

# Innovación en conductos atípicos: técnica de cemento hidráulico modificada, caso conducto C

## *Innovation in Atypical Root Canal Anatomy: Modified Hydraulic Cement Technique in a C-Shaped Canal Case*

DOI: <https://doi.org/10.37883/AOV/2026.61.1.08>  
 Disponible en [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_aov](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov)

Recepción del trabajo: 01/11/2025

Inicio de arbitraje: 14/11/2025

Aprobado: 05/06/2026

**Manuel Urrea<sup>1</sup>, Eduardo Campoy<sup>2</sup>, Leticia Terán<sup>3</sup>, Jeymi Vazquez<sup>4</sup>**

1. Odontólogo Universidad de Sonora. Especialista en Endodoncia, Universidad Autónoma de Baja California. Maestro en Gestión en Salud Institucional, por Instituto Sonorense de Administración Pública. Afiliación: <https://orcid.org/0009-0003-3363-7761> Maestro de Asignatura: Endodoncia avanzada, instrumentación endodóntica, Trauma dental. Correo electrónico: [manuelalfredo.urrea@unison.mx](mailto:manuelalfredo.urrea@unison.mx)

2. Odontólogo Universidad de Sonora. Afiliación: <https://orcid.org/0009-0003-9754-9816> Correo electrónico: [a219220367@unison.mx](mailto:a219220367@unison.mx)

3. Odontóloga Universidad de Sonora. Especialista en Odontopediatría, Universidad Autónoma de Baja California. Maestro en Gestión en Salud Institucional por Instituto Sonorense de Administración Pública. Afiliación: <https://orcid.org/0009-0004-0381-9174> Maestra de Asignatura: Odontopediatría, Clínica de Odontopediatría, Trauma dental. Correo electrónico: [leticiaael.teran@unison.mx](mailto:leticiaael.teran@unison.mx)

4. Odontólogo Universidad de Sonora. Afiliación: <https://orcid.org/0009-0006-1719-2979> Correo electrónico: [a219220653@unison.mx](mailto:a219220653@unison.mx)

**Autor de correspondencia:** Manuel ALfredo Urrea Campoy. Dirección: Universidad de Sonora, Av. Luis Donaldo Colosio Murrieta, Centro, 83000 Hermosillo, Son. Correo electrónico: [manuelalfredo.urrea@unison.mx](mailto:manuelalfredo.urrea@unison.mx), <https://orcid.org/0009-0003-3363-7761>

**Consideraciones bioéticas:** El presente reporte de caso fue realizado en una clínica dental privada, el paciente acepta y

firma el consentimiento informado por escrito, autorizando el tratamiento, toma de fotografías y publicación de datos clínicos con fines científicos, garantizando la confidencialidad de su identidad, recibiendo atención en la Clínica odontológica EndoStudio y el cumplimiento de los principios éticos de la Declaración de Helsinki.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no presentar conflicto de interés en la realización y publicación del presente estudio.

### RESUMEN

**Introducción:** Los conductos en C representan una variación anatómica compleja debido a la dificultad en limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares, más común en segundos molares permanentes, presentándose en México una prevalencia de 14.2%.

**Presentación del caso:** OD 47 diagnosticado como diente con tratamiento endodóntico iniciado, asociado a periodontitis apical sintomática, en el que se identificó un conducto en C clase II de Fan mediante exploración y análisis radiográfico. La conformación se realizó con sistema rotatorio RCS RAINBOW ULTRA e irrigación con NaClO al 5.25% con activación sónica mediante el sistema EQ-S (Meta Biomed). Finalmente, la obturación se realizó mediante una técnica de cemento hidráulico (CERASEAL), modificada con el uso de conos de gutapercha accesorios y compactación vertical con plugger manual, limitando la aplicación de calor únicamente a la porción coronal para preservar las propiedades del sellador. **Discusión:** Se ha documentado un molar con misma configuración en C, enfatizando la irrigación activada como herramienta clave para limpiar los conductos, debido a su geometría irregular. Asimismo, se ha reportado éxito en conductos en C mediante la técnica de compactación vertical caliente con cementos a base de silicato de calcio, logrando una adaptación tridimensional efectiva y resultados satisfactorios. **Conclusiones:** Se logró sellado y adaptación tridimensional adecuados combinando gutapercha con cemento a base de silicato de calcio, demostrando que integrar métodos tradicionales y modernos permite manejar con éxito anatomías complejas. Esta variación crítica requiere

enfoque clínico preciso, magnificación, irrigación/activación y obturación, resaltando la importancia de tecnología diagnóstica y actualización profesional.

