

Prevalencia del segundo conducto en dientes anteroinferiores usando Tomografía Computadorizada Cone Beam.

Second root canal prevalence in lower anterior teeth using Cone Beam Computed Tomography.

Revista Odontología Vital

<https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/odontologiavital>

<https://doi.org/10.59334/ROV.vii38.531>

ISSN: 2215-5740

Recibido: Octubre 2022

Aceptado: Noviembre 2022

Publicado: Enero 2023

Autores:

María Fernanda Maynard Sánchez
Especialidad de Endodoncia
mafermaynard@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4490-1284>

Alejandro Quezada Ballesteros
Especialidad de Endodoncia
alejandrqb12@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5088-6004>

Sergio Cordero. División de Endodoncia. Especialidad de Endodoncia, Facultad de Odontología-UAM.
drsergiocordero@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1231-7537>

Sarah Toledo. División de Endodoncia. Especialidad de Endodoncia, Facultad de Odontología-UAM.
sarahetoledo@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5446-4642>

Juan Ramón Vanegas Sáenz.
División de Proyecto de Investigación. Especialidad de Endodoncia, Facultad de Odontología-UAM.
juan.vanegas@uamv.edu.ni
<https://orcid.org/0000-0001-9735-0872>

Resumen

Introducción:

Es un error común pensar que los dientes anteroinferiores, por lo general, tienen un solo conducto radicular con una sola raíz.

Sin embargo, un estudio realizado por Vertucci et. al., (1974), mostraron una alta prevalencia (13%) de dos conductos radiculares en los dientes anteroinferiores, lo que estimuló más investigaciones.

Objetivo:

El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia del segundo conducto radicular en los dientes anteroinferiores en una población nicaragüense, estos fueron detectados por medio de tomografía computadorizada (Cone Beam).

Materiales y Métodos:

En el estudio se analizaron 293 piezas dentales, de canino a canino de la arcada inferior. Para realizar el análisis se utilizó el software libre Radiant DICOM Viewer 2021.2.2, se realizaron cortes sagitales, axiales y coronales para ver la prevalencia del segundo conducto radicular.

Resultados:

De las 293 piezas dentarias analizadas se encontró que 259 presentaban un solo conducto que correspondía al 88.4% y 34 dientes presentaban dos conductos que correspondían al 11.6%.

Maynard-Sánchez, M.F., Quezada-Ballesteros, A., Cordero, S., Toledo, S. & Vanegas Sáenz, J.R. (2023). Prevalencia del segundo conducto en dientes anteroinferiores usando Tomografía Computadorizada Cone Beam. *Odontología Vital*, 1(38), 45-58. <https://doi.org/10.59334/ROV.vii38.531>

De acuerdo con el análisis tomográfico, se encontró que en los cortes axiales y sagitales fue donde se observó la presencia del segundo conducto. Con respecto a la presencia del segundo conducto de acuerdo al tercio del canal radicular se identificó que la mayoría se presentó en el tercio medio (52.94%), seguido por coronal (29.41%) y por último el tercio apical (17.65%). De acuerdo con la clasificación de Vertucci se encontró que se presenta un mayor porcentaje del tipo I con 88.40%, seguido por el tipo III con 4.44%, después el tipo V con 3.41%, y el tipo II con 2.39%.

El de menor porcentaje fue el tipo VI con 1.37%, mientras que, en las piezas analizadas, no se encontraron los tipos IV, VII y VIII.

Conclusión:

Basados en los resultados obtenidos en este estudio, la prevalencia de un segundo conducto en dientes anteroinferiores fue de 11.6%.

Palabras claves:

Conducto radicular, incisivos mandibulares, endodoncia, TAC de haz cónico, clasificación de Vertucci.

Title

The prevalence of a second root canal in mandibular anterior teeth using Cone Beam Computed Tomography.

Abstract

Introduction:

It is a common misconception that the mandibular anterior teeth usually have a single root canal with a single root. However, a study by Vertucci et al., (1974), showed a high prevalence (13%) of two root canals in the lower

anterior teeth, which stimulated further investigations.

Objective:

The purpose of this study was to determine the prevalence of the second root canal in the mandibular anterior teeth in a Nicaraguan population, these were detected by means of computed tomography (Cone Beam).

Materials and methods:

In the study, 293 teeth were analyzed, from canine to canine of the mandibular teeth. To perform the analysis, the free software Radiant DICOM Viewer 2021.2.2 was used, sagittal, axial and coronal views were made to see the prevalence of the second root canal.

Results:

Of the 293 teeth analyzed, it was found that 259 had a single root canal corresponding to 88.4%, and 34 teeth had two root canals corresponding to 11.6%. According to the tomographic analysis, it was found that the presence of the second root canal was observed only in the axial and sagittal views. Regarding the presence of the second canal according to the third of the root canal, it was identified that the majority presented in the middle third (52.94%), followed by coronal (29.41%) and finally the apical third (17.65%).

According to the Vertucci classification, it was found that there is a higher percentage of type I with 88.40%, followed by type III with 4.44%, then type V with 3.41%, and type II with 2.39%. The one with the lowest percentage was type VI with 1.37%, while in the pieces analyzed, types IV, VII and VIII were not found.

Conclusion:

Based on the results obtained in this study, the prevalence of a second root canal in lower anterior teeth was 11.6%.

Keywords:

Root canal, mandibular incisor, endodontics, cone beam CT, Vertucci classification.

Introducción

La endodoncia es el campo de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales (Jaimes Del Castillo et al., 2018).

Según Cohen (2011), junto con el diagnóstico y la planificación del tratamiento, el conocimiento de la morfología más común de los conductos radiculares y de sus variaciones frecuentes es un requisito básico para el éxito de la endodoncia.

