,033 0,064	0,777 0,799 0,884	0,959 0,949 1,089
DIADENT VDW EHROS	#30	0,946 0,947 0,962	0,030 0,033 0,040	0,879 0,883 0,875	9,999 1,012 1,034
DIADENT VDW EHROS	#35	0,968 0,990 1,029	0,028 0,039 0,025	0,885 0,891 0,974	1,016 1,075 1,083
DIADENT VDW EHROS	#40	1,037 1,121 1,011	0,031 0,035 0,028	0,977 1,063 0,952	1,096 1,189 1,065

**Tabla 5.** Análisis Comparativo (Test de Scheffé) ( $p < 0,005$ )

Diámetro	Marca	Marca	Do	D1	D6	D16
25	DIADENT	EHROS	0,08	0,08	0,08	0,08
	DIADENT	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	EHROS	VDW	0,172	0,172	0,172	0,172
30	DIADENT	EHROS	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	DIADENT	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	EHROS	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
35	DIADENT	EHROS	0,721	0,721	0,721	0,721
	DIADENT	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	EHROS	VDW	0,082	0,082	0,082	0,082
40	DIADENT	EHROS	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	DIADENT	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	EHROS	VDW	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*

\*: Indica los valores p que muestran diferencias estadísticamente significativas.

Las medidas de conicidad fueron determinadas desde Do a D6 respecto al valor estándar entregado por el fabricante (0.04%), y están representadas en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Conicidad promedio para cada marca y diámetro analizados.

Marca	Diámetro	Rango		Promedio	DS	P
		Min	Max			
DIADENT	#25 04%	0,034	0,051	0,042	0,0046751	0,0044*
	#30 04%	0,035	0,055	0,047	0,0050324	0*
	#35 04%	0,029	0,048	0,04	0,0044677	0,7783
	#40 04%	0,028	0,049	0,042	0,0050261	0,0381
VDW	#25 04%	0,028	0,054	0,04	0,0063473	0,9965
	#30 04%	0,036	0,056	0,047	0,0044371	0*
	#35 04%	0,041	0,053	0,046	0,0036132	0*
	#40 04%	0,043	0,059	0,049	0,0039207	0*
EHROS	#25 04%	0,039	0,067	0,055	0,0057719	0*
	#30 04%	0,035	0,063	0,047	0,0071165	0*
	#35 04%	0,041	0,064	0,052	0,004892	0*
	#40 04%	0,027	0,053	0,041	0,0057273	0,4746

\*: Indica los valores p que muestran diferencias estadísticamente significativas. (t Student) ( $p > 0,005$ ).

Los valores promedio de conicidad para casi todos los conos de gutapercha se encuentran cercanos al estándar, pero se observa que algunas muestras presentan valores muy alejados de los esperados.

Muchos conos individuales mostraron una gran variación del diámetro esperado. Sin embargo, la media aritmética mostró una correlación más estrecha con el estándar. Así, mientras colectivamente los conos de cada marca mostraron una buena correlación con el requisito de la norma, muchos conos individuales se encontraban fuera del rango permitido.

## DISCUSIÓN

Tradicionalmente los conos de gutapercha han sido fabricados de forma manual, sin embargo, en los últimos años se han comenzado a utilizar máquinas – como las de electro descarga - para mejorar la exactitud y la eficiencia. Así y todo, independiente del tipo de fabricación, ambos métodos presentan variaciones dimensionales, que se encuentran dentro de los márgenes de las normas (4).

La especificación ANSI/ADA 78 de 2006, establece una tolerancia en la variación del diámetro en Do o punta del cono de gutapercha, de 0,05 mm para los conos de hasta un calibre 0,25 y de 0,07 para los diámetros superiores.

Así como se han realizado estudios previos siguiendo las condiciones de la norma ANSI/ADA No. 101 de 2010, en que el objetivo es manipular lo menos posible las muestras, es que estudios han utilizado un micrómetro de barrido láser, pues se pueden controlar las condiciones de temperatura, presión y humedad, además de tener un alto nivel de precisión (0.00001 mm) (1); otros, utilizando un artefacto con superficie luminosa que genera sombra (5), en este estudio se decidió capturar imágenes en alta resolución, y utilizar como herramienta de medición, el programa Image J. Este método permite mantener las condiciones ambientales controladas como la temperatura, humedad y presión, lo que es importante pues los conos de GP son materiales poliméricos viscoelásticos parcialmente cristalinos, y un cambio ambiental puede causar una variación en su dimensión (6).

La mayoría de los estudios, luego de realizar mediciones utilizando diversos métodos, descubrieron altas tasas de variabilidad entre los diámetros medidos y los especificados por el fabricante, que existen diferencias estadísticas significativas entre las distintas marcas, y dentro de las mismas marcas. Pero, a pesar de todo esto, la gran mayoría de los conos de GP caben dentro de las especificaciones de la ANSI/ADA debido a su alto grado de tolerancia en el diámetro (7 - 12).