**Palabras clave:** Tratamiento de conducto radicular, Endodoncia, Obturación de conducto radicular, Variación anatómica.

## SUMMARY

**Introduction:** C-shaped canals represent a complex anatomical variation due to the difficulty in cleaning and obturating the root canal system. They are most commonly found in permanent second molars, with a reported prevalence of 14.2% in Mexico. **Case presentation:** Tooth 47 diagnosed as a tooth with endodontic treatment initiated, associated with symptomatic apical periodontitis, in which a Fan Class II C-shaped canal was identified through clinical and radiographic examination. Canal shaping was performed using the RCS RAINBOW ULTRA rotary system, with irrigation using 5.25% NaClO and sonic activation with the EQ-S system (Meta Biomed). Finally, obturation was performed using a hydraulic cement technique (CERASEAL), modified with the use of accessory gutta-percha cones and vertical compaction with a manual plugger, limiting heat application exclusively to the coronal portion to preserve the properties of the sealer. **Discussion:** Cases with this C-shaped canal configuration have been reported, highlighting activated irrigation as a key strategy for effective cleaning due to the irregular canal morphology. Additionally, successful outcomes have been reported using warm vertical compaction techniques with calcium silicate-based sealers, achieving adequate three-dimensional adaptation and favorable clinical results. **Conclusions:** Adequate sealing and three-dimensional adaptation were achieved by combining gutta-percha with a calcium silicate-based cement, suggesting that integrating different obturation

strategies may be effective in managing complex root canal anatomies.

**Keywords:** Root Canal Therapy, Endodontics, Root Canal Obturation, Anatomic Variation.

## INTRODUCCIÓN

Los conductos en C representan una variación anatómica compleja, más común en segundos molares inferiores. Presentan un desafío clínico en limpieza y obturación del sistema radicular. Los problemas son la irregularidad anatómica, istmos, conductos acintados y riesgo de perforación<sup>1-4</sup>, esto se da por una falla en la fusión de la Vaina Epitelial de Hertwig durante el desarrollo<sup>5</sup>.

La morfología en “C” presenta una mayor prevalencia en poblaciones de origen asiático (mayormente China), comparados con grupos caucásicos o latinoamericanos, siendo prevalente en la población asiática hasta en un 44%<sup>4</sup>. Estos evidencian la influencia de factores étnicos y geográficos en la anatomía de los conductos. En México, la prevalencia se ha reportado en 14,1%, mediante estudios de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)<sup>1-3</sup>.

Fan clasificó estas configuraciones en cinco tipos (C1 - C5), basándose en la forma transversal del conducto (Figura 1), lo que permite anticipar la complejidad del tratamiento endodóntico<sup>3</sup>.

Para la obturación es fundamental considerar las técnicas que se utilizarán y su viabilidad para lograr un sellado hermético del sistema de conductos. El uso de cementos hidráulicos a base de silicatos de calcio (biocerámicos) resulta una alternativa adecuada debido a su elevada fluidez, biocompatibilidad, baja solubilidad y actividad antimicro-

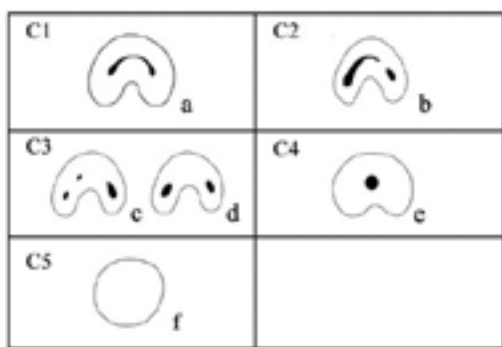


Figura 1. Clasificación morfológica del sistema de conductos en "C" en segundos molares mandibulares según Fan et al. C1: conducto en "C" continuo; C2: semilunar o "C" interrumpida; C3c/C3d dos o tres conductos separados; C4: un solo conducto redondo; C5: sin lumen visible. Reproducido/adaptado de Fan et al. 2004<sup>3</sup>.

biana<sup>6,7</sup>. Estudios recientes han comparado este tipo de cementos con los selladores endodónticos considerados estándar en la literatura, principalmente aquellos a base de resina epóxica, sin encontrar diferencias significativas en cuanto al dolor postoperatorio ni a las tasas de éxito clínico, lo que respalda su utilización como una opción válida en la práctica endodóntica actual<sup>8</sup>.