El significado de la anatomía del conducto ha sido subrayado por estudios en los que se demostró que las variaciones de la geometría del conducto antes de la conformación y limpieza, tenían mayor efecto sobre los cambios ocurridos durante la preparación que las técnicas de instrumentación.

No cabe duda de que el estudio de la anatomía dentaria es un fundamento esencial para las ciencias que se aplican al estudio del diente, pero el conocimiento de su morfología interna es indispensable para el especialista en endodoncia, ya que está íntimamente

ligado a las técnicas destinadas a conseguir la supervivencia del diente (Sahli & Aguadé, 2019), (Soares & Goldberg, 2002).

Desde los primeros trabajos de Hess y Zurcher (1925) hasta los estudios más recientes que han demostrado las complejidades anatómicas del sistema de conductos radiculares, se sabe desde hace tiempo que la raíz con un conducto cónico y un sólo foramen constituye la excepción más que la regla. Los investigadores han encontrado múltiples forámenes, conductos adicionales, deltas, conductos con forma de C, conexiones entre conductos, furcaciones y conductos laterales en la mayoría de los dientes (Cohen & Gerald, 2011), (Hess & Zürcher, 1925).

El clínico debe estar familiarizado con las varias vías que pueden seguir los conductos radiculares hasta el ápice. El sistema de conductos de la pulpa es complejo y los conductos se pueden ramificar, dividir y volver a juntar (Cohen & Gerald, 2011).

Se creía que los dientes anteroinferiores, por lo general, tienen un solo conducto radicular con una sola raíz. Sin embargo, un estudio realizado por Vertucci et. al., (1974), mostraron una alta prevalencia (13%) de dos conductos radiculares en los dientes anteroinferiores, lo que estimuló más referencia.

Estos, pueden presentar como en los anterosuperiores, un puente de dentina; en este caso el peligro es que el puente suele tapar el segundo conducto que se halla justo debajo de él (Guardiola & Szwom, 2018), (Cardona-Castro & Fernández-Grisaies, 2015), (Al-Qudah & Awawdeh, 2006).

Teniendo en cuenta a Carbó (2009), se han planteado algunas clasificaciones para agrupar la variabilidad de sistemas de conductos radiculares.

Las mismas llevan el nombre del autor que las propone, como la clasificación realizada por el Dr. Frank Vertucci (1974), quien mediante la técnica de diafanización y empleando hematoxilina, encontró una mayor variedad en cuanto al sistema de conductos logrando identificar ocho configuraciones:

Tipo I:

Un conducto único que se extiende desde la cámara al ápice.

Tipo II:

Dos conductos separados parten desde la cámara pulpar y se unen próximos al ápice, para terminar en uno solo.

Tipo III:

Un conducto que parte desde la cámara para luego a nivel del tercio medio dividirse y posteriormente unirse, terminando en un solo conducto a nivel apical.

Tipo IV:

Dos conductos separados que parten de la cámara pulpar y terminan como tales a nivel apical.

Tipo V:

Un conducto que inicia a nivel de la cámara para luego dividirse y terminar en dos conductos separados a nivel apical.

Tipo VI:

Dos conductos que emergen desde la cámara, a nivel del tercio medio se fusionan para luego nuevamente dividirse y terminar en dos foraminas diferentes a nivel escala apical.

Tipo VII:

Un conducto que parte desde la cámara, a nivel medio se divide para inmediatamente fusionarse, ya próximo al ápice se vuelve a dividir para terminar como dos conductos individuales hasta el ápice.

Tipo VIII:

Tres conductos separados inician desde la cámara pulpar hasta el ápice radicular (Vertucci, 1974), (Bansal et aál., n.d.).

El desarrollo de la Tomografía Computadorizada Cone-Beam (CBCT) y todos los avances tecnológicos en torno a esta herramienta, ofrece grandes beneficios en el área de la endodoncia, al permitir obtener imágenes de la realidad anatómica del paciente.

Las imágenes obtenidas mediante el uso de CBCT tienen alta precisión, son imágenes de tamaño natural, tienen buena definición, alta sensibilidad y especificidad.

Todo esto permite al endodoncista lograr un mejor conocimiento de la anatomía interna de los dientes anteriores mandibulares y poder realizar un tratamiento con éxito (Jaimes Del Castillo et aál., 2018), (Scarfe et aál., 2006).

De acuerdo con Canalda (2006), la introducción de las imágenes obtenidas mediante el uso de la CBCT, está cambiando radicalmente el ejercicio diagnóstico y de tratamiento en la práctica endodóntica de la actualidad.

Las imágenes en dos dimensiones (2D), en escala de grises, bien sean obtenidas mediante placas radiográficas convencionales o de forma digital, no aportan de forma precisa la información

relativa de los dientes y estructuras de soporte; ofrecen una pobre información incluso de la anatomía del sistema pulpar. Por otra parte, la CBCT permite al clínico visualizar el diente y el sistema pulpar, en pequeños cortes, en los tres planos del espacio: axial, sagital y coronal.

Asimismo, estos pequeños cortes permiten la observación de la patología pulpoperiapical y morfología radicular imposible de ser observada con la interpretación radiográfica tradicional.

La CBCT ofrece la posibilidad de cambiar la angulación horizontal o vertical, así como la observación de pequeños cortes en diferentes escalas grises y la observación del área de interés en los tres planos del espacio, todo ello a unas pequeñas dosis de radiación (Shah et al., 2014), (Venkatesh & Elluru, 2017). Aplicada a la endodoncia presenta muchos beneficios como la exploración previa de la anatomía radicular, que permite al especialista tomar mejores decisiones y establecer un adecuado tratamiento (Muñoz & Añaños, 2012).

El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia del segundo conducto en los dientes anteroinferiores en todos los pacientes que asistieron en las clínicas odontológicas de la Universidad Americana UAM, por medio de la tomografía computadorizada (Cone Beam) y clasificándolos de acuerdo acon la clasificación de Vertucci.

