



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

**FRECUENCIA DE LAS VARIANTES DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA  
DE LOS CONDUCTOS Y NÚMERO DE RAÍCES DE PRIMEROS Y  
SEGUNDOS MOLARES INFERIORES PERMANENTES, EVALUADAS EN  
TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES QUE ACUDIERON AL CENTRO  
DENTAL DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO  
HEREDIA, LIMA 2017-2019.**

**Frequency of the variants of the internal configuration of the root canals and  
number of roots of the first and second permanent mandibular molars,  
evaluated in tomographies of patients who attended the Teaching Dental Center  
of Cayetano Heredia University, Lima 2017- 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORES:**

ALLISON MILENA LAVADO BUDIEL

SAÚL ANGEL LÓPEZ CASTILLO

**ASESOR:**

DR. VICTOR CALDERÓN UBAQUI.

LIMA – PERÚ

2021



## **JURADO**

- Presidente:** Mg. Esp. Milushka Miroslava Quezada Márquez.
- Vocal:** Mg. Esp. Vilma Elizabeth Ruiz Garcia de Chacón.
- Secretaria:** Mg. Esp. Ana Paola Trevejo Bocanegra.
- 
- Fecha de Sustentación:** 09 de julio 2021.
- 
- Calificación:** Aprobado.

## **ASESORES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

### **ASESOR:**

Esp. Víctor Calderón Ubaqui

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial.

ORCID: 0000-0002-8514-8586

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres por ser un pilar fundamental, por su amor incondicional y su apoyo en cada decisión que hemos tomado y seguiremos tomando a lo largo de nuestras vidas.

A Brisa, Hannah y Dago, por su fiel compañía incluso en los momentos más complicados, a Robina y Dulce que desde hace unos años son nuestras estrellas más brillantes en el cielo.

Y, por último, a todas las personas que de una u otra forma nos motivaron a cumplir nuestras metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro asesor, Victor Calderón Ubaqui, por su paciencia y dedicación que fue clave para la realización de este trabajo de investigación.

## **DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflictos de interés

## TABLA DE CONTENIDOS

|                                 | <b>Pág.</b> |
|---------------------------------|-------------|
| I. Introducción                 | 1           |
| II. Objetivos                   | 5           |
| III. Materiales y métodos       | 6           |
| IV. Resultados                  | 12          |
| V. Discusión                    | 14          |
| VI. Conclusiones                | 19          |
| VII. Referencias bibliográficas | 20          |
| VIII. Figuras y tablas          | 25          |
| Anexos                          |             |

## RESUMEN

**Antecedentes:** Los molares inferiores tienen una anatomía compleja y variable, el reconocimiento de esta podría disminuir posibles complicaciones durante y después de un tratamiento odontológico. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de las variantes de la configuración interna de los conductos y número de raíces de primeros y segundos molares inferiores permanentes evaluadas en Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC). **Materiales y métodos:** Estudio transversal, observacional, descriptivo y retrospectivo. Se revisaron 572 tomografías obteniéndose 1458 imágenes de primeros y segundos molares inferiores donde se evaluaron las siguientes variables: número de raíces, número de conductos, forma de conductos e istmo radicular. Se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas. Se aplicó la prueba Chi cuadrado usando el software SPSS versión 25. **Resultados:** Se encontraron 2 raíces en primeros y segundos molares inferiores 93,57% y 71,94% respectivamente; 3 conductos fueron hallados en 76,61% de primeros molares inferior y 2 conductos en el 50,89% de segundos molares; el conducto en C se encontró en 1,78% de los primeros molares y en el 26,41% de segundos molares, se encontró el istmo cervical en un rango de 0,14% y 22,7% en las raíces mesiales y distales de los molares inferiores evaluados. **Conclusiones:** El estudio reveló resultados similares comparados a otras poblaciones en cuanto al número de raíces y las variantes de la configuración interna de los primeros y segundos molares inferiores.

**Palabras clave:** Tomografía computarizada de haz cónico, diente molar, raíz del diente, conducto radicular. (DeCS)

## ABSTRACT

**Background:** Mandibular molars are multiradicular teeth with a complex and variable anatomy, the recognition of this could reduce possible complications during and after dental treatment. **Objective:** To determine the frequency of the variants of the internal configuration of the canals and number of roots of the first and second permanent mandibular molars evaluated in cone beam computed tomography. **Materials and methods:** Cross sectional, observational, descriptive and retrospective study. 572 tomographies were reviewed, obtaining 1458 images of mandibular first and second molars where the variables evaluated were: number of roots, number of roots canals, shape of canals and root isthmus. Absolute and relative frequencies were obtained. The Chi square test were applied using the SPSS software version 25. **Results:** 2 roots were found in first and second mandibular molars with 93,57% and 71,94% respectively; 3 root canals were found in 76,61% of the first mandibular molars and 2 canals 50,89% in the second molars; c-shaped canals were found in 1,78% of the first molars and in 26,41% of the second molars, the cervical isthmus was found in a range of 0,14% and 22,7% in the mesial and distal roots of the mandibular molars evaluated. **Conclusions:** The study revealed similar results compared to other populations in terms of the number of roots and the variants of the internal configuration of the first and second mandibular molars.