## REPORTE DE CASO CLÍNICO

Paciente masculino ASA I de 34 años de edad, sin antecedentes sistémicos de relevancia ni alergias conocidas. Fue referido de urgencia procedente de una clínica privada. A la valoración clínica del órgano dental 47, el paciente refirió dolor a la masticación y una respuesta exacerbada a estímulos térmicos fríos, de mayor intensidad en comparación con el diente contralateral, que cedía únicamente con la ingesta de antiinflamatorios. Se observó un acceso previo realizado por el odontólogo referidor. Las pruebas de sensibilidad pulpar realizadas con tetrafluoretano (Endo Ice®, Coltene, EE. UU.) resultaron positivas, al igual que las pruebas de percusión horizontal y vertical. No se evidenció la presencia de tracto sinusal. En el análisis radio-

gráfico inicial se observaron dos raíces, una zona radiopaca compatible con material restaurador y un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal apical. Asimismo, se identificó que las raíces mesial y distal se encontraban fusionadas en su porción apical, lo que sugirió la presencia de una anatomía radicular compleja, compatible con un posible conducto en "C".

Con base en los hallazgos clínicos y radiográficos, se estableció como diagnóstico diente con tratamiento endodóntico iniciado (AAE 2013)<sup>9</sup>, asociado a periodontitis apical sintomática, en un órgano dental con acceso cameral previo realizado como manejo de urgencia, sin evidencia de instrumentación del sistema de conductos (Figura 2).



Figura 2. Radiografía inicial previo a realizar la endodoncia.

Se anestesió mediante técnica troncular mandibular utilizando anestesia local al 2% de lidocaína con epinefrina 1:100.000. Posteriormente se realizó aislamiento absoluto y apertura de la cámara pulpar con una fresa redonda de carburo No. 3 (MDT Dental, Israel). La conformación inicial de las paredes se efectuó con fresa Endo Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Mediante exploración clínica bajo magnificación de 5× con microscopio quirúrgico (Opmi Pico, Zeiss), se identificó un sistema de conductos compatible con una configuración en “C” clase II según la clasificación de Fan. Se localizan los conductos mesial (M) y distal (D), ambos permeables, comunicados por un istmo continuo, lo que evidenció una alteración en el desarrollo radicular caracterizada por la fusión parcial de las raíces en su porción apical, hallazgo típico de este tipo de anatomía compleja (Figura 3) <sup>1,2,5</sup>.

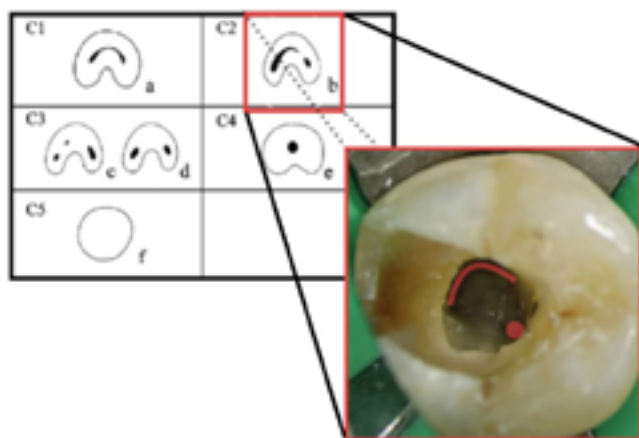


Figura 3. Identificación clínica del sistema de conductos en “C” clase II según Fan, con localización de los conductos mesial y distal comunicados por un istmo continuo.

Se exploraron los conductos radiculares con limas manuales 15 K (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) llegando a longitud de trabajo asistido por el localizador de ápice Root ZX II (Morita, Japón). La conductometría del conducto mesial fue: 18 milímetros y distal 19 milímetros. Conformación realizada con la secuencia de limas rotatorias RCS RAINBOW ULTRA (Ramo Medical, China), comenzando con lima 15/04 en secuencia a la 45/04 (Figura 4).