Materiales y Método:

El tipo de estudio fue descriptivo observacional, y en donde la población de estudio fue representada por todos los pacientes que se realizaron una tomografía Cone Beam en las clínicas de Odontología de la Universidad Americana UAM.

El área de estudio para realizar esta investigación fue la clínica de especialidades de la Universidad Americana UAM, ubicada en Managua, Nicaragua.

La muestra de estudio ha sido representada por los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

Pacientes que presenten mínimo 4 piezas dentarias anteroinferiores permanentes.

Criterios de exclusión:

- a) Pacientes que presenten piezas dentales temporales en el sector anteroinferior,
- b) Pacientes que presenten prótesis fijas (puentes de 3 unidades a más) en el sector anteroinferior,
- c) Pacientes que presentan apiñamiento severo,
- d) Pacientes con tratamientos endodónticos previos, y e) Pacientes que presentan piezas dentales anteroinferiores con conductos calcificados.

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Dicha muestra fue de un total de 293 piezas dentales anteroinferiores obtenidas de 50 pacientes.

Para la recolección de datos se emitió una carta solicitando autorización para poder tener acceso a la base de datos del tomógrafo.

Dicha solicitud fue autorizada por la decanatura de la Facultad de

Nombre:

Pieza: Conductos: Nivel de conducto: • Coronal • Medio • Apical Tipo de corte que se visualiza: • Sagital • Axial • Coronal Clasificación de Vertucci:
--

Odontología el día 21 de mayo del 2021. Se diseñó un instrumento de recolección codificado, este instrumento que incluye los diferentes cortes que se realizaron para visualizar la presencia del segundo conducto e identificar la anatomía radicular según la clasificación de Vertucci: los cortes que se hicieron son corte sagital, corte axial en tercio coronal, medio y apical, y corte coronal.

Pieza: Conductos: Nivel de conducto: • Coronal • Medio • Apical Tipo de corte que se visualiza: • Sagital • Axial • Coronal Clasificación de Vertucci:
--

Figura 1: Ficha de recolección de datos.

El proceso para recolectar datos consistió en la carta anteriormente mencionada y en el apoyo de la persona encargada del área de radiología, quien era él o la encargada de tomar dichas tomografías con el equipo (Orthophos SL, Dentsply Sirona) para posteriormente obtener esos datos y ser interpretados con el Software RadiAnt DICOM Viewer v. 2021.2.2 (Medixant, Polonia).

Una vez obtenidos los datos por medio de la toma de imágenes tomográficas se interpretó la presencia del segundo conducto en las piezas anteroinferiores.

Los resultados se presentaron en tablas de frecuencia realizados en hojas de

cálculo de Google (Google Workspace, EE.UU.), para su subsiguiente interpretación.

Resultados

La muestra de este estudio estaba constituida por 293 dientes anteroinferiores (incisivos centrales, incisivos laterales y caninos), obtenida de 50 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los pacientes estaban conformados por 17 varones y 33 mujeres, que se encontraban en el rango de edad entre los 18 y los 65 años. De los 50 pacientes analizados se encontró 34 con un solo

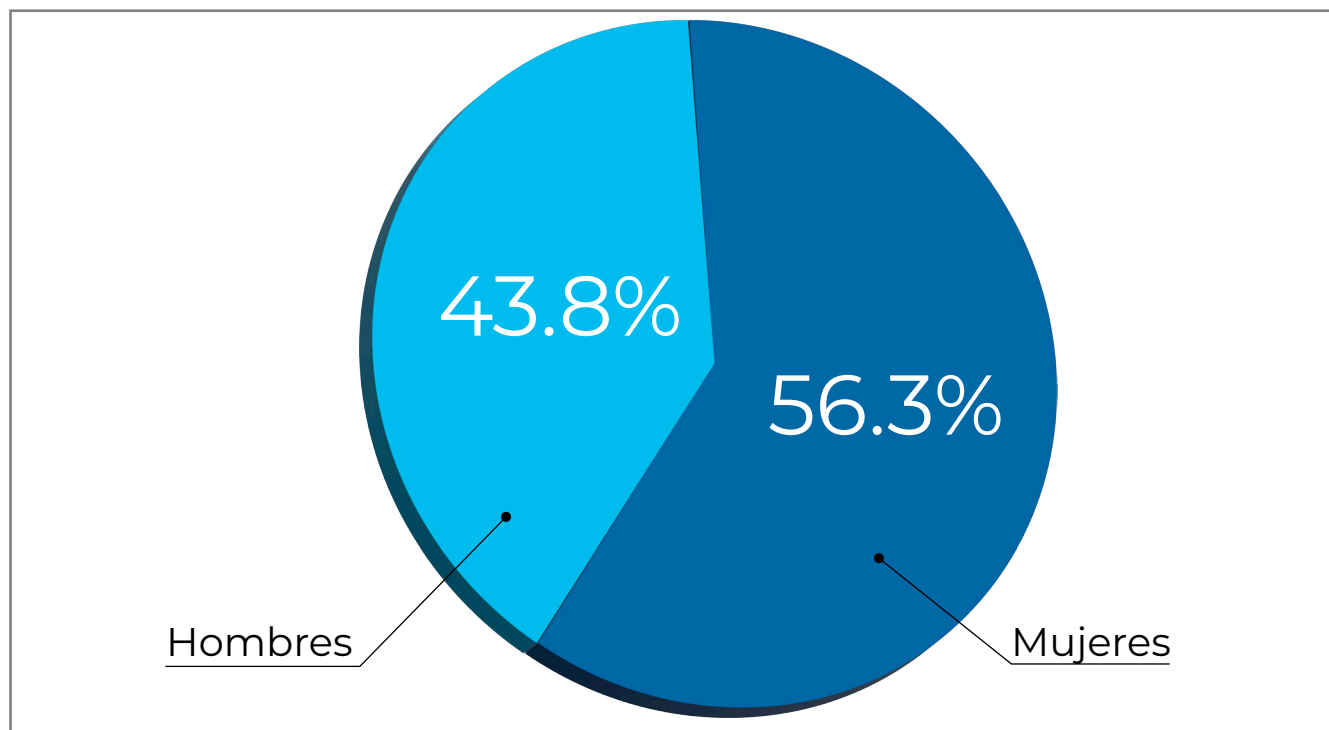
conducto que corresponde al 68% y 16 que corresponde al 32%.
 pacientes presentaban dos conductos,

