

# Evaluación del Sellado Apical Utilizando Conos de Gutapercha Principales de Diferentes Conicidades y Comparando Técnicas de Obturación

## Evaluation of Apical Sealing Using Master Gutta-Percha Cones of Different Tapers and Comparing Obturation Techniques

Recibido: 25/05/2025

Aceptado: 10/11/2025

Vázquez Magni MP<sup>1</sup>, Montoya B<sup>1</sup>, Portillo C<sup>1</sup>, Puca CE.<sup>1</sup>, Consoli Lizzi EP<sup>1</sup>, Gualtieri AF<sup>2</sup>, Lenarduzzi A<sup>1</sup>, Picca M<sup>3</sup>, Rodríguez PA<sup>1</sup>

**1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Endodoncia. Buenos Aires, Argentina.**

**2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Odontología Legal, Forense e Historia de la Odontología. Buenos Aires, Argentina.**

**3 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Materiales Dentales. Buenos Aires, Argentina.**

Cita (APA)

Vázquez Magni, M. P., Montoya, B., Portillo, C., Puca, C. E., Consoli Lizzi, E. P., Gualtieri, A. F., Lenarduzzi, A., Picca, M., y Rodríguez, P. A. (2025). Evaluación del sellado apical utilizando conos de gutapercha principales de diferentes conicidades y comparando técnicas de obturación. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(96), 57–65. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n96.a269>

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar calidad y adaptabilidad de la gutapercha a las paredes del conducto radicular durante la obturación, empleando conos principales de diferentes conicidades y dos técnicas de obturación distintas. **Materiales y métodos:** se seleccionaron 30 premolares mandibulares unirradiculares, instrumentados de acuerdo al protocolo de la marca Wave One Gold, hasta una lima Medium (35.06). Luego fueron divididos de forma aleatoria en 3 grupos, A, B y C. Los grupos A y B fueron obturados con técnica de condensación lateral en frío, utilizando conos principales de conicidad .04 y .02, respectivamente. El grupo C (control) fue obturado con la técnica de cono único, con cono Medium del sistema Wave One Gold. Fueron seccionados a 3 mm del ápice para evaluar el sellado de este tercio con lupa microscópica en la porción apical del fragmento superior, se evaluó el área ocupada por la gutapercha, espacios ocupados por el cemento sellador y espacios vacíos/burbujas. Los datos se analizaron mediante las pruebas de Kruskal-Wallis o exacta de Fisher, según lo que correspondía ( $p < 0,05$ , significativo). **Resultados:** En ninguna de las variables estudiadas hubo diferencias significativas entre los distintos métodos de obturación empleados ( $p > 0,05$ ). **Conclusión:** La descripción de los datos muestra pequeñas diferencias entre conos con respecto a algunas de las variables estudiadas. En particular, el área de gutapercha sería mayor con Conicidad 02 que con Conicidad 04 y Wave One. La presencia de burbujas también sería mayor con Conicidad 02. Sin embargo, estas variaciones no llegaron a ser estadísticamente significativas.

**Palabras clave:** Conicidad, obturación, sellado tridimensional, gutapercha y cono único.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the quality and adaptability of gutta-percha to the root canal walls during obturation, using master cones with different tapers and two distinct obturation techniques. **Materials and Methods:** Thirty single-rooted mandibular premolars

were selected and instrumented according to the Wave One Gold system protocol, up to a Medium file (35.06). The specimens were randomly divided into three groups: A, B, and C. Groups A and B were obturated using the cold lateral condensation technique with master cones of .04 and .02 taper, respectively. Group C (control) was obturated with the single cone technique using a Medium cone from the Wave One Gold system. The samples were sectioned 3 mm from the apex to evaluate the sealing of the apical third under a microscope, assessing the area occupied by gutta-percha, sealer-filled spaces, and voids/bubbles. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test or Fisher's exact test, as appropriate ( $p < 0.05$ , significant). Results: No significant differences were found among the obturation methods for any of the variables studied ( $p > 0.05$ ). Conclusion: Data description showed minor differences among the cones for some variables. Specifically, the gutta-percha-filled area tended to be greater with the .02 taper compared to the .04 taper and the Wave One cone. The presence of bubbles was also slightly higher with the .02 taper. However, these variations were not statistically significant.

**Keywords:** Conicity, obturation, three-dimensional sealing, gutta-percha and single cone.

## INTRODUCCIÓN

El éxito de un tratamiento endodóntico depende de varios factores, como realizar una correcta preparación químico-mecánica del sistema de conductos, obtener la obturación tridimensional de los mismos y generar un óptimo sellado coronario. La obturación tridimensional de los conductos radiculares es esencial para evitar la reinfección, dificultando el flujo de microorganismos y sus subproductos a los tejidos periapicales (Molander et al., 1998; Mulyar et al., 2014; Schilder, 1967; Whitworth, 2005). Con el propósito de lograr este objetivo, se generaron distintas técnicas y materiales que permiten que el tratamiento endodóntico sea de mejor calidad (Suero Baez et al., 2016).

En la búsqueda de mejorar la efectividad y facilitar el sellado de los conductos radiculares, se han propuesto diferentes técnicas de obturación, buscando lograr mejor adaptabilidad de la gutapercha a las paredes de los conductos. Estas incluyen la compactación lateral en frío, gutapercha termoplastificada y la técnica del cono único (Whitworth, 2005).