Moule et al, a través de un artefacto con superficie luminosa que generaba una sombra, midieron conos de GP estandarizados al 2% en los segmentos D1 y D6, obteniendo como resultado que muchos conos individuales mostraron una gran variación del diámetro esperado, sin embargo, la media aritmética mostró una correlación más estrecha con el estándar ISO (5), lo que es similar al presente estudio.

A pesar que el uso del pie de metro digital es complejo debido a que cualquier presión ejercida sobre la superficie del cono de GP

podría alterar su forma, ya que es un material muy flexible y frágil, y el operador puede ejercer presión sobre las muestras y alterarlas (13), varios estudios han utilizado regla milimetrada y pie de metro digital (12 - 14), obteniendo como resultado que en la gran mayoría de los conos de GP existen variaciones en los diámetros especificados por el fabricante, mostrando diferencias estadísticamente significativas, resultados similares a los obtenidos en este estudio, en donde hubo discrepancia entre los diámetros medidos y los estándar. Otro estudio en cambio, no encontró diferencias significativas, determinando que los conos de GP estaban calibrados o muy próximos al diámetro especificado (11).

Chesler *et al*, usando microscopía electrónica de barrido (SEM), evaluaron el diámetro y la conicidad de instrumentos rotatorios y conos de GP de un mismo fabricante, observando diferencias significativas entre la lima y el cono correspondiente, respecto a la conicidad y diámetros (15), lo que es similar a lo observado en nuestro trabajo, en que se determinaron diferencias significativas entre la lima y el cono de GP correspondiente. Sin embargo, el uso de SEM para evaluar el cambio dimensional, especialmente en un material polimérico visco elástico parcialmente cristalino como la GP, podría generar alteraciones en las muestras debido a las condiciones térmicas y de alta presión en la cámara del SEM (15), a la vez que no permite medir la punta de los conos de GP (16).

Haupt *et al* utilizando microscopía óptica, midieron el diámetro y la variación de la conicidad en sistemas de lima única con sus respectivos conos de GP, y determinaron diferencias significativas, dado que siempre las limas tuvieron un mayor diámetro que los conos. Lo mismo que al comparar las conicidades, donde también se encontraron diferencias, resultados similares a los de este estudio, donde la gran mayoría de los conos presentaron conicidad igual o mayor a la especificado por cada marca (6).

Mirmohammadi *et al*, utilizando un micrómetro de barrido laser para comparar la medida de los conos de GP, obtuvieron resultados que indicaron que los conos de GP tienen un mayor diámetro que las limas correspondientes en todos los niveles para todas las marcas, lo que es similar a nuestros resultados, donde también hubo diferencias en la mayoría de los sitios medidos y entre las marcas (1).

A pesar que se ha observado que las reglas calibradoras pueden presentar diferencias en sus diámetros luego de los ciclos de esterilización, e incluso entre distintas marcas (17), Bueno *et al*, utilizando una regla calibradora endodóntica, analizaron el ajuste de los conos de GP en Do, obteniendo como resultado que la mayoría de los conos de GP no siguen ninguna estandarización relativa al diámetro en Do, presentando diámetros promedio más

grandes que los establecidos por el fabricante (10), imprecisiones similares a las obtenidas en nuestros resultados, donde a pesar de la gran tolerancia permitida, muchos conos de GP se encontraban fuera de norma.

La conicidad de los conos de GP ha sido determinada de acuerdo con lo propuesto por Lask *et al*, que mide los diámetros de D6 y D16 (conicidad = diámetro (D16 - D6) / (distancia DL16 - DL6), donde D representa el diámetro y L la distancia desde Do a la referencia (7). Esta ecuación está definida también en la norma ISO 3630-1 de 2008.

En el presente estudio se utilizó la misma ecuación para determinar la conicidad, pero se calculó en un segmento distinto - desde Do a D6 - debido a la importancia que representan los primeros milímetros desde el tope apical y a que las técnicas termoplásticas, preferentemente utilizan solo los primeros milímetros del cono maestro de GP en fase  $\beta$ , para luego aprovechar las propiedades térmicas de la GP en su fase  $\alpha$  y terminar de obturar hacia coronal.

Algunos autores plantean que el cono de GP debe tener su diámetro D1 lo más similar al diámetro del último instrumento utilizado para la conformación del canal radicular, ya que esta parte del instrumento se utiliza para construir el tope apical (8), por lo tanto, esta compatibilidad entre el diámetro del cono GP y el instrumento promoverá un ajuste correcto del cono principal (13, 14). Sin embargo, nuestros resultados arrojan gran variabilidad entre los diámetros de los conos de GP, por lo que independiente del segmento a ajustar, el ajuste y sellado final se podrían ver comprometidos de igual forma.