Tabla 1: Tabla de pacientes que presentan un solo conducto y dos conductos.		
	Número de pacientes	Porcentaje
Pacientes con un solo conducto	34	68%
Pacientes con dos conductos	16	32%
Total	50	100%

De acuerdo con el género se encontró que las mujeres presentan un mayor porcentaje de tener un segundo conducto que correspondió al 56.3%.
 mientras que los hombres presentaron un menor porcentaje que correspondió al 43.8%.

Gráfico 1:

Prevalencia en la que se presenta un segundo conducto según el género.

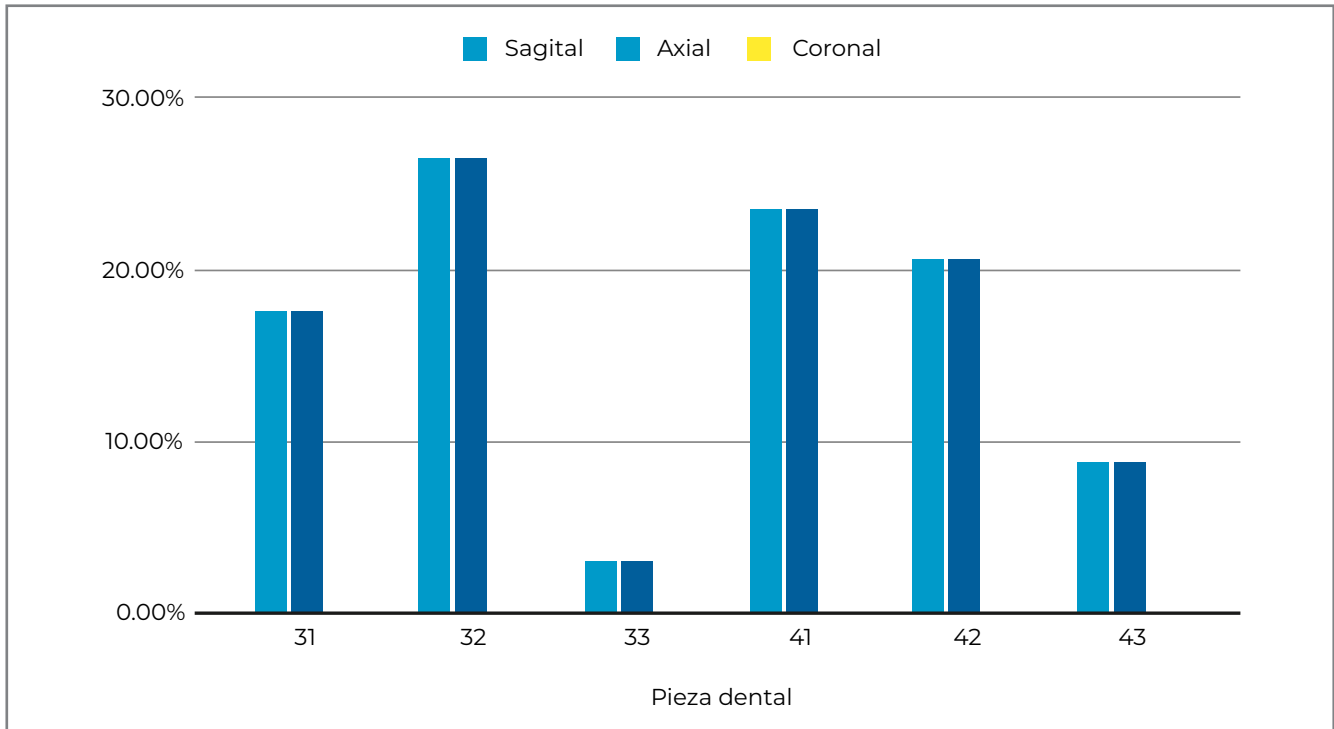


Con respecto a los cortes tomográficos se encontró que los cortes sagitales y axiales fueron donde completamente se observó el segundo conducto, mientras que en el corte coronal no se visualizó.

Esto se debe a la superposición en la que se encuentran ubicados los conductos, una posición hacia vestibular o lingual.

Gráfico 2:

