

---

# Reto de la Endodoncia: Conducto en “C”

Chaintiou Piorno R, Consoli Lizzi EP, Lenarduzzi A, Rodríguez PA.

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

*Recibido: 03/01/2018*

*Aceptado: 18/02/2018*

---

## RESUMEN

*El correcto manejo de la configuración del sistema de conductos radiculares en forma de C es un reto en la práctica endodóntica. La complejidad de este tipo de conductos hace que su diagnóstico, instrumentación y sobretodo su limpieza y obturación sea una tarea ardua en la mayoría de las ocasiones. El sistema de conductos tipo C en molares inferiores fue descrito por primera vez en 1979, por Cooke y Cox. Es una variación anatómica vista principalmente en segundos molares inferiores con una prevalencia de hasta un 31,5% en población asiática, aunque también puede ocurrir en premolares y molares, tanto superiores como inferiores. El rasgo anatómico principal de los conductos en C es la presencia de una aleta o cortina que conecta los conductos radiculares individuales. La cámara pulpar tiene un orificio que describe un arco de 180° o más. Se realiza un reporte de dos casos clínicos de conductos en C en segundo molar superior e inferior.*

*Palabras Claves: Anatomía dentaria, configuración de conducto, forma de C.*

## ABSTRACT

The right management of the configuration of C-shaped root canal system is a challenge in endodontic practice. The complexity of this type of canals makes its diagnosis, instrumentation and especially its cleaning and obturation an arduous task in most of the occasions. The C-shaped canal system in mandibular molars was first described in 1979 by Cooke and Cox. It is an anatomical variation mainly seen in mandibular second molars with a prevalence of up to 31.5% in Asian population, although it can also occur in premolars and molars, both maxillary and mandibular. The main anatomical feature of the C-shaped canals is the presence of a fin or web connecting the individual root canals. The pulp chamber has an orifice that describes an arc of 180° or more. A report of two clinical cases of C-shaped canals in second maxillary and mandibular molar is presented.

Keywords: Dental anatomy, canal configuration, C-shape.

## INTRODUCCION

El principal objetivo del tratamiento endodóntico es la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares (Friedman, 2002), para ello el conocimiento de la anatomía dentaria interna es fundamental para alcanzar el éxito (Vertucci, 2005).

La morfología de los sistemas radiculares varía ampliamente en diferentes razas y también entre los distintos individuos de la misma raza, por lo que es importante tener en cuenta las variaciones anatómicas del diente y sus características en varios grupos raciales (Ahmed, 2007).

La configuración en forma de C del conducto radicular fue descrita por primera vez por Cooke y Cox en 1979 (Cooke et al., 1979). Debido a la forma de la raíz y la anatomía del conducto radicular lo llamaron conducto en forma de C.

La prevalencia de la configuración en C varía de región en región. La mayor cantidad de casos se observaron en China (44%) y la menor en Brasil (6.8%). Las mujeres exhibieron mayor prevalencia que los hombres. Cuando se presentó esta condición anatómica casi siempre fue bilateral, aproximadamente 70% de los casos (Von Zuben et al., 2017) (Fig. 1).

En estos tipos de molares el orificio tiene forma de cinta con un arco de 180° o más en lugar de la forma típica de la cámara pulpar con tres conductos radiculares. Los conductos radiculares en forma de C tienen una alta prevalencia en segundos molares mandibulares (Bolger et al., 1988; Dankner et al., 1990; Jerome, 1994); también pueden presentarse en primeros molares inferiores (Bolger et al., 1988), molares superiores (Yilmaz et al., 2006; Dankner et al., 1990), primeros premolares inferiores (Lu et

al., 2006) e incluso en incisivos laterales superiores (Boveda et al., 1999).

Melton et al. (1991) hicieron la primera clasificación de los conductos en forma de C y más tarde Fan et al. introdujeron una clasificación anatómica y radiológica basada en ella (Jafarzadeh, 2007; Kirilova 2014).