Con respecto a la conicidad determinada de Do a D6, es posible asegurar que la marca Diadent fue la que más se acercó al estándar, específicamente los conos #35 y #40, mientras que las demás marcas presentaron diferencias estadísticamente significativas en sus diferentes calibres.

## CONCLUSIÓN

Con los datos obtenidos, es posible concluir que existe alta concordancia entre lo que dicen las especificaciones técnicas y los valores reales de los conos de GP, presentando porcentajes entre 81% y 89%. A pesar de esto, existen conos que salen de los límites permitidos por la norma ANSI/ADA en todas las marcas estudiadas.

Se recomienda utilizar un calibrador de conos de GP, así como la toma de radiografía con cono (conometría).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mirmohammadi H, Sitarz M, Shemesh H. Diameter variability of rotary files and their corresponding gutta-percha cones using laser scan microscope. *Iran Endod J.* 2018; 13(2): 159–62.
2. Capar ID, Ertas H, Ok E, Arslan H. Comparison of single cone obturation performance of different novel nickel-titanium rotary systems. *Acta Odontol Scand.* 2013; 72(7): 537–42.
3. Sadr S, Golmoradizadeh A, Raoof M, Tabanfar MJ. Microleakage of single-cone gutta-percha obturation technique in combination with different types of sealers. *Iran Endod J.* 2015; 10(3): 199–203.
4. Ruddle C. System Based Endodontic. Does your gutta percha master cone fit? *Dent Today.* September 2016.
5. Moule AJ, Kellaway R, Clarkson R, Rowell J, Macfarlane R, Lewis D, Cameron T, Atkins D. Variability of master gutta-percha cones. *Aust Endod J.* 2002;28(1):38–43.
6. Haupt F, Seidel M, Rizk M, Sydow HG, Wiegand A, Rödiger T. Diameter and Taper Variability of Single-file Instrumentation Systems and Their Corresponding Gutta-percha Cones. *J Endod.* 2018;44(9):1436–41.
7. Lask JT, Walker MP, Kulild JC, Cunningham KP, Shull PA. Variability of the Diameter and Taper of Size #30, 0.04 Gutta-Percha Cones. *J Endod.* 2006;32(12):1171–3.
8. Waechter F, Eduardo L, Irala D, Limongi O, Eduardo L, Irala D. Comparative evaluation between the diameter of standardized cones and secondary cones B8 calibrated by calibration scale, measuring 1 mm from its tips (D1). *Rev sul Bras Odontol.* 2009;6:34–43.
9. Hilú R, Aldrey C, Calcagno J. Análisis morfométrico de conos de gutapercha Mtwo Morphometric analysis. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2016;102–9.
10. Bueno T, Do Prado J, Fontoura De Melo TA, Kunert GG. Evaluation of the tip of standardized D o gutta percha cones of four Rotary systems, by means of an endodontic ruler. *Rev Gaúch Odontol.* 2017;65(4):299–302.
11. Castilho EH, Leticia M, Britto B, Eduardo M, Machado DL. Acurácia do diâmetro de ponta de conos de guta- percha com diferentes conicidades Accuracy of the tip diameter on gutta-percha cones of different tapers. *Arq Odontol.* 2014; 50(3):138–41.
12. Santana M, Sponchiado E, Garrido A. Tip diameter of 0.04 and 0.06 tapered gutta-percha points from different commercial brands. *Arch Oral Res.* 2011;7(2):157–60.
13. Bajaj N, Monga P MP. Assessment of consistency in the dimension of gutta-percha cones of ProTaper Next and WaveOne with their corresponding number files. *Eur J Dent.* 2017;11:201-5.
14. Azevedo Salles A, Berwanger Cord C, Sperb Sonnemann T, Fontoura de Melo TA, Duarte Irala LE, Motcy de Oliveira EP. Comparative analysis of the diameter of MTwo ® system gutta-percha points in relation to their corresponding instruments. *RSBO (Online).* 2013;10(1):49–55.
15. Chesler MB, Tordik PA, Imamura GM, Goodell GG. Intramanufacturer diameter and taper variability of rotary instruments and their corresponding gutta-percha cones. *J Endod.* 2013;39(4):538–41.
16. Roc Vázquez C, Antoranz Pereda A, Pérez Alfayate R. Revisión de las diferentes metodologías in vitro para el estudio de adaptación de los materiales de obturación en Endodoncia. *Cient Dent.* 2018;15:69–74.
17. Cagol A, Schwengber L, Irala LED, Limongi O, Salles AA. Avaliação da acurácia de três diferentes marcas comerciais de réguas calibradoras de cones de Evaluation of the accuracy of three different calibration scales trademarks for gutta-percha cones. *RSBO.* 2009;6(1):55–62.

**Autor de correspondencia:**  
Héctor Monardes Cortés  
e-mail: Hector.monardes@uss.cl

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.  
Recibido: 12/10/2020  
Aceptado: 9/3/2021