La condensación lateral en frío de gutapercha es el método de obturación del sistema de conductos radiculares más utilizado y consiste en emplear un cono de gutapercha principal estandarizado por normas ISO de conicidad .02 y conos de gutapercha accesorios (Gutmann y Witherspoon, 1998). Esta técnica sigue siendo ampliamente aceptada como un punto de referencia para otras técnicas de obturación de conductos, ya que es una técnica simple y confiable que puede ser aplicada a la mayoría de los casos

(Al-Dewani, 2000). Además, se han desarrollado conos que se adaptan al espacio de los conductos preparados con instrumentos rotatorios de níquel-titanio de conicidad .04 y .06 con el objetivo de mejorar la obturación del sistema de conductos.

El uso de un cono principal con una mayor conicidad aumenta la cantidad de gutapercha dentro del conducto, reduciendo así la cantidad de sellador entre los conos accesorios. En este sentido, el menor uso de sellador es favorable, ya que la mayoría de los cementos no son estables en el tiempo y se reabsorben (Wu et al., 2001). Así mismo, el uso de conos de gutapercha de conicidad .06 reduce el número de conos accesorios y el tiempo de obturación en comparación con el uso de conos de gutapercha de conicidad .02 que se empleaban originalmente en la técnica de condensación lateral en frío (Gordon et al., 2005; Hembrough et al., 2002).

A partir del desarrollo de conos principales con conicidad similar a los sistemas de instrumentación mecanizada de níquel-titanio, se comenzó a utilizar la técnica de cono único. La misma consiste en obturar el conducto principal con sellador y un cono único que coincida con el calibre y conicidad de la última lima utilizada durante la instrumentación (Florez Ariza et al., 2022; Suero Baez et al., 2016).

El objetivo de este estudio es evaluar la calidad y adaptabilidad de la gutapercha a las paredes del conducto radicular durante la obturación, empleando conos principales de diferentes cualidades y dos técnicas de obturación endodóntica distintas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 30 premolares mandibulares unirradiculares que no presentaran fisuras o fracturas, de ápice completamente desarrollado y una curvatura menor o igual a 10 grados (Schneider, 1971). Las piezas fueron radiografiadas de frente y perfil para corroborar que la anatomía interna de la muestra sea lo más homogénea posible y que no presenten reabsorciones dentinarias. Las muestras se almacenaron por 2 días a temperatura ambiente en NaOCl 2,5% para remover los restos orgánicos superficiales. Posteriormente, se conservaron con suero fisiológico en estufa de cultivo Erovne, programada a 37° C hasta el inicio de la investigación, para simular temperatura y humedad bucal. Una vez listas para ser manipuladas, se realizó el rotulado de la muestra con marcador negro indeleble punta 05 y sellado del mismo con esmalte transparente. Los premolares se seccionaron a nivel coronario para estandarizarlos en 18 mm de longitud mediante la utilización de un disco metálico montado en una pieza de mano recta, con el objetivo de homogeneizar la muestra.

Las muestras fueron fijadas en resina acrílica cristal para facilitar la manipulación de las mismas. Este procedimiento se llevó a cabo mediante la implementación de un cilindro metálico a modo de molde, el cual se fijó sobre una lámina de cera y en su interior se colocó cada ejemplar, fijándolo de la misma forma.

Luego se aplicó la resina acrílica y, una vez polimerizada, se desmoldó y rotuló nuevamente.

El tratamiento de la muestra comenzó con la apertura, empleando piedras y fresas acordes al tamaño de cada pieza dentaria. Luego se realizó cateterismo con lima K #10 (Ready Steel Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), pre-ensanche cervical con limas K #15, 20 y 25 (Ready Steel Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y el ensanche del tercio medio y cervical con lima SX del sistema Protaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Una vez preparado el tercio cervical, se realizó la conductometría con localizador apical (Woodpex III, WoodPecker, Guangxi, China) y corroboración radiográfica, con radiovisiógrafo (5200 Carestream, Atlanta, Estados Unidos). Seguido a esto, se procedió a realizar la instrumentación secuencial con limas Small, Primary y Medium de Wave One Gold (WOG) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (Figura 1). La lima apical maestra (LAM), que es la última lima de instrumentación que llega hasta la longitud de trabajo, fue la Medium de WOG (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (Figura 1). Entre cada una de la secuencia de limas se irrigó con 10 ml de hipoclorito de sodio al 2,5%, el anteúltimo lavaje se realizó con 5 ml de EDTA 17% (Tedequim, Córdoba, Argentina) y en el último lavaje se usó nuevamente hipoclorito de sodio al 2,5%. Se llevó a cabo la activación durante 1 minuto del anteúltimo y último lavaje con activador sónico 35.04 (Endoactivator Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) y, por último, se secó con conos de papel estériles (Meta Biomed, República de Corea).