**Keywords:** Cone beam computed tomography, molar, tooth root, root canal. (MeSH)

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los molares inferiores son piezas dentarias multiradiculares con una anatomía compleja y variable. El primer molar inferior generalmente cuenta con dos raíces, una raíz mesial que suele ser ancha en sentido bucolingual y delgada en sentido mesiodistal con dos conductos radiculares (mesiovestibular y mesiolingual) y una raíz distal recta con un único conducto radicular. El segundo molar inferior cuenta también con dos raíces que a veces pueden encontrarse fusionadas, generalmente ensanchadas en sentido bucolingual y más delgada en sentido mesiodistal; sus raíces generalmente cuentan con una concavidad hacia la pared interna de cada raíz, y puede tener de 2 a 4 conductos (1–3).

A lo largo de los años se han utilizado diferentes métodos que ayudaron a determinar la morfología de estas piezas y sus variantes, partiendo desde las más convencionales y de uso cotidiano en la práctica odontológica como las radiografías convencionales y digitales, técnicas in-vitro como las radiografías con medio de contraste y mucho más reciente el uso de tomografía computarizada (TC) (4).

El primer reporte del uso de TC fue en 1990 por Tachibana y Matsumoto, donde describen que se puede observar claramente la configuración morfológica de los dientes y la relación entre los conductos radiculares con respecto a las raíces dentales (5). La ventaja del uso de TC es la reconstrucción en 3D del sistema de conducto radicular es por eso que su uso es sugerido como examen auxiliar en situaciones donde es difícil la localización y descripción del sistema de conductos (4).

Teniendo en cuenta el término “tan bajo como sea razonablemente posible” y la

adquisición de imágenes con la TC establece altas dosis de radiación, a fines de los 90's apareció la TCHC con el objetivo de realizar exploraciones tridimensionales con una dosis menor de radiación que la TC del esqueleto maxilofacial. El campo de visión (FOV) puede variar según el modelo del equipo y puede capturar desde la región maxilofacial completa a un área de estudio delimitada de 3 a 4 piezas, mejorando la resolución y reduciendo la dosis de radiación recibida por el paciente considerablemente (4,6).

El reconocimiento de las variantes anatómicas que podrían encontrarse tanto en la configuración interna como en la propia raíz podría evitar complicaciones en un posible tratamiento, por ello es importante tener conocimiento sobre los posibles casos que se podrían encontrar en la práctica clínica.

Que los molares inferiores permanentes presenten 2 raíces es lo más frecuente, la presencia de una tercera raíz se encuentra en menos del 5,5% de molares en población peruana, las raíces únicas y las raíces fusionadas se encuentran con mayor frecuencia en los segundos molares inferiores (2,7,8).

En cuanto al número de conductos encontrados en primeros molares inferiores en su mayoría estudios previos concuerdan que la variación más frecuente es la presencia de 3 conductos, en su mayoría 2 conductos en la raíz mesial y 1 conducto en la raíz distal (9-12), aunque en algunos casos se puede presentar un conducto accesorio en la raíz distal (13); seguido por la presencia de 2 conductos y por último 5 conductos (12). En el caso de los segundos molares se relató que la variante en el número de conductos más frecuente fue la presencia de 3 conductos, seguido por la presencia de 2 conductos

(8,9); aunque también describió la presencia de 1, 2 o 3 conductos en una sola raíz fusionada (9).

La teoría más aceptada hasta el momento para la formación de raíces y conductos en forma de C es una falla de la Vaina Epitelial de Hertwig de fusionarse con la superficie radicular vestibular o lingual de los molares, esta configuración puede mantenerse a lo largo de la raíz aunque lo más común es que varíe a lo largo de los tercios (3), descrita por primera vez en el año 1979 por Cooke y Cox donde presentan casos en los que solo la radiografía convencional preoperatoria no fue suficiente para diagnosticar esta variante, fueron necesarios otros procedimientos clínicos complementarios para tratar las complicaciones que surgieron durante el tratamiento endodóntico de estas molares (14). Se han desarrollado diferentes clasificaciones para los conductos en forma de C, siendo la más actualizada la presentada por Fan (2004) donde C1 indica un conducto en forma de C verdadera, C2 un conducto en punto y coma, C3 2 ó 3 conductos separados, C4 un conducto ovalado y C5 donde no se observa luz de un conducto (este mayormente encontrado en el tercio apical cerca al apex) (15) (figura 1).

