

Prevalencia de conductos en forma de C en segundos molares mandibulares mediante evaluación de tomografía computarizada de haz cónico en una sub-población ecuatoriana

Melani Cecilia Merino Bonilla,^{1*} Alex Vinicio Sánchez Ramírez,¹ María Soledad Peñaherrera Manosalvas¹

¹Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Hemisferios (UHE), Quito, Ecuador

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia del conducto en forma de C en segundos molares mandibulares, evaluando su distribución en los tres tercios radiculares según la clasificación de Melton, mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Se realizó un estudio observacional, transversal, en el que se analizaron 1000 tomografías de pacientes entre 18 y 70 años, recolectadas en el centro radiológico Xplora (Quito, Ecuador) entre enero de 2022 y febrero de 2025. Las imágenes se evaluaron con el software IRIS, identificando la presencia del conducto en forma de C en los tres tercios, cervical, medio y apical de los molares 37 y 47. Los datos fueron registrados en Excel y analizados con SPSS mediante pruebas Chi-cuadrado. La prevalencia del conducto en forma de C fue del 54.60% y fue mayor en mujeres que en hombres con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.012$). Se evidenció que los hombres presentan mayor frecuencia de conductos en forma de C de forma bilateral. En cuanto, a la distribución de la clasificación de Melton más frecuente fue el Tipo III, tanto en hombres como en mujeres. La utilización de TCHC permitió una identificación tridimensional más precisa de la anatomía radicular, superando las limitaciones de los métodos convencionales como las radiografías periapicales. En conclusión, el estudio evidenció que la presencia del conducto en forma de C en los segundos molares mandibulares está influenciada por el sexo del paciente, con mayor prevalencia en mujeres, y que la forma más común corresponde al Tipo III en los tres tercios, además de que se puede presentar de manera bilateral. La TCHC se presenta como una herramienta diagnóstica clave para planificar tratamientos endodónticos efectivos frente a esta compleja variación anatómica.

Palabras clave: anatomía, prevalencia, tomografía computarizada de haz cónico.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of C-shaped canals in mandibular second molars, examining their distribution across the three root thirds using the Melton classification and cone-beam computed tomography (CBCT). We conducted a cross-sectional observational study, analyzing 1000 CBCT scans from patients aged 18 to 70 years, taken at the Xplora Radiology Center (Quito, Ecuador) between January 2022 and February 2025. Images were evaluated using IRIS software, marking the presence of C-shaped canals in the cervical, middle, and apical thirds of teeth #3.7 and #4.7. Data were recorded in Excel and analyzed with SPSS using Chi-square and ANOVA tests. The overall prevalence of C-shaped canals was 54.60%, significantly higher in women than in men ($p=0.012$). Men exhibited a higher likelihood of bilateral occurrence. According to Melton's classification, the most common canal configuration in both sexes was Type III. Utilizing CBCT enabled more accurate three-dimensional identification of root anatomy, overcoming limitations inherent to conventional methods such as periapical radiographs. The study demonstrates that the presence of C-shaped canals in mandibular second molars is influenced by patient sex, being more prevalent in women. The most frequent canal morphology corresponds to Melton Type III across all thirds, and bilateral presentation is common.

***Correspondencia:** Melani Cecilia Merino Bonilla
Universidad Hemisferios, La Concepción, Quito 170104, Ecuador
E-mail: melanimerinobonilla@gmail.com
Teléfono: +593 983186219

ORCID

Melani Merino Bonilla: <https://orcid.org/0009-0001-7370-2711>
Alex Vinicio Sánchez Ramírez: <https://orcid.org/0009-0009-9388-7096>
María Soledad Peñaherrera Manosalvas: <https://orcid.org/0000-0002-0888-8812>

CBCT emerges as a key diagnostic tool for effective endodontic treatment planning in the presence of this complex anatomical variation.

Keywords: anatomy, cone-beam computed tomography, prevalence.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico depende en gran medida del conocimiento preciso de la anatomía, morfología y ubicación de los conductos radiculares. Esta comprensión permite una correcta apertura cameral, desinfección, instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares (1). Las variaciones anatómicas en la configuración del sistema de conductos radiculares representan un reto significativo para los odontólogos al momento de establecer un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado (2).

Entre estas variaciones, el conducto en forma de C es una de las más complejas. Descrito por primera vez por Cooke y Cox en 1979, se presenta con mayor frecuencia en los segundos molares mandibulares (3). Esta configuración anatómica dificulta la localización, conformación, limpieza, desinfección y obturación adecuada del sistema de conductos radiculares (4).