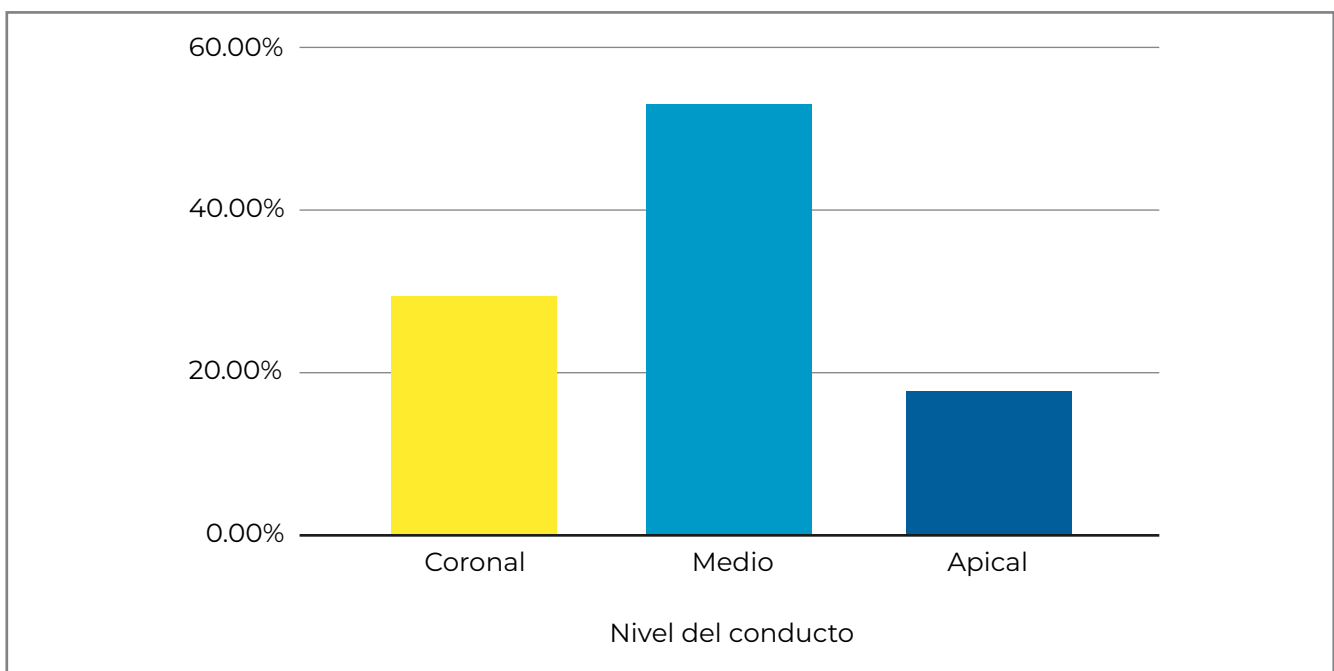
Prevalencia en el que se presenta un segundo conducto según el corte tomográfico.



Con respecto al tercio del conducto donde se presenta el segundo conducto se encontró que en el tercio coronal se identificó en un 29.41%, el tercio medio presentó el mayor porcentaje con un 52.94% y en el tercio apical se presentó en un 17.65% de todos los casos analizados.

Gráfico 3:

Prevalencia de segundo conducto según el tercio del conducto.

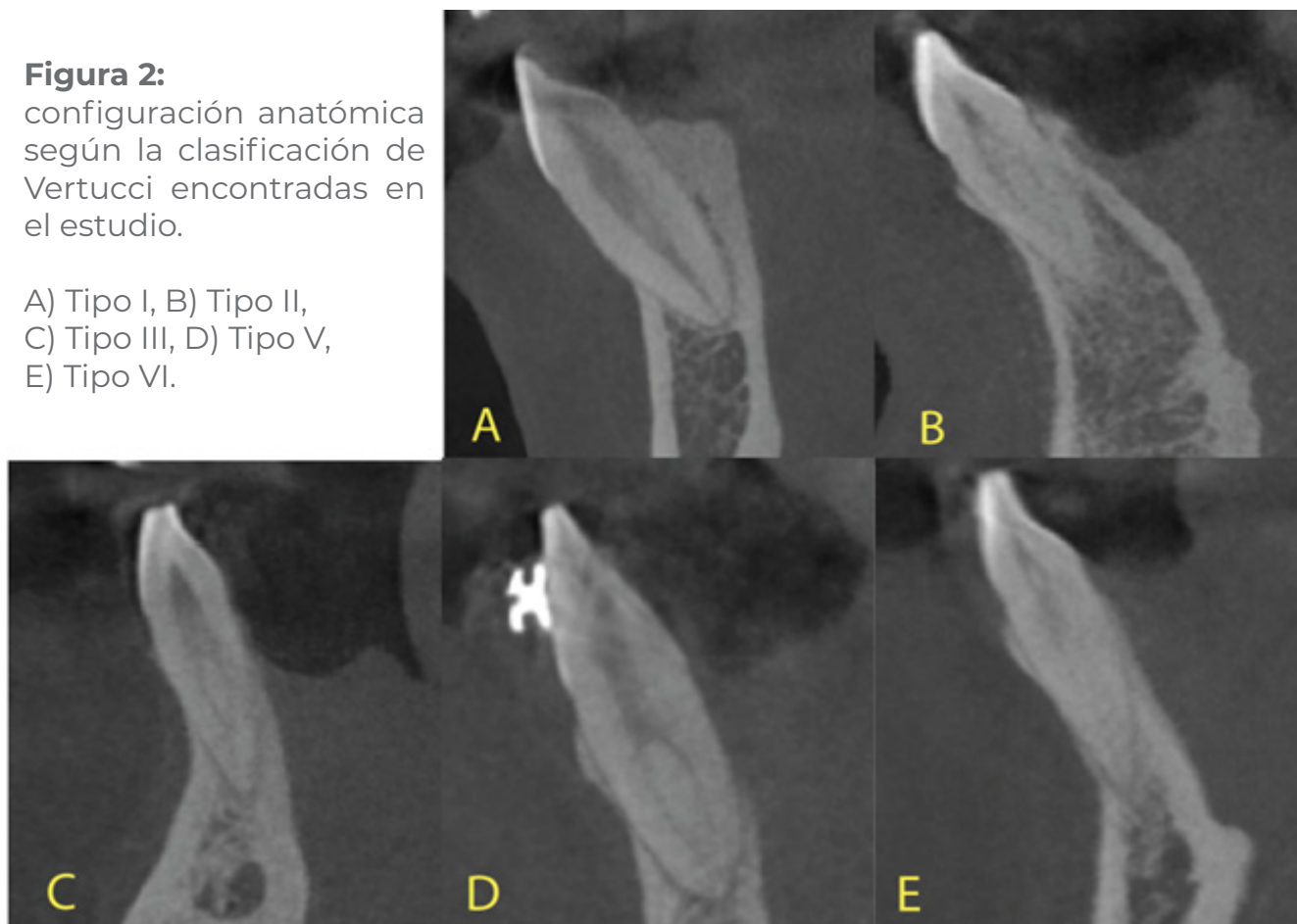


Con respecto a la clasificación de Vertucci se encontró que se presenta un mayor porcentaje del tipo I con 88.40% y el de menor porcentaje fue el tipo VI con 1.37%, mientras que los tipos IV, VII y VIII no se encontraron en las piezas analizadas.