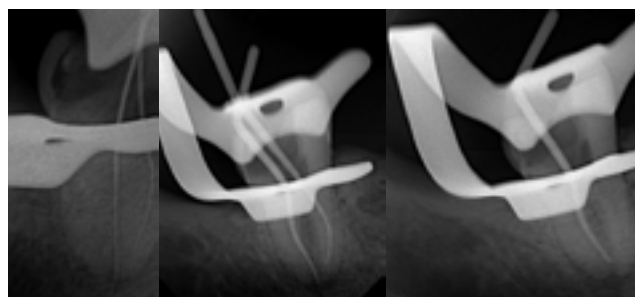


Figura 4. Radiografía de longitud de trabajo y prueba de cono principal para obturación.

Una vez realizada la conformación completa de los conductos mesial y distal, se efectuó la irrigación con hipoclorito de sodio (NaClO) al 5,25%, utilizando activación sónica mediante el sistema EQ-S (Meta Biomed). Debido a la complejidad anatómica del sistema de conductos en “C”, caracterizado por la presencia de istmos y áreas de difícil acceso, se puso especial énfasis en el protocolo de irrigación final. La limpieza se realizó con un total de 15 ml de NaClO por conducto, aplicando tres ciclos de activación sónica de 30 segundos cada uno. Posteriormente, se irrigó con solución fisiológica (5 ml) para eliminar residuos del irrigante, seguido de la aplicación de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% (5 ml) activado durante 30 segundos, finalizando nuevamente con solución fisiológica (5 ml).

Los conductos fueron secados con puntas de papel estériles calibre 40/02 (Ramo Medical, China). Considerando la complejidad anatómica del conducto en “C” y la presencia de istmos, se seleccionó una técnica de obturación basada en un sellador bioce-rámico a base de silicatos de calcio (CeraSeal®, Meta Biomed), debido a su adecuada fluidez y capacidad de adaptación a irregularidades anatómicas.

No obstante, con el objetivo de disminuir la dependencia exclusiva del sellador y aumentar la

proporción de gutapercha dentro del sistema de conductos, la técnica fue complementada mediante el uso de conos de gutapercha accesorios medianos finos, orientándose esta modificación exclusivamente a incrementar la proporción de gutapercha intrarradicular. El sellador fue colocado directamente dentro del conducto mediante jeringa con punta dispensadora, asegurando su distribución homogénea a lo largo del sistema de conductos.

Posteriormente, se introdujeron los conos de gutapercha accesorios y se realizó el corte de la gutapercha en la porción coronal utilizando el sistema System B (Sybron Endo, California). La compactación vertical se llevó a cabo mediante el uso de plugger manual, sin aplicación de calor en profundidad, limitándose el uso de calor únicamente a la porción coronal para el corte de la gutapercha. De este

modo, el sellador biocerámico a base de silicatos de calcio no fue sometido directamente a temperaturas elevadas, favoreciendo su flujo y adaptación dentro del sistema de conductos y logrando una obturación tridimensional adecuada, permitiendo combinar el sellado biocerámico a base de silicatos de calcio con una mayor proporción de gutapercha sin comprometer las propiedades del material ni el pronóstico a largo plazo.

Esta técnica modificada permitió obtener un sellado más predecible en una anatomía compleja, aprovechando las propiedades del sellador biocerámico a base de silicatos de calcio utilizado. Finalmente, se colocó una obturación provisional y se realizó la restauración definitiva a los cinco días (Figura 5).

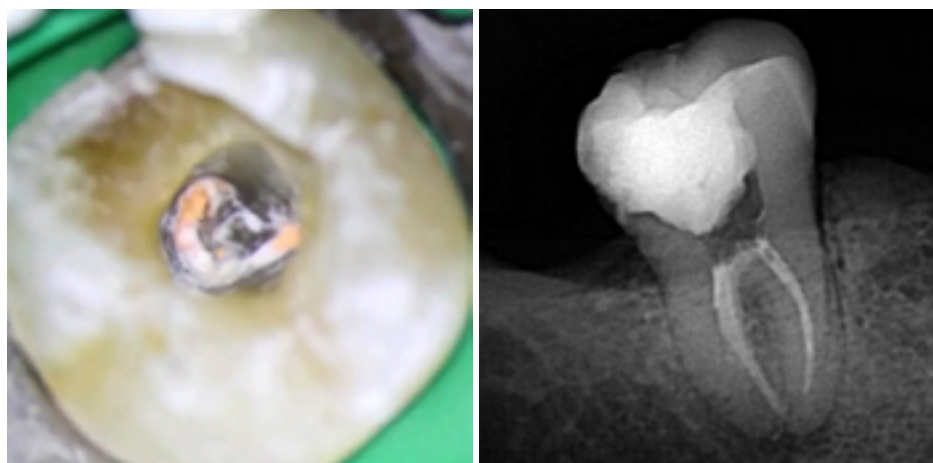


*Figura 5. Conducto en C obturado clínicamente, documentado mediante imagen fotográfica bajo microscopio y radiografía periapical.*