Melton et al. propusieron una clasificación para los conductos en forma de C basada en su morfología en cortes transversales: Tipo I, conducto en forma de C continua sin separaciones; Tipo II, forma de punto y coma, con dentina que separa el conducto distal del vestibular o lingual; Tipo III, dos o más conductos separados (5) y es usado en estudios alrededor del mundo para la evaluación de la anatomía de segundos molares en forma de C (6).

El conocimiento y reconocimiento de estas configuraciones anatómicas es fundamental debido a su gran variabilidad y complejidad (7). Esto resalta la necesidad de fomentar un análisis detallado de la literatura científica y de los estudios clínicos actuales (8). La prevalencia de conductos en forma de C varía significativamente según la población, el sexo y el grupo étnico. Diversos estudios han reportado una alta prevalencia en poblaciones asiáticas (9).

Actualmente, la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se ha consolidado como una herramienta diagnóstica útil para el estudio detallado del sistema de conductos radiculares. Su capacidad para proporcionar imágenes tridimensionales permite una evaluación más precisa y completa de la anatomía interna del diente (10, 11).

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia del conducto en

forma de C en los segundos molares mandibulares en una subpoblación ecuatoriana en Quito, Ecuador, evaluando su presencia en los tres tercios radiculares de acuerdo con la clasificación de Melton, mediante el uso de TCHC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional transversal con análisis de 2000 dientes en 1000 TCHC obtenidas entre enero de 2022 y febrero de 2025 en el centro radiológico Xplora (Quito, Ecuador). La elección de las imágenes se realizó durante 3 horas en 6 días laborables por un evaluador previamente calibrado en lectura de TCHC y con base a los siguientes criterios de inclusión: TCHC de pacientes de 18 a 70 años, con datos completos de sexo y edad, adecuada calidad, campos de visión (FOV) de 4x4 mm, 5x5 mm u 8x8 mm, y presencia de segundos molares mandibulares (piezas 37 y 47) con raíces desarrolladas. Se excluyeron TCHC sin segundos molares mandibulares, con mala calidad, sin datos demográficos, con postes metálicos o de fibra, y con campos de visión fuera de los especificados.

Cada TCHC fue codificada y analizada con el software IRIS para identificar la presencia de conducto forma de C mediante cortes transversales. Las imágenes con conducto en forma de C se capturaron, editaron para mejorar calidad visual en la aplicación Snapseed (Snapseed; Google LLC) y se marcaron con una circunferencia en conducto en forma de C en los tres tercios radiculares en PowerPoint.

La clasificación morfológica siguió a Melton: Tipo I: Conducto en forma de C completo. Tipo II: Conducto en forma de punto y coma. Tipo III: dos o más conductos separados. Variantes de conductos divididos según tercio radicular. Los datos se almacenaron en formato JPG y en una base de Excel para análisis estadístico con SPSS, utilizando Chi-cuadrado, con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Se realizó un análisis estadístico mediante tablas de contingencia para evaluar la presencia del conducto en forma de C en los segundos molares inferiores presentada en la Tabla 1. Se evidenció que existen en el 54.60% de la muestra. La relación entre la presencia del conducto en forma de C en estos segundos molares y el sexo del paciente mostraron una mayor prevalencia de esta configuración anatómica en mujeres (con 524 dientes) con un 26.20% en comparación con hombres (con 384 dientes) con un 19.25%, a partir de una muestra total de 2000 dientes en 1000 pacientes, de los cuales 549 eran mujeres y 451 hombres.

Tabla 1. Relación de presencia de Molares Mandibulares con conducto en forma de C y el sexo.

	Molar en forma de C				Total	
	Sin Molar C		Molar C			
Sexo						
Femenino*	574	28.70%	574	26.20%	1098	54.90%
Masculino*	518	25.90%	384	19.20%	902	45.10%
Total	1092	51.65%	908	54.60%	2000	100%

*Prueba de chi cuadrado de Pearson. P <0.05

La Tabla 2 muestra la relación de la presencia de molares mandibulares en forma de C con el sexo y su bilateralidad.