Una vez realizada la preparación químico-mecánica se dividió la muestra de forma aleatoria en 3 grupos (A, B y C). El cemento sellador empleado para los 3 grupos fue Ad Seal (Meta Biomed, República de Corea). Los grupos A y B fueron obturados con técnica de condensación lateral en frío y el grupo C fue

obturado con técnica de cono único. Para el grupo A se empleó cono principal de conicidad .04 (Meta Biomed, República de Corea) y en el grupo B se usó un cono principal de conicidad .02 (Meta Biomed, República de Corea). Finalmente, el grupo C fue obturado con un cono principal Medium Wave One Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). En todos los grupos los conos fueron cortados punta de ultrasonido P1 (Woodpecker, China), se eliminaron excesos camerales de gutapercha con fresa Endo Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y luego se realizó la compactación vertical en frío. Por último, se realizó la limpieza de sellador con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol y sellado coronario con ionómero vítreo (Ionofil Plus, Voco, Alemania).

Finalizado el tratamiento endodóntico completo de cada ejemplar, se procedió a realizar el seccionamiento horizontal de la muestra para su evaluación. El corte fue a 3 mm del ápice utilizando un micrótopo Micro disc NH-6P de disco metálico diamantado para tejidos duros bajo irrigación.

Todas las observaciones y mediciones fueron analizadas por un mismo operador. Las secciones fueron observadas con lupa microscópica en magnificación 10X (Zeiss Modelo AxioImager A1M) en su porción apical del fragmento superior y registradas fotográficamente con cámara digital (Sony, Cybershot Zoom óptico 3X mod DSC w180). Todas las imágenes se importaron en formato de archivo de imagen (JPG) y se observaron en un monitor de PC (Lenovo ThinkPad) (Figuras 2-4). El software para ejecutar las imágenes fue el Image J (Versión 1.54) en el cual se midieron las áreas de los respectivos ítems a evaluar y se volcaron los datos obtenidos en una tabla para su análisis estadístico.

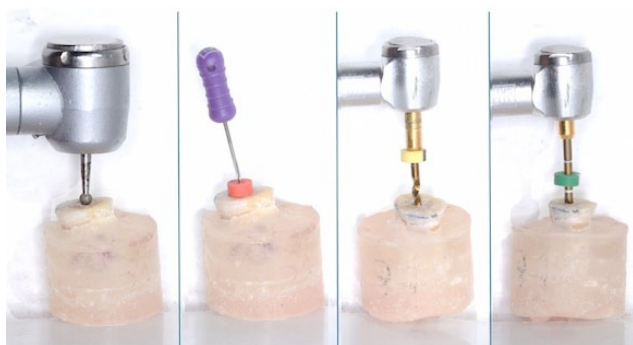
#### DATOS OBSERVADOS:

A. Área ocupada por la gutapercha (mm<sup>2</sup>): porcentaje del área ocupada por la gutapercha sobre el área total del conducto (Figura 5).

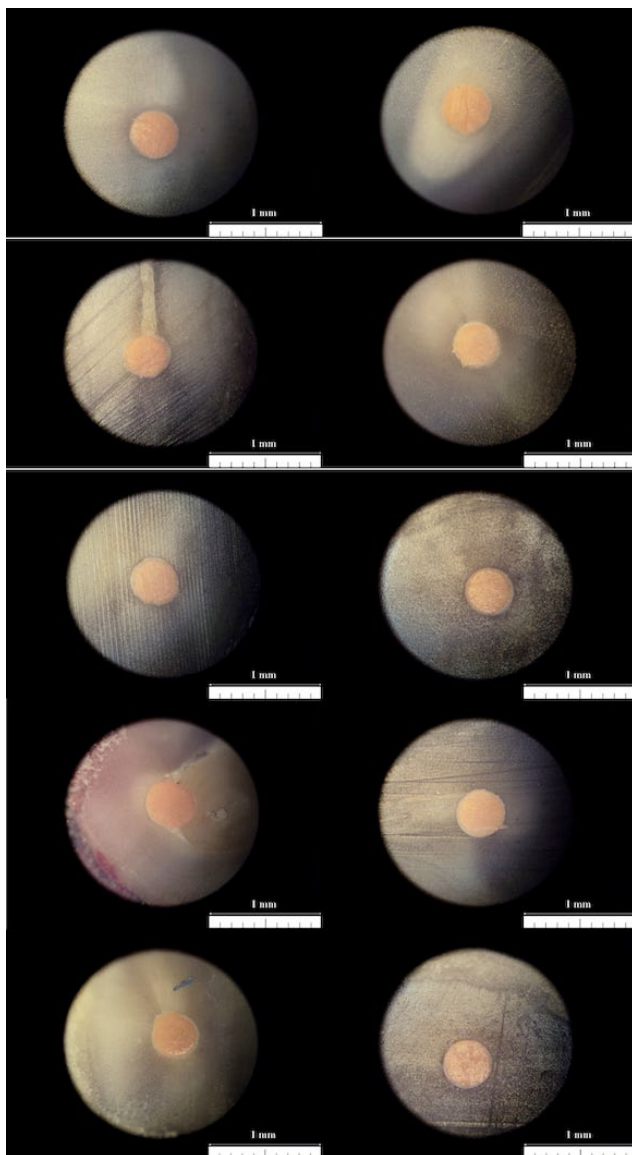
B. Área ocupada por el cemento sellador (mm<sup>2</sup>): porcentaje del área ocupada por el sellador sobre el área total del conducto (Figura 6).