El istmo radicular ha sido definido como una conexión estrecha en forma de cinta o banda entre dos o más conductos, bajo esta definición cualquier raíz que contenga más de un conducto tiene una alta posibilidad de contener istmos (16), su orientación y extensión bucolingual (bucopalatina) dificulta su detección por métodos de diagnóstico comunes como la radiografía convencional, es por eso que la mayoría de estudios anteriormente realizados utilizaban la inspección visual de dientes seccionados, pero aun así la magnificación no era suficiente a esto añadido que implicaba la destrucción

de especímenes y la posibilidad de borrar istmos delgados mediante el proceso de seccionamiento de capas (17). La clasificación más utilizada hasta la actualidad es la propuesta por Hsu y Kim (18) quienes presentaron cinco tipos de istmo, el tipo I (2 ó 3 conductos sin conexión), el tipo II (2 conductos con conexión definida), tipo III (3 conductos con conexión definida), tipo IV (2 conductos que se extienden, pero no en zona de istmo) y tipo V (conexión completa a lo largo del corte del istmo) (Figura 2).

El presente estudio buscó profundizar el conocimiento que se tiene acerca de la morfología radicular de los molares inferiores y también de las variantes que podrían presentar estas. Es por ello que se determinó la frecuencia de las variantes de la configuración interna de los conductos y el número de raíces de los molares inferiores.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la frecuencia de las variantes de la configuración interna de los conductos y número de raíces de primeros y segundos molares inferiores permanentes evaluadas en TCHC de pacientes que acudieron al CDD-UPCH del 2017 al 2019.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar el número de raíces en primeros y segundos molares inferiores permanentes, mediante TCHC.
2. Determinar el número de conductos en primeros y segundos molares inferiores permanentes, mediante TCHC.
3. Determinar la frecuencia del conducto en forma de C en el tercio cervical de primeros y segundos molares inferiores permanentes según la clasificación propuesta por Fan, mediante TCHC.
4. Determinar la frecuencia de istmo en el tercio cervical y apical de raíces mesial y distal de primeros y segundos molares inferiores permanentes según la clasificación de Hsu y Kim, mediante TCHC.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Diseño del estudio**

Transversal, observacional, descriptivo y retrospectivo.

#### **Población y Muestra**

Se analizaron 572 TCHC que cumplieron con los criterios de selección, obteniéndose 1458 tomografías de primeros y segundos molares inferiores permanentes.

#### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión.**

- Tomografías que incluyan la zona de primer y/o segundo molar permanente inferior izquierda, derecha o bilateral; de pacientes que acudieron al CDD-UPCH durante el periodo 2017-2019.

#### **Criterios de exclusión**

- Tomografías que presenten distorsión de imágenes por movimiento.
- Tomografías de adquisición incompleta.
- Tomografías que contengan primeros o segundos molares inferiores con tratamientos de conductos iniciado y/u obturado, con postes, con coronas con componente metálico, con fractura radicular horizontal o vertical, con ápices abiertos o presencia de reabsorción radicular externa o interna.
- Tomografías que contengan primeros o segundos molares inferiores asociadas a patologías odontogénicas o no odontogénicas que afecten el desarrollo de los

molares en estudio o de adquisición incompleta.

## **Variables**

### **Molares inferiores permanentes:**

**Definición conceptual:** Piezas dentarias inferiores que se ubican en la parte posterior del arco dentario (19). **Definición operacional:** Localización de primeros y segundos molares en relación a las estructuras anatómicas. **Indicador:** Imagen según estudio TCHC observando la ubicación en la reformación panorámica de los primeros y segundos molares inferiores permanentes. **Tipo:** Cualitativa. **Escala:** Nominal. **Valores o categorías:** 1 (primer molar inferior) y 2 (segundo molar inferior). (anexo n°1)

### **Número de raíces:**

**Definición conceptual:** Parte anatómica del diente que está dentro del alveolo y normalmente no es visible (19). **Definición operacional:** Anatomía externa de las raíces de primeros y segundos molares inferiores permanentes en relación al número. **Indicador:** Imagen hiperdensa observada en 2 plazos anatómicos: vista axial (forma redonda, ovalada o de herradura [condición indicativa de raíces fusionadas] con 1 o varias imágenes isodensas de forma redonda, ovalada o variantes) y vista sagital (forma cónica con 1 o varias imágenes lineales isodensas que se extienden desde la corona hasta el ápice radicular). **Tipo:** Cuantitativa. **Escala:** Discreta. **Valores o categorías:** 1 (una raíz), 2 (dos raíces), 3 (tres raíces), 4 (cuatro o más raíces) y 5 (2 o más raíces fusionadas). (anexo n°1)

### **Número de conductos**

**Definición conceptual:** Espacios en el interior del diente por donde recorre la pulpa dental, toma la forma exterior de la raíz y el número puede variar según la pieza dentaria

(19). **Definición operacional:** Presencia de conducto(s) pulpar(es) según número.