Se realizó una reevaluación clínica y radiográfica a los cinco meses posteriores al tratamiento. El paciente se presentó asintomático, sin dolor a la masticación ni a la percusión. En la radiografía periapical de seguimiento se observó una discre-

ta mejoría en el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal apical, compatible con un proceso de reparación en curso (Figura 6).



Figura 6. Radiografía de seguimiento 5 meses posteriores.

Posteriormente, el órgano dental fue restaurado de manera definitiva por el odontólogo referidor. El procedimiento incluyó la elevación del margen proximal y la colocación de un núcleo de resina compuesta, con el objetivo de restablecer la anatomía coronaria y asegurar un adecuado sellado coronal previo a la rehabilitación final. Este abordaje permitió garantizar la protección del tratamiento endodóntico y contribuir a un pronóstico favorable a largo plazo.

## DISCUSIÓN

Un correcto diagnóstico nos lleva a un buen plan de tratamiento en anatomías complejas, el uso de radiografías es indispensable como herramienta diagnóstica complementaria ya que permiten tener más información y un mejor panorama del caso que se abordará <sup>11-13</sup>.

La literatura reporta que los conductos en “C” se presentan con mayor frecuencia en los segundos molares mandibulares, con una prevalencia aproximada del 65,5%, siendo más común en el sexo femenino. Esta distribución ha sido consistentemente documentada en distintos estudios, los

cuales coinciden en señalar a este órgano dental como el más frecuentemente afectado por esta configuración anatómica compleja, en comparación con otros dientes permanentes. <sup>5,14</sup>.

Se ha reportado que la irrigación convencional puede ser insuficiente para alcanzar todas las áreas irregulares, como aletas, istmos y surcos presentes en estas configuraciones, lo que complica de gran manera la limpieza, desinfección y obturación del sistema de conductos <sup>5,13,15,16</sup>.

Estudio reciente relata el uso de activador sónico EndoActivator (Dentsply Maillefer), lo que permitió una limpieza más efectiva de las zonas de difícil acceso, optimizando la remoción de restos pulpaes y biofilm antes de la obturación <sup>16</sup>. Así mismo se documentó la irrigación activada mediante punta ultrasónica (Eighteeth, Changzhou, China) utilizada como herramienta clave para limpiar los conductos irregulares y complejos. La activación del irrigante no solo facilita la limpieza, sino que también es fundamental para mejorar los resultados clínicos y el pronóstico a largo plazo. Este enfoque subraya la relevancia de combinar instrumentación mecánica con técnicas de irrigación activada para mejorar el pronóstico endodóntico <sup>10,13,16,17</sup>. Hay múltiples estudios que correlaciona la limpieza y la desinfección del sistema de conductos de un conducto en “C” <sup>8,17</sup>. En un estudio utilizaron instrumentos XP-endo Shaper (FKG Dentaire, Switzerland) que se adapta al conducto y BioRaCe (FKG Dentaire), el cual es un instrumento rotatorio tradicional. Concluyendo que ninguno de los dos tienen capacidad de eliminar todos los tejidos y microorganismos, pero presentan resultados similares <sup>18</sup>.

En un estudio reciente se compararon diferentes técnicas de instrumentación y obturación en conductos en C, observándose que la técnica de cono único con sellador biocerámico presentó una calidad de obturación similar a la obtenida mediante la técnica de onda continua de compactación. Asimismo, ambas técnicas mostraron una menor calidad de relleno en la región apical en comparación con la región coronal<sup>12</sup>. Otro punto en el que distintos estudios coinciden es que la microscopía en odontología constituye una herramienta fundamental para una correcta realización de los tratamientos por su mejor capacidad de visualización, lo que permite mejorar el proceso de preparación, medicación y obturación del sistema de conductos radiculares<sup>10, 17</sup>.