Melton et al. (1991) propusieron la clasificación de conductos en forma de C basado en su sección transversal; tipo I: conducto en C completo, define un esquema en forma de C sin ningún tipo de separación; tipo II: en forma de punto y coma, en los cuales existe dentina separando el conducto principal con forma de C de un conducto mesial diferente; tipo III: se refiere a aquellos con dos o más conductos separados: subdivisión I, orificio con forma de C en tercio coronario que se divide en dos o más conductos que se juntan en el ápice; subdivisión II, orificio en forma de C en tercio coronario que se divide en dos o más conductos en la mitad de la raíz hasta el ápice; subdivisión III, orificio en forma de C que se divide en dos o más conductos desde el tercio coronal hasta el ápice. En esta clasificación no hay una descripción clara de la diferencia entre las categorías II y III así como su significancia clínica. Se examinan tres niveles arbitrarios de la raíz y esa información describe como el conducto varía en toda su longitud.

En 2004 Fan et al., modificaron la clasificación de Melton en las siguientes categorías.

**Clasificación anatómica:**

Categoría I (C1): Forma de C ininterrumpida, sin separación ni división (Fig. 2.a y 3A).

Categoría II (C2): Forma de punto y coma, C discontinua (Fig. 2.b y 3B), pero ángulos  $\alpha$  o  $\beta$  (Fig. 4) no menor de  $60^\circ$ .

Categoría III (C3): 2 o 3 conductos separados (Fig. 2.c, 2.d y 3D) y ambos ángulos,  $\alpha$  y  $\beta$ , menores de  $60^\circ$  (Fig. 5).

Categoría IV (C4): Solamente un conducto redondo u oval en la sección transversal (Fig. 2.e).

Categoría V (C5): No se observa luz del conducto, el cual solamente se ve cerca del ápice (Fig. 2.f).

Fan et al. (2004) también clasificaron los conductos en forma de C de acuerdo a su aspecto radiográfico en tres tipos.

**Clasificación radiológica:**

Tipo I: Raíz cónica o cuadrada con línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en parte distal y mesial. Hay un conducto mesial y distal, que se unen en uno antes del foramen apical (Fig. 5a).

Tipo II: Raíz cónica o cuadrada con línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en parte distal y mesial. Hay un conducto mesial y distal que continúan su propio camino hacia el ápice (Fig. 5b).

Tipo III: Raíz cónica o cuadrada con línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en parte distal y mesial. Hay un conducto mesial y distal, un conducto se curva como superponiéndose con esa línea radiolúcida cuando se acerca al ápice, y el otro conducto parece seguir su camino propio hacia el ápice (Fig. 5c).



Figura 1. Prevalencia mundial de la configuración de conducto en C

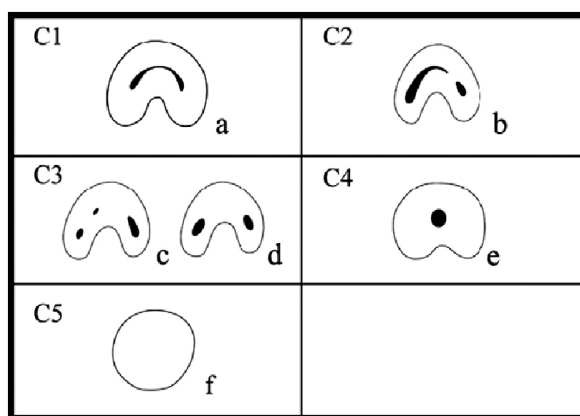


Figura 2. Clasificación de conducto en C. a, Forma de C ininterrumpida (C1); b, C discontinua (C2); c y d, conductos separados (C3); e, conducto redondo (C4); f, no se observa luz del conducto (C5).

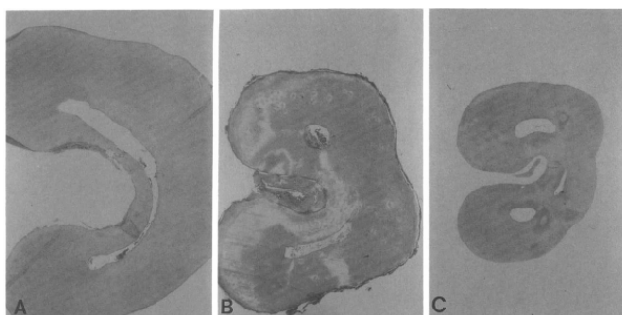


Figura 3. Microfotografías de secciones transversales a nivel medio o apical que ilustran ejemplos de categorías utilizadas para clasificar el tipo de conducto en cortes histológicos. A, Categoría I: conducto en forma de C continuo. B, Categoría II: conducto en forma de "punto y coma". C, Categoría III: discreto, conductos separados (Hematoxilina y eosina, aumento original 25X).