En la Tabla 3 se muestra la distribución por sexo y la clasificación de Melton. En mujeres, la clasificación más prevalente es la Tipo III con un 20.3%. En hombres, presentando una mayor frecuencia de la clasificación Tipo III con un 15.55%.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la prevalencia del conducto en forma de C en los segundos molares mandibulares a nivel de los tres tercios radiculares, según la clasificación de Melton, utilizando tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Los resultados mostraron una prevalencia del 54.60% en una muestra de 1000 pacientes. Este hallazgo es menor con lo reportado por Castillo Córdova en 2024, quien encontró una prevalencia del 65.5% en Piura, Perú. A pesar de las diferencias porcentuales, ambos estudios reflejan una alta frecuencia de este tipo de morfología en la región sudamericana. La variación puede atribuirse al tamaño y características de la muestra analizada en cada investigación (12).

Es importante considerar que el resultado podría estar influenciado por factores biológicos que pueden afectar el desarrollo de los conductos radiculares y su morfología en los molares mandibulares (13,14), por otro lado, su alta prevalencia puede estar relacionado con factores genéticos, raciales y etarios, lo cual ha sido

Tabla 2. Relación de la presencia de molares mandibulares en forma de C con el sexo y su bilateralidad.

Tipo de diente	Sexo	Conducto en forma de C	
37 izquierdo	Femenino	267	13.35%
47 derecho		257	12.85%
37 izquierdo	Masculino	188	9.40%
47 derecho		196	9.80%

demonstrado en investigaciones previas que evidencian una mayor prevalencia de este tipo de conducto en poblaciones asiáticas y sudamericanas (15).

Al relacionar la prevalencia del conducto en forma de C y el sexo, los resultados evidenciaron una distinción significativa, siendo el sexo femenino el más prevalente con 26.2% que el sexo masculino con 19.2%. Martins et al. en el 2019 en una revisión sistemática y metaanálisis, mencionan que es mayor en el sexo femenino (20.5%) que el sexo masculino (13.5%) sin embargo, ellos no encontraron diferencia significativa (15). La alta prevalencia en mujeres también es similar a los resultados de Fernández et al. en población ecuatoriana (16).

En el desarrollo del estudio, se evidenció que la clasificación de Melton más prevalente en los segundos molares mandibulares fue la clasificación Tipo III, sin embargo Seo et al. en el 2012 mencionan en su estudio que la clasificación más prevalente fue Tipo II (17), sin embargo Murillo von Zuben et al., en el 2017, mencionan que la clasificación más frecuente dependerá del tipo de población, es decir que la clasificación Tipo III será más prevalente en la población latina y europea, mientras que la clasificación Tipo II será más frecuente en la población asiática (18).

CONCLUSIONES

El presente estudio revela que existe prevalencia del conducto en forma de C en los segundos molares mandibulares, además presentan mayor frecuencia en

Tabla 3. Relación de distribución Molares mandibulares en forma de C según clasificación de Melton.

	Molar sin forma de C		Molar en forma de C				Total			
			C1	C2	C3					
Femenino	574	28.70%	45	2.25%	73	3.65%	406	20.30%	1098	54.90%
Masculino	518	25.90%	32	1.60%	41	2.05%	311	15.55%	902	45.10%
Total	1092	54.60%	77	3.85%	114	5.70%	717	35.85%	2000	100%