C. Áreas vacías (mm<sup>2</sup>): porcentaje del área ocupada por espacios vacíos sobre el área total del conducto. Estas áreas vacías pueden ser cerradas, lo que implica que se encuentran rodeadas por cemento y/o gutapercha, o abiertas, las cuales se encuentran contra las paredes del conducto, y no están encapsuladas por material. Estas áreas se denominan burbujas abiertas o cerradas (Figura 7).

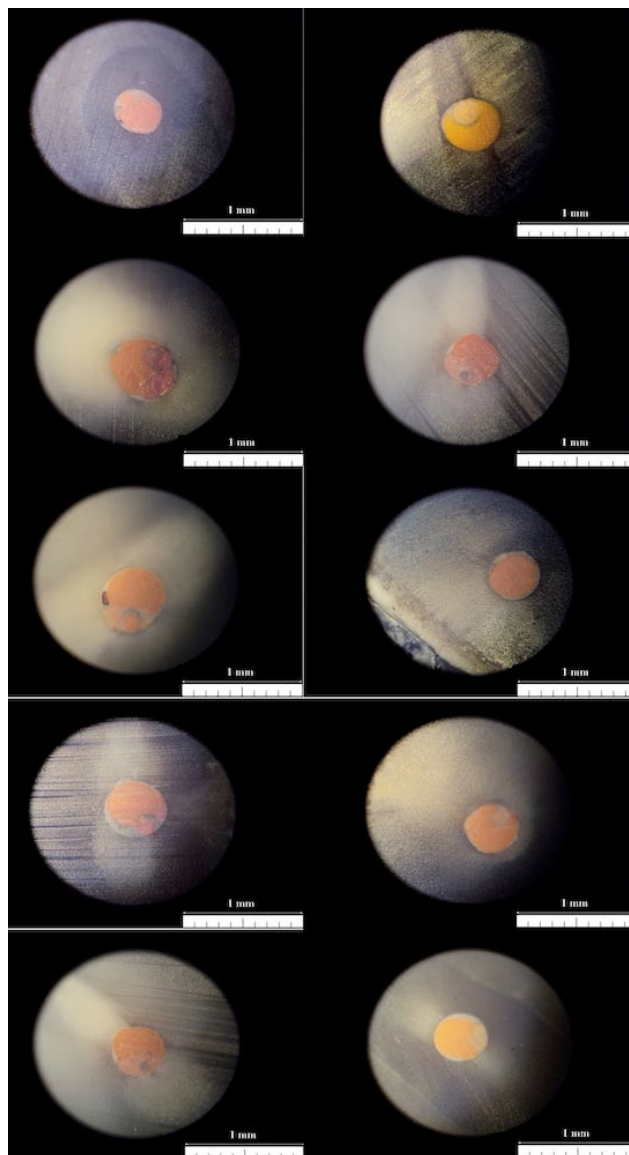
Análisis estadístico: Como no presentaban una distribución normal, los datos fueron sometidos a interpretación estadística mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. La descripción de variables cuantitativas incluyó las siguientes medidas: media, desviación estándar (DE), mediana, primer cuartil (Q<sub>1</sub>), tercer cuartil (Q<sub>3</sub>), mínimo (Mín) y máximo (Máx). Para describir variables categóricas se emplearon frecuencias absolutas y porcentajes



**FIGURA 1.** Secuencia de instrumentación. De izquierda a derecha: apertura de la pieza dentaria con piedra redonda a super alta velocidad; cateterismo con lima K #10 (Ready Steel, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza); preparación de los tercios medio y cervical con lima SX del sistema ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza); y preparación apical con lima Medium del sistema Wave One Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).



**FIGURA 2.** Imágenes correspondientes al corte apical de las muestras del grupo A, obturadas con cono principal de conicidad .04 y observadas con lupa microscópica a una magnificación de 10X.



**FIGURA 3.** Imágenes correspondientes al corte apical de las muestras del grupo B, obturadas con cono principal de conicidad .02 y observadas con lupa microscópica a una magnificación de 10X.