Yang et al., en 1988 observaron que los conductos en forma de C se encontraron en el 4,9% de los segundos molares superiores en población China. Estos conductos probablemente correspondían tanto a formas en C mesial y distal.

## CASOS CLINICOS

### Caso Clínico 1

Paciente femenina de 37 años de edad sin antecedentes ni historia médica de interés, acude a la consulta derivada para realizar tratamiento endodóntico de pieza dentaria 2.7 con diagnóstico de necrosis pulpar.

Se realizó apertura y se observó disposición de conductos en forma de C (Fig. 6A). Siguiendo la clasificación anatómica de Fan et al., 2004 corresponde a la categoría III (C3) y en cuanto a la clasificación radiológica hablamos de tipo III.

Se procedió a la preparación quirúrgica con fresas de Gates-Glidden #3-2-1, penetrando en zonas accesibles (Fig. 6B), limas K #15 #20 y Flexofile #25 #30 #35 de forma manual y preparación química con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA. Activación de NaOCl al 2,5% con EndoActivator. Obturación con cemento Sealer 26 y conos de gutapercha con técnica híbrida de Tagger (Fig. 6C).

### Caso Clínico 2

Paciente masculino de 40 años de edad, sin antecedentes ni historia médica de interés, concurre manifestando tener dolor en pieza dentaria 3.7. Se realiza examen clínico radiográfico arribando a diagnóstico de pulpitis irreversible, por lo cual se indica la realización del tratamiento endodóntico.

Luego de la realización de la apertura se observó presencia de conducto en C (Fig. 7A). De acuerdo a la clasificación anatómica de Fan et al., 2004 hablamos de categoría II (C2) y según clasificación radiológica nos encontramos frente a un tipo III.

En cuanto a la instrumentación se utilizó una técnica de preparación quirúrgica híbrida, con sistema mecanizado Protaper Next en zonas accesibles, tercios coronario y medio, y limas K #15 #20 y Flexofile #25 #30

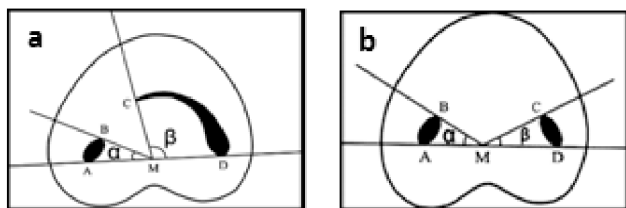


Figura 4. a) Medida de los ángulos para la categoría C2. Ángulo  $\beta$  es mayor de  $60^\circ$ . (A y B) Extremos de sección transversal de conducto, (C y D) extremos de sección transversal del otro conducto; M, punto medio entre A y B;  $\alpha$ , ángulo entre la línea AM y línea BM;  $\beta$ , ángulo entre línea CM y línea DM. b) Medida de los ángulos para la categoría C3. (A y B) Extremos de sección transversal de conducto, (C y D) extremos de sección transversal del otro conducto; M, punto medio entre la línea AD;  $\alpha$ , ángulo entre la línea AM y línea BM;  $\beta$ , ángulo entre línea CM y línea DM.

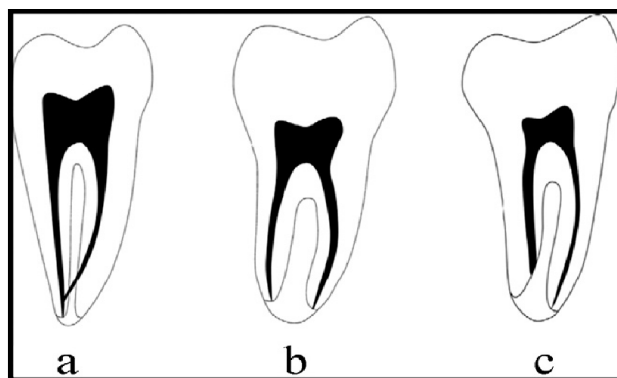


Figura 5. Clasificación radiológica de los conductos. a) tipo I, b) tipo II y c) tipo III.