Se ha reportado éxito en conductos con configuración en C mediante distintas técnicas de obturación, incluyendo la compactación vertical caliente con selladores biocerámicos a base de silicatos de calcio, logrando una adecuada adaptación tridimensional y resultados clínicos satisfactorios<sup>15,16</sup>. Entre estos materiales, CeraSeal es un sellador biocerámico a base de silicato de calcio, premezclado, que contiene tricálcico silicato, dicálcico silicato, tricálcico alúmina, óxido de zirconio y un agente espesante. Estudios in vitro han demostrado que este material presenta baja citotoxicidad y adecuada biocompatibilidad en células pre osteoblásticas, lo que permite su contacto seguro con los tejidos periapicales, además de favorecer procesos de mineralización ósea y reparación tisular<sup>7</sup>.

Asimismo, su adecuada fluidez y capacidad de sellado tridimensional facilitan la obturación de conductos complejos, reforzando su eficacia clínica en anatomías irregulares. Esta complejidad

anatómica se explica, en parte, por las variaciones descritas por Vertucci en la configuración del sistema de conductos radiculares, las cuales incluyen múltiples patrones que pueden dificultar la desinfección y obturación completa. No obstante, la literatura también señala que diferentes técnicas de obturación, como la técnica de cono único y la técnica de onda continua, pueden presentar resultados clínicos comparables, particularmente en el tercio apical, considerado una de las regiones más complejas del sistema de conductos<sup>19,20</sup>.

Estos hallazgos respaldan la elección del sellador biocerámico a base de silicatos de calcio como una alternativa confiable y biocompatible, sin establecer superioridad absoluta de una técnica sobre otra, sino enfatizando la necesidad de individualizar la estrategia de obturación según la anatomía del caso.

El presente reporte describe un solo caso clínico, lo que limita la posibilidad de extrapolar los resultados a otros escenarios clínicos. No obstante, estudios con un mayor número de casos podrían contribuir a evaluar de manera más amplia el desempeño clínico de los cementos biocerámicos a base de silicatos de calcio en conductos con anatomía en C.

## CONCLUSIONES

Cualquier órgano dentario puede presentar variaciones anatómicas, siendo los segundos molares inferiores los que muestran mayor frecuencia de configuraciones complejas, como los conductos en “C”. El uso de herramientas diagnósticas complementarias, como la radiografía y la magnificación, resulta fundamental para un diagnóstico adecuado y una correcta planificación del tratamiento.

En el presente caso, la combinación de gutapercha con un sellador biocerámico a base de silicato de calcio permitió lograr un sellado y una adaptación tridimensional adecuados en una anatomía compleja, demostrando ser una alternativa clínica predecible. La integración de técnicas tradicionales y modernas, junto con un enfoque clínico preciso, irrigación activada y una obturación adecuada, es clave para el manejo exitoso de este tipo de variaciones anatómicas, resaltando la importancia de la actualización y el criterio clínico del profesional.