Tabla 2: Prevalencia de la clasificación de Vertucci en dientes anteroinferiores.		
Clasificación de Vertucci	Número de piezas dentales	Porcentaje
Tipo I	259	88,40%
Tipo II	7	2,39%
Tipo III	13	4,44%
Tipo IV	0	0,00%
Tipo V	11	3,74%
Tipo VI	3	1,02%
Tipo VII	0	0,00%
Tipo VIII	0	0,00%
Total	293	100,00%

Figura 2: configuración anatómica según la clasificación de Vertucci encontradas en el estudio.

A) Tipo I, B) Tipo II, C) Tipo III, D) Tipo V, E) Tipo VI.



De las 293 piezas dentales analizadas se encontró que 259 presentaban un solo conducto que correspondió al 88.40% y 34 dientes presentaban dos conductos que corresponde al 11.60%.

Tabla 3: Tabla de piezas dentales totales que presentan un solo conducto y dos conductos.

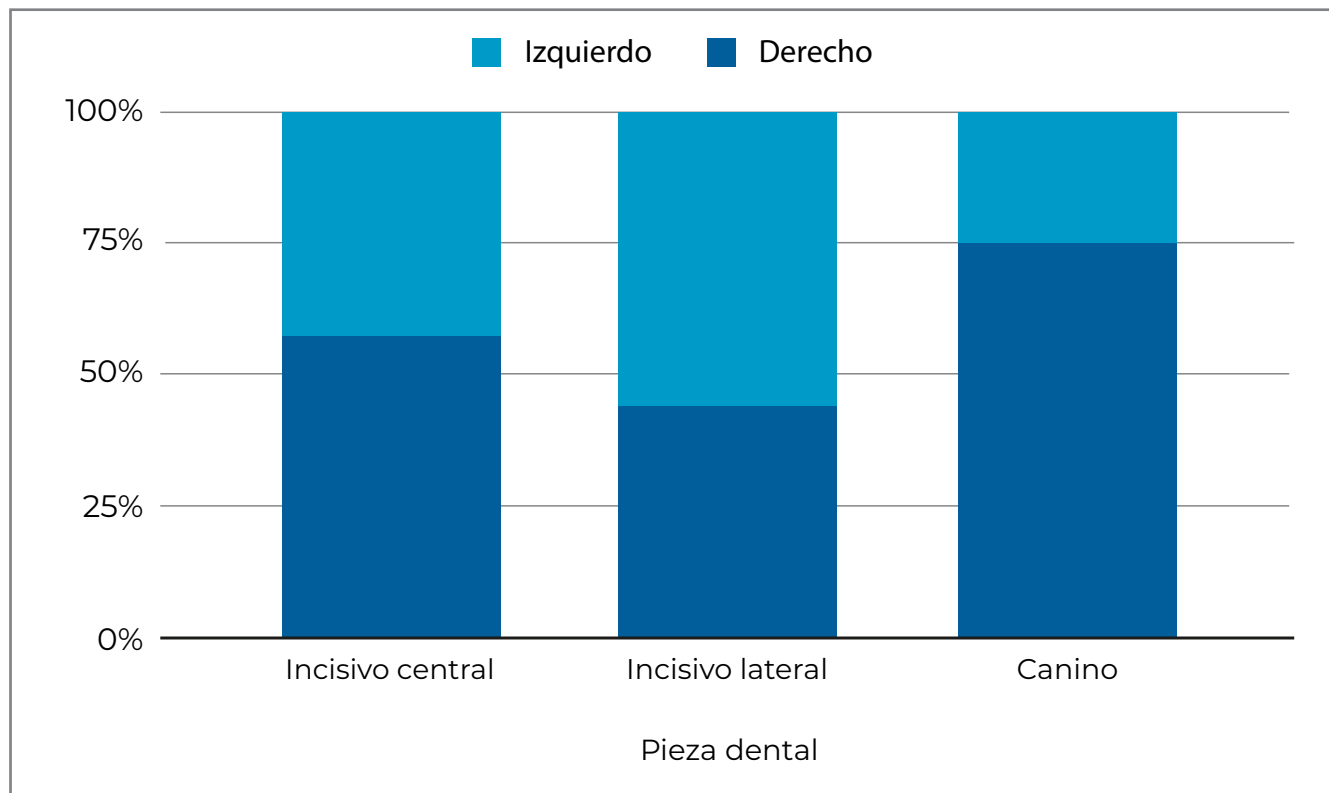
	Número de piezas dentales	Porcentaje
Piezas dentales con un solo conducto	259	88.40%
Piezas dentales con dos conductos	34	11.60%
Total	293	100%

Según las piezas dentales analizadas se encontró que la que presenta un mayor porcentaje de tener un segundo conducto es el incisivo lateral inferior izquierdo, que corresponde al 26.47%, seguido por el incisivo central inferior derecho con 23.53%, el incisivo lateral

inferior derecho con 20.59%, el incisivo central inferior izquierdo 17.65% y las piezas en las que se observó un menor porcentaje fueron el canino inferior derecho con 8.82% y el canino inferior izquierdo que corresponde al 2.94%.

Gráfico 4:

Prevalencia del segundo conducto según la pieza dental.