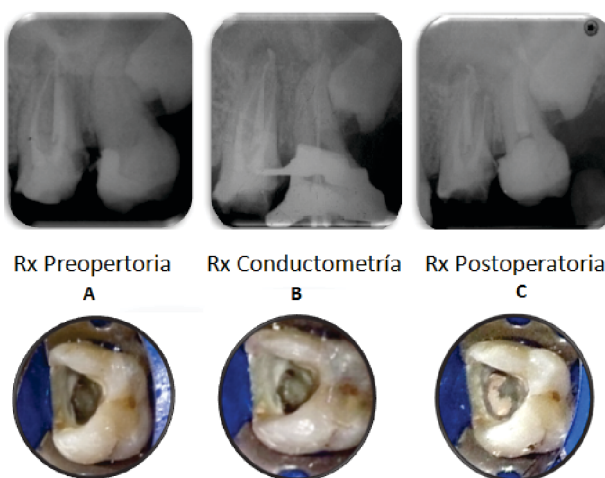


Figura 6. Radiografías e imágenes coronales postapertura del caso clínico 1. A, Preoperatoria; B, Conductometría; C, Postoperatoria. Nótese que se observó disposición de conductos en C del tipo C3 en cuanto a la clasificación anatómica y de tipo III en cuanto a la clasificación radiológica.

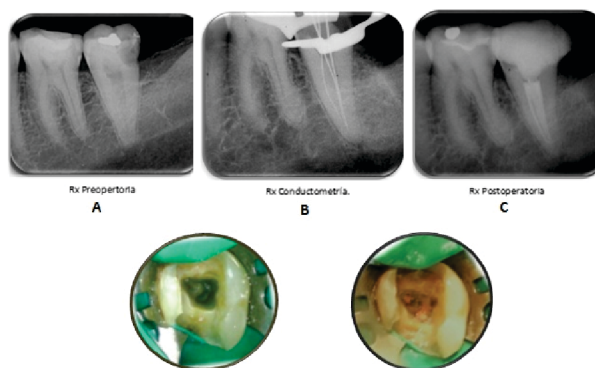


Figura 7. Radiografías e imágenes coronales postapertura del caso clínico 2. A, Preoperatoria; B, Conductometría; C, Postoperatoria. Nótese que se observó disposición de conductos en C del tipo C2 en cuanto a la clasificación anatómica y de tipo III en cuanto a la clasificación radiológica.

#35 de forma manual, para terminar de instrumentar la porción apical. La preparación química se realizó con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%, activada mediante ultrasonido, y EDTA. Obturación con cemento Sealer 26 y conos de gutapercha con técnica híbrida de Tagger (Fig. 7B).

## DISCUSION

La anatomía interna de las piezas dentarias con conducto en C representa un desafío en cuanto a limpieza, conformación, obturación y rehabilitación, por su amplia variabilidad. Es indispensable el entrenamiento del operador para identificar correctamente el área quirúrgica, y de esta manera seleccionar la técnica a utilizar que mejor pronóstico brindará de acuerdo al caso. Para llegar a una correcta conformación, limpieza y obturación, una opción aceptada es tratar cada conducto con la técnica que consideremos más apropiada. Esto resulta en una técnica híbrida, que mejora la calidad y aumenta la probabilidad del éxito endodóntico.

Cabe destacar que en los molares mandibulares en forma de C, en los que el conducto mesiolingual está separado, éste puede ser significativamente más corto que los conductos mesiovestibular y distal. Estos conductos se sobreinstrumentan fácilmente en molares en forma de C con un único ápice. En estos molares, el conducto mesiovestibular se fusiona con el conducto distal, y salen sobre la superficie de la raíz a través de un único foramen. Algunos de estos molares en forma de C tienen conductos mesiovestibulares y distales que no se fusionan y tienen distinta salida de foramen (Cohen et al., 1989).