## REFERENCIAS

- Armenta HB, Mireles AGR, Martinez JS, Alvarez JP, Herrera YR, Maldonado OT, et al. Prevalence and Classification of C-Shaped Canal and Radix in Mandibular Molars Using Cone-Beam Computed Tomography on Mexican Population. *Dentistry Journal*. julio de 2024;12(7):212.
- Von Zuben M, Martins JNR, Berti L, Cassim I, Flynn D, Gonzalez JA, et al. Worldwide prevalence of mandibular second molar C-shaped morphologies evaluated by cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2017 Sep;43(9):1442-7. doi: 10.1016/j.joen.2017.04.016. Epub 2017 Jul 19. PMID: 28734652.
- Fan B, Cheung GSP, Fan M, Gutmann JL, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I—Anatomical features. *J Endod*. 2004 Dec;30(12):899–903. doi:10.1097/01.don.0000136207.12204.e4
- Laplace JF, Ferreccio JG, Malvicini G, Mendez de la Espriella C, Pérez AR. Prevalence and morphology of C-shaped canals in mandibular second molars: a cross-sectional cone beam computed tomography study in an Ecuadorian population. *Dent J*. 2025;13:147. doi:10.3390/dj13040147.
- Muñoz-Padilla MB, Villafuerte-Moya CA, Vega-Martínez VA. Prevalencia y variabilidad de los conductos en C en segundos molares inferiores: un análisis sistemático. *Rev Metropolitana Cienc Aplic*. 2025;8(S1):108–14.
- Wang X, Xiao Y, Song W, Ye L, Yang C, Xing Y, et al. Clinical application of calcium silicate-based bioceramics in endodontics. *J Transl Med*. 2023;21:853. doi:10.1186/s12967-023-04550-4.
- Almeida-Junior LA, Lamarque GdC, Herrera H, Arnez MF, Lorencetti-Silva F, Silva RAB, Bezerra Silva L, Paula-Silva FWG. Analysis of the cytotoxicity and bioactivity of CeraSeal, BioRoot™ and AH Plus® sealers in pre-osteoblast lineage cells. *BMC Oral Health*. 2024; 24(1):262. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-024-04021-2>
- Zamparini F, Lenzi J, Duncan HF, Spinelli A, Gandolfi MG, Prati C. The efficacy of premixed bioceramic sealers versus standard sealers on root canal treatment outcome, extrusion rate and post-obturation pain: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2024;57(7):835–852. doi:10.1111/iej.14069.
- American Association of Endodontists. *Endodontic Diagnosis*. (internet). Chicago, IL, USA. 2013. Disponible en: [www.aae.org/colleagues](http://www.aae.org/colleagues): 1-6.
- Mehrjoui M, Jafarzadeh H, Esmaeelpour P, Khorasanchi M. Endodontic treatment of a C-shaped mandibular second molar with narrow dentinal thickness: A case report. *Clinical Case Reports*. 2024;12(2):e8505.
- Fava L, Dummer P. Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. *Int Endod J*. 1997;30(4):250-261. DOI: 10.1046/j.1365-2591.1997.00078.x
- Zhao Y, Zhang Y, Shi J, Zheng G, Chen Y, Zou D, Pan Y. Evaluation of two instrumentation techniques and obturation methods in mandibular first premolar C-shaped canals by micro-CT. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):319. doi:10.1186/s12903-025-05696-x.
- Zhang Y, Weng X, Fu Y, et al. CBCT and Micro-CT analysis of the mandibular first premolars with C-shaped Canal system in a Chinese population author. *BMC Oral Health*. 2023;23:707. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03271-w>.
- Yousefi F, Mohammadi Y, Shokri E. Prevalence of C-shaped canal morphology in premolar and molar teeth assessed by cone-beam computed tomography: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2025;25 (1): 1657. doi:10.1186/s12903-025-06946-8.
- Nagadi E, Muryani A, Adang RAF. Integrated Endodontic and Restorative Management of C-Shaped Canals with Severe Coronal Loss in Mandibular Second Molar: A Case Report. *CCIDE*. 2025;17:121–34.
- Vasileva VR, Borisova-Papancheva T, Zaneva-Hristova D, Georgieva S, Miteva A. C-shaped Canal in Second Mandibular Molar: A Case Report. *Cureus*. 2025 Apr 6;17(4):e81784. doi: 10.7759/cureus.81784. Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/354691-c-shaped-canal-in-second-mandibular-molar-a-case-report>
- Shaikh S, Patil AG, Kalgutkar VU, Bhandarkar SA, Hakke Patil A. The assessment of C-shaped canal prevalence in mandibular second molars using endodontic microscopy and cone beam computed tomography: an in vivo investigation. *Cureus*. 2024;16 (6):e62026.
- Gazzaneo I, Amoroso-Silva P, Pacheco-Yanes J, Alves FRF, Marceliano-Alves M, Olivares P, Meto A, Mdala I, Siqueira JF Jr, Rôças IN. Disinfecting and shaping Type I C-shaped root canals: a correlative micro-computed tomographic and molecular microbiology study. *J Endod*. 2021;47(4):621–30. doi:10.1016/j.joen.2020.11.007.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984 Nov;58(5):589–99.
- Bonafé AB, Rourera CI, Pedraza C, Zanoni YV, Salduna S, De Caso CN, Martín G. Estudio de la obturación con selladores biocerámicos de conductos radiculares de premolares inferiores. *Método*. 2025 [citado 27 oct 2025];10(3):31-41. Disponible en: <https://methodo.ucc.edu.ar/files/vol10/num3/ART.%20ORIGINAL%2005%20.pdf>