Discusión

Según Figun et al. (1994), el incisivo central inferior es el diente de menor tamaño en la arcada dental humana. El conducto radicular es bastante aplanado en sentido mesio distal, lo que le confiere una dimensión vestibulo-lingual acentuada.

El achatamiento mesio distal a veces es tan grande que determina la división del conducto radicular en dos: uno vestibular y uno lingual.

En la mayoría de los casos estos conductos convergen hacia un foramen único, aunque en algunos casos quedan como conductos separados. En los incisivos superiores, también se encuentra a menudo un hombro lingual; en este caso el peligro es que el hombro suele tapar el segundo conducto que se halla justo debajo de él (Guardiola & Szwom, 2018).

Soares et al. (2002) proponen que el canino inferior es muy semejante al superior, sin embargo, es proporcionalmente menor en todas las dimensiones. La mayoría de las veces presenta una sola raíz, muy achatada en sentido mesiodistal.

En ocasiones puede tener dos raíces, cuando esto acontece, una es vestibular y la otra es lingual. El achatamiento mesiodistal que caracteriza a la raíz de este diente puede determinar la división del conducto radicular en dos ramas, una vestibular y una lingual, que pueden seguir trayectorias independientes o unirse a alturas variables de la raíz, para terminar en el ápice radicular en un solo foramen (Soares & Goldberg, 2002).

En el presente estudio de las 293 piezas dentales analizadas se encontró que 259 presentaban un solo conducto que correspondió al 88.40% y 34 dientes presentaban mostraban dos conductos que corresponde al 11.60%.

Otros autores refieren una prevalencia de un segundo conducto en dientes anteroinferiores, como Vertucci (1974) de 11% en una población estadounidense; Robayo et al. (2017) del 11% en una población ecuatoriana; Jaimes Del Castillo et al. (2018) del 9.17% en una población colombiana; Liu et al. (2014) del 17.5% en una población china; Milanezi de Almeida et al. (2013) del 16.47% en la población brasileña; Zhengyan et al. (2016) del 11% en la población estadounidense; Miyashita et al. (1997) del 12.4% en la población japonesa; obteniendo resultados similares a nuestro estudio. A pesar de las diferentes poblaciones podemos observar que el promedio de la prevalencia del segundo conducto es muy similar con respecto a todos los estudios antes mencionados.

Observando los resultados que independientemente del método utilizado la frecuencia del segundo conducto está por encima del 9% (Jaimes Del Castillo et al. 2018), al igual que los resultados arrojados en la presente investigación que determina un 11.60% de prevalencia, nos demuestra la necesidad de considerar que un segundo conducto se encuentra presente en los incisivos inferiores.

El análisis tomográfico realizado en este estudio confirmó que el tipo I de la clasificación según Vertucci, fue la anatomía más prevalente con el porcentaje de 88.4%; valores que coinciden en los estudios realizados

por autores como Jaimes Del Castillo et al. (2018), 70.33%; Vertucci (1974), 75%; Al-Qudah Awawdeh, (2006), 73.8%; de Oliveira et al. (2009), 82.5%.

La segunda variación más prevalente fue el tipo III, con el porcentaje de 4.44%. Esta variación también fue la más prevalente en estudios realizados por Jaimes Del Castillo et al. (2018), 13.76%; Leoni et al. (2014), 28%; Milanezi de Almeida et al. (2013), 16%; Vertucci (1974), 18.22%.

Por otra parte, se encontró disconcordancia con los estudios realizados por Rahimi et al. (2013) y Al-Qudah & Awawdeh (2006) donde sus hallazgos fueron que la segunda variación más prevalente fue el tipo II, presentaron porcentajes entre 10-18%. Estas discrepancias encontradas en estos resultados se relacionan con el número de muestras analizadas, metodología y técnicas empleadas en comparación con nuestro estudio; con respecto al número de muestras examinadas se diferenciaron que en la mayoría de los estudios fueron mayores en comparación al nuestro, razón por la cual se encontró mayor porcentaje de variaciones anatómicas a parte del tipo I según la clasificación de Vertucci.

En relación a las técnicas empleadas, Neelakantan et al. (2010), realizaron un estudio comparando la tomografía computarizada Cone Beam y la radiografía digital con respecto a la técnica de diafanización que fue el Gold Standard de dicha investigación. Los resultados de esta investigación concluyeron que la tomografía computarizada Cone Beam obtuvo un 99% de concordancia entre los evaluadores que fueron tres endodoncistas y dos

radiólogos maxilofaciales, frente al 82% de concordancia obtenida mediante el análisis con radiografía digital (Neelakantan et al. 2010). Es por esta razón, que los resultados obtenidos en nuestro estudio reflejan una información más certera en comparación con otras técnicas empleadas.

En relación con los cortes tomográficos, en nuestro estudio logramos identificar que solamente se logra observar el segundo conducto en los cortes axiales y sagitales, estos resultados coinciden con los encontrados por Calderón & Fernanda (2019) y Gómez Outomuro (2019), que en ambos estudios se realizaron los tres diferentes cortes (coronal, axial y sagital), pero solo se logró identificar la variación anatómica en los cortes axiales y sagitales.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio podemos concluir que la presencia de un segundo conducto en dientes anteroinferiores fue de un 11.60%. Tomando en cuenta las piezas dentales se encontró que 1 de cada 10 piezas anteroinferiores y que 2 de cada 10 pacientes pueden presentar un segundo conducto en los dientes anteroinferiores basado en la muestra recolectada en el estudio.