Gran cantidad de detritus y áreas no instrumentadas han sido observados en las aletas o istmos en los conductos en C luego de la instrumentación manual (Melton et al., 1991). El uso de instrumentos rotatorios no mejoró esta situación. A nivel de la zona de intercomunicación entre los conductos (istmos) los instrumentos de NiTi no logran actuar (Rödig et al., 2002). Está claro que la efectiva limpieza de los istmos del sistema de conducto en C no solo puede ser lograda con la instrumentación. La luz del conducto conformada por la instrumentación va a facilitar que los irrigantes alcancen esas zonas inaccesibles (Gulavibala et al., 1995). Está demostrado que una frecuente y copiosa irrigación con hipoclorito de sodio no solo remueve detritus hacia afuera del conducto (Baumgartner et al., 1992) sino que también disuelve materia orgánica de áreas no instrumentadas y la capa de predentina (Senia et al., 1971; Rosenfeld et al., 1978). La agitación ultrasónica aumenta la eficacia de la solución irrigante por la creación de microcorrientes acústicas y cavitación (Teplitzky et al., 1987). En consecuencia, los istmos de los conductos en C si bien no son alcanzados por la instrumentación mecánica, pueden ser limpiados por las soluciones irrigantes (Cheung et al., 2008).

La obturación de los conductos en C requiere de técnicas modificadas. El conducto mesiolingual y distal

pueden ser preparados y obturados como conductos estándares. No obstante, sellar el conducto vestibular y su istmo es difícil con la técnica de condensación lateral solamente, debido a que ese istmo puede no ser preparado con una conicidad suficiente para permitir una colocación profunda del espaciador; la aplicación de gutapercha termoplastizada es lo más apropiado (Jerome, 1994; Cohen et al., 1989; Gutmann et al., 1987).

Se debe tener en cuenta que hay estudios que han demostrado espesores mínimos de dentina remanente en los conductos conformados, que correspondería a mayor riesgo de fractura al momento de restaurar definitivamente. Por tal motivo, deben ser consideradas restauraciones retenidas en la cámara, evitando nuevas preparaciones en las entradas a los conductos, que resulten en nuevos desgastes a la dentina (Gao et al., 2006).

## CONCLUSIONES

La cámara pulpar de las piezas dentarias con conducto en C puede presentarse en una posición más profunda y tener una anatomía inusual (Fan et al., 2004; Min et al., 2006). La característica anatómica principal de los conductos en forma de C es la presencia de una aleta o cortina conectando los conductos individuales, con áreas irregulares que pueden alojar tejido pulpar, microorganismos o detritus (Jafarzadeh et al., 2007). Las raíces se pueden encontrar fusionadas, tanto por vestibular o por lingual. Su anatomía es frecuentemente cónica o cuadrangular (Manning, 1990; Jerome, 1994; Fan et al., 2004).

Teniendo en cuenta la anatomía descrita anteriormente, las piezas con conducto en C pueden ser tratadas tanto con instrumentación manual como con técnicas mecanizadas, pero la única técnica correcta aplicable será la que elijamos teniendo en cuenta nuestro criterio clínico, a partir de lo observado clínica y radiográficamente.

Debemos tener en cuenta la delgadez de las paredes incluso antes de la instrumentación (Gao et al., 2006), por lo que se debe ser consciente de este hecho para no cometer errores de procedimiento, que lleven al fracaso del tratamiento endodóntico.

Utilizar técnicas híbridas, es decir, la combinación de sistemas, nos ayudará a alcanzar el éxito buscado. El análisis para la correcta elección de la técnica dependerá de la evaluación radiográfica del caso, disposición de conductos, estimación del remanente dentinario de cada conducto, y a partir de allí la realización de una adecuada preparación mecánica. También es fundamental tratar de alcanzar con las soluciones irrigantes todas esas áreas donde con la instrumentación no podemos acceder, enfatizando en la activación de las mismas, ya sea mediante agitación manual dinámica, dispositivos sónicos o ultrasónicos para aumentar su eficacia. Asimismo, es de suma importancia realizar una obturación lo más hermética posible de ese sistema de conductos, ya sea a través de técnicas termomecánicas o térmicas, permitiendo un sellado lo más tridimensional del espacio endodóntico.