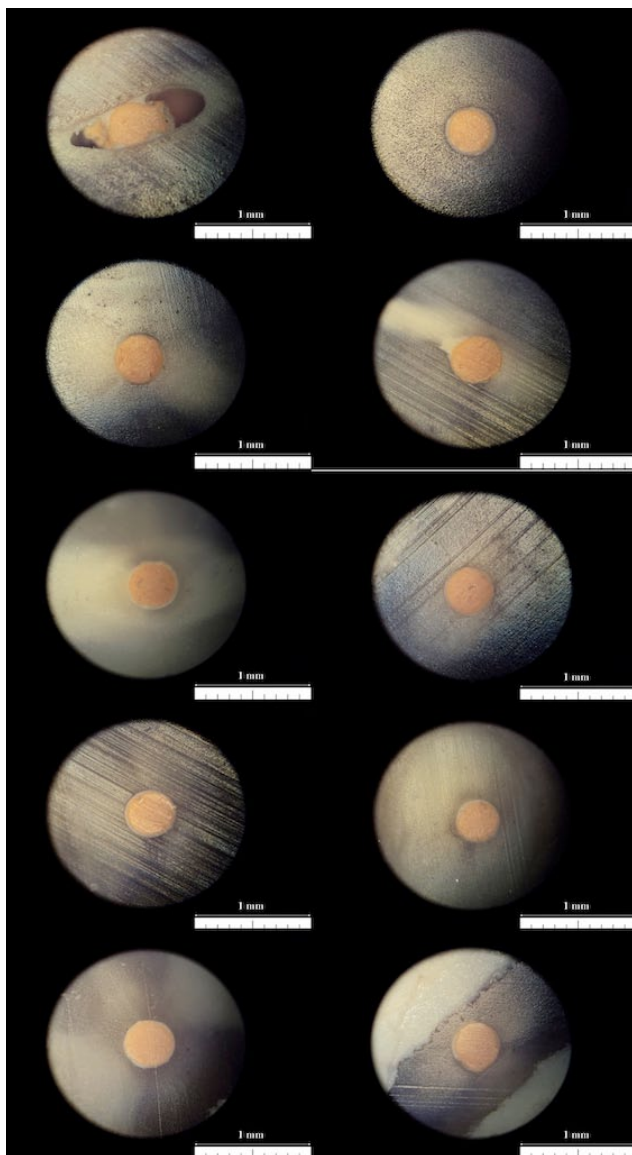
con intervalos de confianza al 95% (IC95) estimados mediante el método de Wilson. La comparación de variables cuantitativas se realizó a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. No se empleó la prueba paramétrica ANOVA de una vía debido a que no se cumplieron los supuestos de normalidad u homogeneidad de varianza, analizados mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y F, respectivamente. Para comparar frecuencias se utilizó la prueba exacta de Fisher, no se usó la prueba Chi-cuadrado de Pearson debido a la presencia de frecuencias esperadas menores que 5. Un valor p menor que 0,05 fue

considerado significativo. El análisis se implementó en los programas MedCalc v. 22.021 (MedCalc Software Ltd., 2024) y R (R Core Team, 2023) con paquete DescTools (Signorelli, 2023).

## RESULTADOS

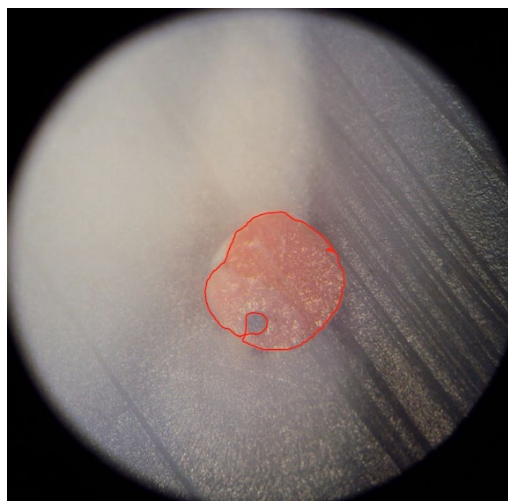
En ninguna de las variables estudiadas hubo diferencias significativas entre los distintos sistemas ( $p > 0,05$ ). El área de gutapercha ( $\text{mm}^2$ ) con conicidad .02, conicidad .04 y médium de Wave One, expresada como mediana ( $Q_1$ - $Q_3$ ), fue de 0,14 (0,12-0,17), 0,13 (0,12-0,14) y 0,13 (0,12-0,15), respectivamente



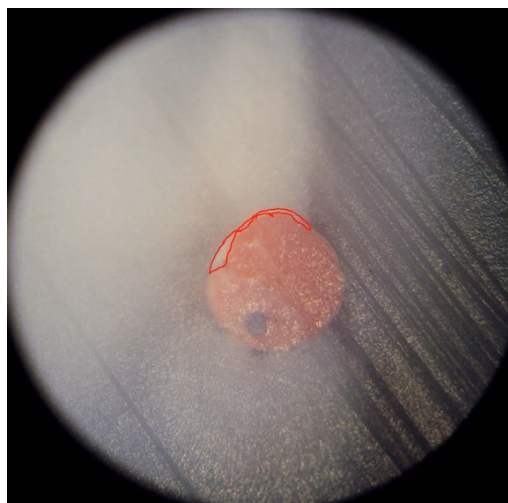


**FIGURA 4.** Imágenes correspondientes al corte apical de las muestras del grupo C (control), obturadas con cono Medium Wave One Gold y observadas con lupa microscópica a una magnificación de 10X.

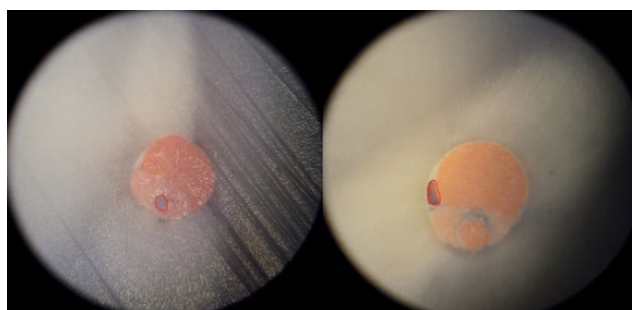
(Tabla 1, Figura 8); el área de cemento, 0,02 (0,01-0,03), 0,02 (0,01-0,03) y 0,02 (0,01-0,03) (Tabla 2, Figura 9). Dentro de los 10 premolares obturados con conos de conicidad .02, conos de conicidad .04 y cono único Medium de Wave One, hubo burbuja abierta en 2 (20%; IC95: 6% a 51%), 0 (0%; IC95: 0% a 28%) y 1 (10%; IC95: 2% a 40%), respectivamente (Tabla 3, Figura 10); y burbuja cerrada en 1 (10%; IC95: 2% a 40%), 0 (0%; IC95: 0% a 28%) y 0 (0%; IC95: 0% a 28%) (Tabla 4, Figura 11)