Con respecto a la clasificación de Vertucci se encontró un mayor porcentaje del tipo I con 88.40% y el de menor porcentaje fue el tipo VI con 1.37%; razón por la que el especialista está en la obligación de tener el conocimiento de las variantes anatómicas presentes en este grupo dentario, apoyándose en la tomografía

computarizada Cone Beam EAM, para de esta manera disminuir el fracaso y alcanzar éxito en el tratamiento endodóntico. **Financiamiento** Autofinanciado.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Al-Qudah, A. A., & Awawdeh, L. A. (2006). Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population. *International Endodontic Journal*, 39(11), 873–877. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01159.x>
- Bansal, Hegde, & Astekar. (n.d.). Classification of Root Canal Configurations: A Review and a New Proposal of Nomenclature System for Root Canal Configuration. *Journal of Clinical & Academic Ophthalmology*.
- Carbó Ayala, J. E. (2009). Anatomía dental y de la oclusión.
- Calderón, S., & Fernanda, M. (2019). Prevalencia de incisivos inferiores unirradiculares con dos conductos mediante Cone Beam. Estudio in vitro [Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18769>
- Cardona-Castro, J. A., & Fernández-Grisaies, R. (2015). Anatomía radicular, una mirada desde la micro-cirugía endodóntica: Revisión. *CES Odontología / Instituto de Ciencias de La Salud*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000200007
- Cohen, S., & Gerald, N. (2011). Preparación para el tratamiento. Vías de la pulpa. Décima edición. Barcelona-España: ed. de Oliveira, S. H. G., de Moraes, L. C., Faig-Leite, H., Camargo, S. E. A., & Camargo, C. H. R. (2009). In vitro incidence of root canal bifurcation in mandibular incisors by radiovisiography. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, 17(3), 234–239. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000300020>
- Figun, M., & Garino, R. (1994). Anatomía Odontológica funcional y aplicada. El Ateneo Buenos Aires.
- Gómez Outomuro, M. (2019). Estudio anatómico de los conductos radiculares de incisivos y caninos mandibulares por medio de tomografía axial computarizada de haz cónico. <https://addi.ehu.es/handle/10810/30988>
- Guardiola, M. de L. Á., & Szwom, R. J. (2018). ENDODONCIA EN INCISIVOS CENTRALES INFERIORES: OMISIÓN DEL CONDUCTO LINGUAL. *Revista Expressão Católica Saúde*, 3(2), 46. <https://doi.org/10.25191/recs.v3i2.2436>
- Hess, W., & Zürcher, E. (1925). The anatomy of the root-canals of the teeth of the permanent dentition. J. Bale, sons & Danielsson, Limited.
- Jaimes Del Castillo, J. E., Rueda Manjarrés, M. P., & Velásquez Osma, V. A. (2018). Variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12940>
- Leoni, G. B., Versiani, M. A., Pécora, J. D., & Damião de Sousa-Neto, M. (2014). Micro-Computed Tomographic Analysis of the Root Canal Morphology of Mandibular Incisors. *Journal of Endodontics*, 40(5), 710–716. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.09.003>
- Liu, J., Luo, J., Dou, L., & Yang, D. (2014). CBCT study of root and canal morphology of permanent mandibular incisors in a Chinese population. *Acta Odontologica Scandinavica*, 72(1), 26–30. <https://doi.org/10.3109/00016357.2013.775337>
- Milanezi de Almeida, M., Bernardineli, N., Ordinola-Zapata, R., Villas-Bôas, M. H., Amoroso-Silva, P. A., Brandão, C. G., Guimarães, B. M., Gomes de Moraes, I., & Húngaro-Duarte, M. A. (2013). Micro-computed tomography analysis of the root canal anatomy and prevalence of oval canals in mandibular incisors. *Journal of Endodontia*, 39(12), 1529–1533. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.08.033>

Miyashita, M., Kasahara, E., Yasuda, E., Yamamoto, A., & Sekizawa, T. (1997). Root canal system of the mandibular incisor. *Journal of Endodontia*, 23(8), 479–484. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(97\)80305-6](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(97)80305-6)

Muñoz, P. O., & Añaños, J. F. H. (2012). Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Revista Estomatológica Herediana*, 22(1), 59–59. <https://doi.org/10.20453/reh.v22i1.161>

Neelakantan, P., Subbarao, C., & Subbarao, C. V. (2010). Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *Journal of Endodontia*, 36(9), 1547–1551. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.05.008>

Rahimi, S., Milani, A. S., Shahi, S., Sergiz, Y., Nezafati, S., & Lotfi, M. (2013). Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 24(2), 234–236. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.116694>

Robayo, Aroca, & Granja. (n.d.). Prevalencia de dos conductos en incisivos inferiores permanentes mediante el uso de radiovisiografía. *Dominio de Las Ciencias*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802910>

Sahli, C. C., & Aguadé, E. B. (2019). *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Elsevier Health Sciences.

Scarfe, W. C., Farman, A. G., & Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal*, 72(1), 75–80.

Shah, N., Bansal, N., & Logani, A. (2014). Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World Journal of Radiology*, 6(10), 794–807. <https://doi.org/10.4329/wjr.v6.i10.794>

Soares, I. J., & Goldberg, F. (2002). *Endodoncia. Técnica y fundamentos*. Ed. Médica Panamericana.

Venkatesh, E., & Elluru, S. V. (2017). Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. *Istanbul Universitesi Dishekimligi Fakultesi Dergisi = The Journal of the Dental Faculty of Istanbul*, 51(3 Suppl 1), S102–S121. <https://doi.org/10.17096/jiufd.00289>

Vertucci, F. J. (1974). Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *Journal of the American Dental Association*, 89(2), 369–371. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1974.0391>

Zhengyan, Y., Keke, L., Fei, W., Yueheng, L., & Zhi, Z. (2016). Cone-beam computed tomography study of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in a Chongqing population. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 12, 19–25. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S95657>



Derechos de Autor © 2023 Maria Fernanda Maynard Sanchez, Alejandro Quezada Ballesteros , Sergio Cordero, Sarah Toledo y Juan Ramón Vanegas Sáenz. Esta obra se encuentra protegida por una [licencia Creative Commons de Atribución Internacional 4.0 \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)