## BIBLIOGRAFIA

- Abmed HA, Abu bakr NH, Yabia NA, Ibrahim YE. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *Int Endod J* 2007;40(10):766-771.
- Baumgartner JC, Cuenin PR. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J Endod* 1992;18(12):605-612.
- Bolger WL, Schindler WG. A mandibular first molar with a C-shaped root configuration. *J Endod* 1988;14(10):515-519.
- Bóveda C, Fajardo M, Millán B. Root canal treatment of an invaginated maxillary lateral incisor with a C-shaped canal. *Quintessence Int* 1999;30:707-711.
- Coben S, Burns RC. *Pathways of the pulp*. 8th ed. St. Louis: Mosby Press 2002; pp.196-229.
- Cooke HG, Cox FL. C-shaped canal configurations in mandibular molars. *J Am Dent Assoc* 1979;99(5):836-839.
- Cheung LH, Cheung GS. Evaluation of a rotary instrumentation method for C-shaped canals with micro-computed tomography. *J Endod* 2008;34(10):1233-1238.
- Dankner E, Friedman S, Stabholz A. Bilateral C shape configuration in maxillary first molars. *J Endod* 1990;16(12):601-603.
- Fan B, Cheung GS, Fan M, Gutmann JL, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I—anatomical features. *J Endod* 2004;30(12):899-903.
- Fan B, Cheung GS, Fan M, Gutmann JL, Fan W. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part II—Radiographic features. *J Endod* 2004;30(12):904-908.
- Fan B, Min Y, Lu G, Yang J, Cheung GS, Gutmann JL. Negotiation of C-shaped canal systems in mandibular second molars. *J Endod* 2009;35(7):1003-1008.
- Gao Y, Fan B, Cheung GS, Gutmann JL, Fan M. C-shaped canal system in mandibular second molars part IV: 3-D morphological analysis and transverse measurement. *J Endod* 2006;32(11):1062-1065.
- Gulabivala K, Stock CJR. *Preparation of the root canal. Color Atlas and Text of Endodontics*, 2nd edn. London: Mosby-Wolfe Press 1995, pp. 97-144.
- Gutmann JL, Rakusin H. Perspectives on root canal obturation with thermoplasticized injectable gutta percha. *Int Endodontic J* 1987;20(6):261-270.
- Jerome CE. C-shaped root canal systems: diagnosis, treatment, and restoration. *Gen Dent* 1994;42(5):424-427.
- Haddad GY, Nebme WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. *J Endod* 1999;25(4):268-271.
- Kirilova J, Topalova-Pirinska S. C-Shaped Configuration of the Root Canal System—Problems and Solutions. *Journal of IMAB—Annual Proceeding Scientific Papers* 2014;20(1):504-509.
- Lu TY, Yang SF, Pai SF. Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a Chinese population using the cross section method. *J Endod* 2006;32(10):932-936.
- Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. *Int Endod J* 1990;23(1):40-45.
- Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod* 1991;17(8):384-388.
- Min Y, Fan B, Cheung GS, Gutmann JL, Fan M. C-shaped canal system in mandibular second molars Part III: The morphology of the pulp chamber floor. *J Endod* 2006;32(12):1155-1159.
- Rödig T, Hülsmann M, Mühge M, Schäfers F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel titanium instruments. *Int Endod J* 2002;35(11):919-928.
- Rosenfeld EF, James GA, Burch BS. Vital pulp tissue response to sodium hypochlorite. *J Endod* 1978;4(5):140-146.
- Senia ES, Marshall FJ, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;31(1):96-103.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58(5):589-599.
- Von Zuben M, Martins JN, Berti L, Cassim I, Flynn D, Gonzalez JA, Marques MS, Ginjeira A. Worldwide Prevalence of Mandibular Second Molar C-Shaped Morphologies Evaluated by Cone-Beam Computed Tomography. *J Endod* 2017;43(9):1442-1447.
- Walid N. The use of two pluggers for the obturation of an uncommon C-shaped canal. *J Endod* 2000;26(7):422-424.
- Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a southern Chinese population. *J Endod* 1988;14(7):325-329.
- Weine FS, Pasiewicz RA, Rice RT. Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented in vitro method. *J Endod* 1988;14(5):207-213.
- Yang ZP, Yang SF, Lin YC, Shay JC, Chi CY. C shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988;4(4):160-163.
- Yılmaz Z, Tuncel B, Serper A, Calt S. C shaped root canal in a maxillary first molar: a case report. *Int Endod J* 2006;39(2):162-166.

Dirección para correspondencia:

Cátedra de Endodoncia, 4° A.

Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.

Hospital Odontológico Universitario.

M. T. de Alvear 2142, Piso 4 Sector A. (CP 1125) CABA

E-Mail: prodriguez@odon.uba.ar