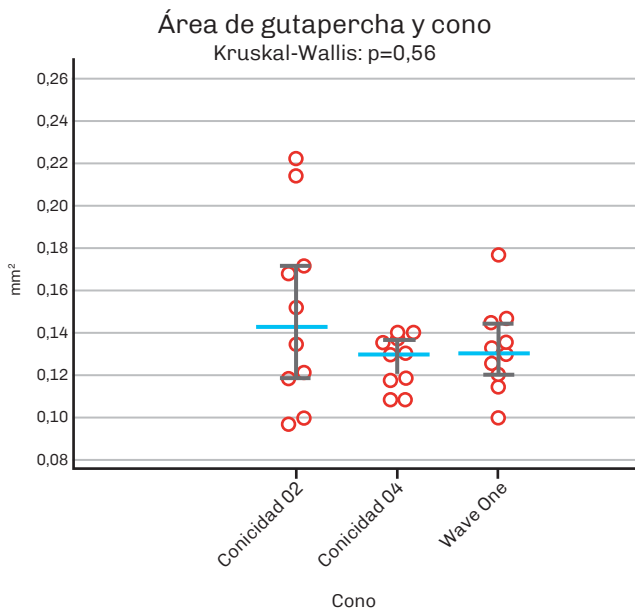
**FIGURA 5.** Sección del área de gutapercha utilizada para el análisis estadístico.



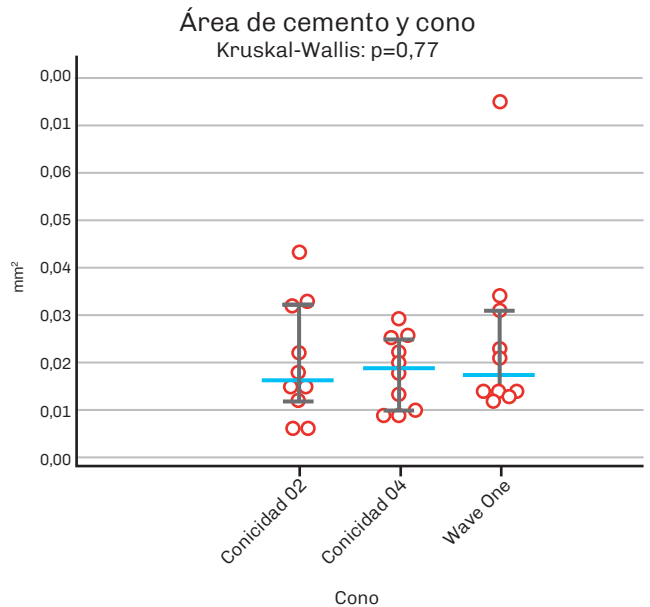
**FIGURA 6.** Sección del área de cemento utilizada para el análisis estadístico.



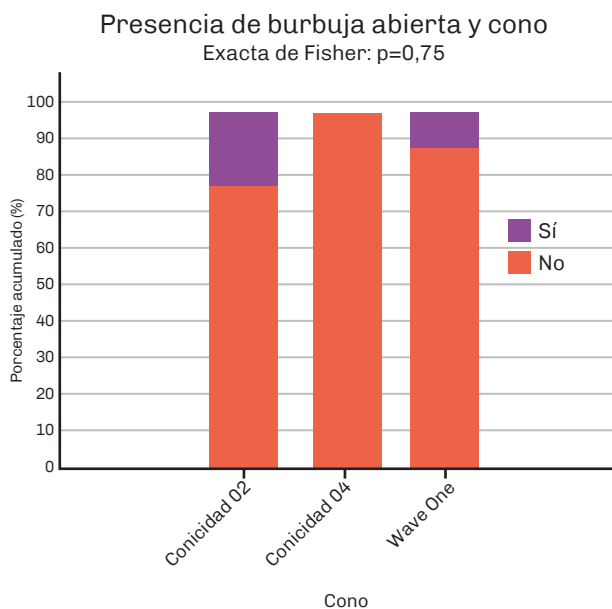
**FIGURA 7.** Sección del área de burbuja cerrada (izquierda) y burbuja abierta (derecha) utilizadas para el análisis estadístico.