mujeres en comparación con los hombres. El uso de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) resultó ser una herramienta diagnóstica clave, proporcionando una evaluación precisa y tridimensional de la anatomía radicular, lo que permitió identificar con mayor fiabilidad las complejidades anatómicas asociadas al conducto en forma de C, prevaleciendo las limitaciones de los métodos convencionales, como la radiografía periapical.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Centro Radiológico Xplora por su valioso apoyo en la provisión de las imágenes tomográficas utilizadas en este estudio. Asimismo, se reconoce a la Universidad Hemisferios por el respaldo académico y logístico brindado para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jafarzadeh H, Wu YN. The C-shaped root canal configuration: a review. *J Endod.* 2007;33(5):517-23.
- Zheng Q, Zhang L, Zhou X, Wang Q, Wang Y, Tang L, Song F, Huang D. C-shaped root canal system in mandibular second molars in a Chinese population evaluated by cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* 2011;44(9):857-62.
- Yang SE, Lee TY, Kim KJ. Prevalence and morphology of C-shaped canals: A CBCT analysis in a Korean population. *Scanning.* 2021;2021:9152004.
- Fernandes M, de Araujo MA. C-shaped root canal configuration: A review of literature. *J Conserv Dent.* 2014;17(5):303-7.
- Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod.* 1991;17(8):384-8.
- Wang Y, Guo J, Yang HB, Han X, Yu Y. Incidence of C-shaped root canal systems in mandibular second molars in the native Chinese population by analysis of clinical methods. *Int J Oral Sci.* 2012;4(3):161-5.
- Sabala CL, Benenati FW, Neas BR. Bilateral root or root canal aberrations in a dental school patient population. *J Endod.* 1994;20(1):38-42.
- Gómez F, Brea G, Gómez-Sosa JB. Root canal morphology and variations in mandibular second molars: an in vivo cone-beam computed tomography analysis. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):147.
- Leal Silva N, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study. *J Endod.* 2014;40(2):138-42.
- Nejaim Y, Gomes AF, Rosado LPL, Freitas DQ, Martins JNR, da Silva EJNL. C-shaped canals in mandibular molars of a Brazilian subpopulation: prevalence and root canal configuration using cone-beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2020;24(9):3299-3305.
- Vaz de Azevedo KR, Lopes CB, Andrade RHTLR, Pacheco da Costa FFN, Gonçalves LS, Medeiros Dos Santos R, Alves FRF. C-shaped canals in first and second mandibular molars from Brazilian individuals: A prevalence study using cone-beam computed tomography. *PLoS One.* 2019;14(2):e0211948.
- Castillo Córdova RV, León Ruidías NA, Espinoza Salcedo AR, Herrera-Plasencia PM. Prevalencia de conductos en C de segundos molares mandibulares evaluados en tomografía de haz cónico. *Rev Cubana Estomatol.* 2024;61(1):e4858.
- Srivastava S, Gaikwad RN, Alsali N, Alrogaibah NA. Cone-beam computed tomographic analysis of C-shaped canals and radicular grooves in mandibular premolars: Prevalence and related factors. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(11):1350-4.
- Kato A, Ziegler A, Higuchi N, Nakata K, Nakamura H, Ohno N. Aetiology, incidence and morphology of the C-shaped root canal system and its impact on clinical endodontics. *Int Endod J.* 2014;47(11):1012-33.
- Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Mata A, Versiani MA. Prevalence of C-shaped canal morphology using cone beam computed tomography - a systematic review with meta-analysis. *Int Endod J.* 2019;52(11):1556-72.
- 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 (Basel).* 2025;13(4):147.
- Seo DG, Gu Y, Yi YA, Lee SJ, Jeong JS, Lee Y, Chang SW, Lee JK, Park W, Kim KD, Kum KY. A biometric study of C-shaped root canal systems in mandibular second molars using cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* 2012;45(9):807-14.
- von Zuben M, Martins JNR, Berti L, Cassim I, Flynn D, Gonzalez JA, Gu Y, Kottoor J, Monroe A, Rosas Aguilar R, Marques MS, Ginjeira A. Worldwide prevalence of mandibular second molar C-shaped morphologies evaluated by cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2017;43(9):1442-7.
- Chai WL, Thong YL. Cross-sectional morphology and minimum canal wall widths in C-shaped roots of mandibular molars. *J Endod.* 2004;30(7):509-12.

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Merino Bonilla MC, Sánchez Ramírez AV, Peñaherrera Manosalvas MS. Prevalencia de conductos en forma de C en segundos molares mandibulares mediante evaluación de tomografía computarizada de haz cónico en una sub-población ecuatoriana. *Rev Endod Per.* 2025; 2(2): 44-47

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Conceptualización: Merino Bonilla MC, Sánchez Ramírez AV. Curación de datos: Sánchez Ramírez AV. Análisis formal: Sánchez Ramírez AV. Adquisición de fondos: Merino Bonilla MC. Investigación: Merino Bonilla MC, Sánchez Ramírez AV. Metodología: Merino Bonilla MC, Sánchez Ramírez AV. Administración de proyecto: Sánchez Ramírez AV. Recursos: Peñaherrera Manosalvas MS, Sánchez Ramírez AV. Software: Peñaherrera Manosalvas MS, Sánchez Ramírez AV. Supervisión: Sánchez Ramírez AV. Validación: Sánchez Ramírez AV, Peñaherrera Manosalvas MS. Escritura borrador: Merino Bonilla MC. Escritura, revisión y edición del manuscrito final: Merino Bonilla MC, Sánchez Ramírez AV.

FINANCIAMIENTO: El presente trabajo fue autofinanciado.