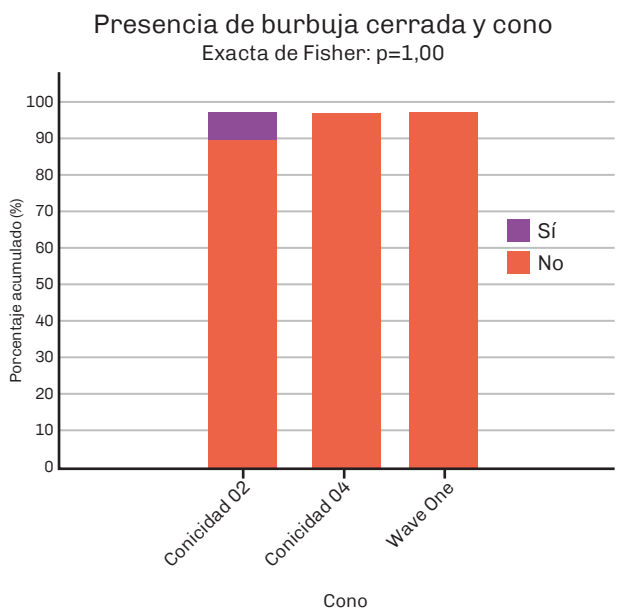
**FIGURA 8.** Comparación de área de gutapercha entre tres tipos de conos. Gráfico de densidad de puntos: línea azul, mediana; extremos, Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>.



**FIGURA 9.** Comparación de área de cemento entre tres tipos de conos. Gráfico de densidad de puntos: línea azul, mediana; extremos, Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>.



**FIGURA 10.** Relación entre presencia de burbuja abierta y tipo de cono.



**FIGURA 11.** Relación entre presencia de burbuja cerrada y tipo de cono.

Cono	Área de gutapercha (mm <sup>2</sup> )			
	Media (DE)	Mediana (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Mín-Máx	N
Conicidad 02	0,15 (0,04)	0,14 (0,12-0,17)	0,10-0,22	10
Conicidad 04	0,13 (0,01)	0,13 (0,12-0,14)	0,11-0,14	10
Wave One	0,13 (0,02)	0,13 (0,12-0,15)	0,10-0,18	10
Prueba de Kruskal-Wallis: $H = 1,17$ ; $gl = 2$ ; $p = 0,56$				

**TABLA 1.** Área de gutapercha según cono.

Cono	Área de cemento (mm <sup>2</sup> )			
	Media (DE)	Mediana (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Mín-Máx	N
Conicidad 02	0,02 (0,01)	0,02 (0,01-0,03)	0,01-0,04	10
Conicidad 04	0,02 (0,01)	0,02 (0,01-0,03)	0,01-0,03	10
Wave One	0,03 (0,02)	0,02 (0,01-0,03)	0,01-0,08	10
Prueba de Kruskal-Wallis: $H = 0,53$ ; $gl = 2$ ; $p = 0,77$				

**TABLA 2.** Área de cemento según cono.

Cono	Burbuja abierta					
	No		Sí		Total	
	N	% (IC95)	N	% (IC95)	N	%
Conicidad 02	8	80% (49 a 94)	2	20% (6 a 51)	10	100%
Conicidad 04	10	100% (72 a 100)	0	0% (0 a 28)	10	100%
Wave One	9	90% (60 a 98)	1	10% (2 a 40)	10	100%
Prueba exacta de Fisher: $p = 0,75$						

**TABLA 3.** Presencia de burbuja abierta según cono.

Cono	Burbuja cerrada					
	No		Sí		Total	
	N	% (IC95)	N	% (IC95)	N	%
Conicidad 02	9	90% (60 a 98)	1	10% (2 a 40)	10	100%
Conicidad 04	10	100% (72 a 100)	0	0% (0 a 28)	10	100%
Wave One	10	100% (72 a 100)	0	0% (0 a 28)	10	100%
Prueba exacta de Fisher: $p = 1,00$						

**TABLA 4.** Presencia de burbuja cerrada según cono.

## DISCUSIÓN

El presente estudio evalúa la calidad y adaptabilidad de la gutapercha a las paredes del conducto radicular durante la obturación, empleando conos principales de diferentes conicidades y dos técnicas de obturación endodóntica distintas. El correcto sellado del conducto radicular y especialmente del área apical, es fundamental durante el proceso de obturación. Los resultados muestran que, aunque se observaron pequeñas diferencias en el área de gutapercha y la presencia de burbujas al comparar conos principales de diferentes conicidades, no alcanzaron significación estadística. Estos hallazgos indican que tanto las técnicas de obturación de condensación lateral en frío utilizando conos de conicidad .02 y .04, como la técnica de cono único con el cono Medium Wave One (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) pueden proporcionar un sellado apical adecuado en condiciones controladas.

Estos resultados coinciden con estudios previos que no reportan diferencias significativas entre las técnicas de obturación al evaluar el sellado apical, siempre que se sigan protocolos adecuados de preparación e instrumentación del conducto radicular (Muliyar et al., 2014; Suero Baez et al., 2016). En particular, el uso de conos de mayor conicidad se ha asociado con una reducción en la cantidad de sellador necesario, lo cual podría reducir la incidencia de espacios vacíos y burbujas, aunque en el presente estudio no se observó una mejora estadísticamente significativa en este aspecto (Whitworth, 2005). Esto podría deberse a las características de la muestra o a variaciones técnicas durante el proceso de obturación. En cuanto a la presencia de burbujas, el grupo obturado con conos de conicidad .02 mostró una mayor tendencia a presentar burbujas abiertas en comparación con los otros grupos, lo cual concuerda con estudios que señalan que un mayor uso de sellador puede incrementar el riesgo de formación de vacíos durante la obturación (Molander et al., 1998). Sin embargo, estas burbujas no se tradujeron en una peor adaptación general de la gutapercha a las paredes del conducto.

Se debe considerar que la mayoría de las piezas dentarias presentan una sección cilíndrica en el tercio apical, pero presentan una configuración oval en tercio medio y cervical (Vertucci & Haddix, 2011). Por este motivo, en otras porciones radiculares que no sean la apical, los resultados de calidad de obturación con la metodología empleada en este estudio, podrían ser distintos.

La selección de la técnica de obturación debe basarse no sólo en la conicidad del cono principal, sino también en otros factores como la anatomía del conducto y la instrumentación previa, y considerar que el éxito del tratamiento también está asociado a que se realice un correcto protocolo de aislamiento, preparación químico-mecánica, obturación y un óptimo sellado definitivo coronario (Kapoor, 2024).

## CONCLUSIÓN

La descripción de los datos muestra pequeñas diferencias entre conos con respecto a algunas de las variables estudiadas. En particular, el área de gutapercha sería mayor con Conicidad 02 que con Conicidad 04 y Wave One. La presencia de burbujas también sería mayor con Conicidad 02. Sin embargo, estas variaciones no llegaron a ser estadísticamente significativas.

Futuros estudios con un mayor número de muestras y condiciones clínicas más variadas, permitirán confirmar si las diferencias observadas en este estudio tienen implicancias significativas en el éxito a largo plazo de los tratamientos endodónticos.

## REFERENCIAS

- Al-Dewani, N., Hayes, S. J., y Dummer, P. M. (2000). Comparison of laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings. *Journal of Endodontics*, 26(12), 733–738. <https://doi.org/10.1097/00004770-200012000-00018>
- Florez Ariza, J. E., Aristizabal Elejalde, D., Rodriguez Cardenas, Y. A., Aliaga Del Castillo, A., Ruiz Mora, G. A., y Arriola Guillén, L. E. (2022). Adaptation of a single-cone in prepared teeth with two reciprocating systems. *Iranian Endodontic Journal*, 17(1), 27–34. <https://doi.org/10.22037/iej.v17i1.26419>
- Gordon, M. P., Love, R. M., y Chandler, N. P. (2005). An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *International Endodontic Journal*, 38(2), 87–96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2004.00903.x>
- Gutmann, J. L., y Witherspoon, D. E. (1998). Obturation of the cleaned and shaped root canal system. En Cohen S., y Burns, R. C. (eds.) *Pathways of the pulp*. (7ma ed., pp. 258–361). Mosby.
- Hembrough, M. W., Steiman, H. R., y Belanger, K. K. (2002). Lateral condensation in canals prepared with nickel titanium rotary instruments: an evaluation of the use of three different master cones. *Journal of Endodontics*, 28(7), 516–519. <https://doi.org/10.1097/00004770-200207000-00007>
- Kapoor, K. (2024). Endodontic obturation techniques: A review. *International Journal of Health Sciences*, 8(S1), 1033–1040. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v8nS1.14995>
- MedCalc Software Ltd (2024). *MedCalc® Statistical Software* (version 22.021) [software]. <https://www.medcalc.org>



Molander, A., Reit, C., Dahlén, G., y Kvist, T. (1998). Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 31(1), 1–7. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.t01-1-00111.x>

Muliyar, S., Shameem, K. A., Thankachan, R. P., Francis, P. G., Jayapalan, C. S., y Hafiz, K. A. (2014). Microleakage in endodontics. *Journal of International Oral Health*, 6(6), 99–104. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC25628496/>

R Core Team (2023). *R: A language and environment for statistical computing* [software]. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

Schilder, H. (1967). Filling root canals in three dimensions. *Dental Clinics of North America*, 11(3), 723–744. [https://doi.org/10.1016/S0011-8532\(22\)03244-X](https://doi.org/10.1016/S0011-8532(22)03244-X)

Schneider, S. W. (1971). A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 32(2), 271–275. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(71\)90230-1](https://doi.org/10.1016/0030-4220(71)90230-1)

Signorell, A. (2023). *DescTools: Tools for Descriptive Statistics\_ R package* (version 0.99.49) [software]. <https://CRAN.R-project.org/package=DescTools>

Suero Baez, A., Dextre, T. L. O., Pinheiro, C. R., y Nishiyama, C. K. (2016). Advantages and disadvantages of the single cone technique. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana*, 73(4), 170–174. <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=67745>

Vertucci, F. J., y Haddix, J. E. (2011). Tooth morphology and access cavity preparation. En Hargreaves, K. M., y Cohen, S. (eds.) *Cohen's pathways of the pulp*. (10ma ed., pp. 204–207). Mosby.

Whitworth, J. (2005). Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 12(1), 2–24. <https://doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00198.x>

Wu, M. K., Kast'áková, A., y Wesselink, P. R. (2001). Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars. *International Endodontic Journal*, 34(6), 485–491. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2001.00463.x>

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 4 Sector A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[mdelapaz.vazquez@odontologia.uba.ar](mailto:mdelapaz.vazquez@odontologia.uba.ar)

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0