**Indicador:** Imagen isodensa en forma redondeada ubicada en cada raíz observada en vista axial. **Tipo:** Cuantitativa. **Escala:** Discreta. **Valores o categorías:** 1 (un conducto), 2 (dos conductos), 3 (tres conductos), 4 (cuatro conductos) y 5 (cinco o más conductos). (anexo n°1)

### **Forma de conductos**

**Definición conceptual:** Variante anatómica del conducto radicular en forma, que puede ocasionarse debido a una falla en la vaina epitelial de Hertwig (3). **Definición**

**operacional:** Forma del conducto de acuerdo a la clasificación de Fan (15). **Indicador:**

Imagen isodensa que determina la forma de los conductos radiculares según la clasificación de Fan, observada en la vista axial adquirida a nivel del tercio cervical.

**Tipo:** Cualitativa. **Escala:** Nominal. **Valores o categorías:** C1 (conducto en C continua), C2 (conducto en forma de C discontinua o punto y coma), C3 (dos o tres conductos individuales), C4 (un conducto redondo) y C5 (no se observa luz). (anexo n°1)

### **Istmo**

**Definición conceptual:** Conexión estrecha intraconductos el cual puede ser completo o parcial (2). **Definición conceptual:** Presencia de istmo de acuerdo a la clasificación

de Hsu y Kim (18). **Indicador:** Imagen isodensa en forma de banda que une dos o más conductos, según la clasificación de Hsu y Kim, observada en la vista axial adquirida a nivel del tercio cervical y apical de cada raíz. **Tipo:** Cualitativa. **Escala:** Nominal. **Valores o categorías:** Tipo I (dos o tres conductos sin conexión), tipo II (dos conductos con conexión definida), tipo III (tres conductos con conexión definida), tipo IV (dos conductos que se extienden, pero no en zona de istmo) y tipo V (conexión completa a lo largo del corte visto). (anexo n°1)

## **Procedimientos y técnicas**

### **Capacitación**

Se realizaron 3 reuniones con el experto en radiología bucal y maxilofacial, la primera para entender el uso correcto del software CS 3D Imaging y sus herramientas, y los 2 restantes para establecer los criterios para la identificación de cada variable y clasificaciones.

### **Calibración**

Se realizó la calibración con el especialista en radiología bucal maxilofacial (gold standard) donde se aplicó el índice de Kappa para las variables número de raíces, número de conductos, forma de conductos e istmos radiculares, obteniéndose los siguientes valores: Interoperador {operador 1 (1, 1, 1, 1, 1) y operador 2 (1, 1, 1, 0,774, 1)}; intraoperador {operador 1 (1, 1, 1, 1, 1) y operador 2 (1, 1, 1, 0,774, 1)}.

### **Recolección de datos**

Los estudios tomográficos fueron adquiridos con equipos del CDD-UPCH, Sistema CS 9300 (fabricante Carestream), con adquisición de campo visual variable (5x5cm, 8x8cm, 10x5cm, 10x10cm, 17x13.5cm) y evaluados en dos computadores marca HP de 14 y 15 pulgadas con resolución de 1920x1080 y 1366x768 respectivamente. Los datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos elaborada en Excel.

### **Análisis de las imágenes TCHC**

Para la identificación de las piezas a evaluar se realizó la reformación panorámica del maxilar inferior o del segmento adquirido de cada estudio, posterior a la identificación cada pieza dentaria fue evaluada a través de la herramienta “planos curvos” según los siguientes pasos:

**Primero**, se ubicaron los ejes referenciales (amarillo, verde y morado) en la pieza de estudio.

**Segundo**, se usó la vista sagital para la identificación de las raíces y posteriormente se ubicó el eje amarillo en el tercio cervical de la vista axial para determinar su número. (Anexo 2, imagen 1)

**Tercero**, se trasladó el eje amarillo a nivel del tercio cervical en la vista axial para observar el número de conductos.

**Cuarto**, en la misma vista axial a nivel del tercio cervical se identificó la forma de conducto. (Anexo 2, imagen 2)

**Quinto**, el istmo radicular fue evaluado en la vista axial a nivel de los tercios cervical y apical. (Anexo 2, imagen 3)

### **Aspectos éticos del estudio**

La investigación utilizó información registrada en las bases de datos del CDD-UPCH del periodo 2017 - 2019. Al tratarse de una base de datos codificada se garantizó el anonimato de los pacientes.

Se procedió a la recolección de datos luego de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología (UIGICT) de las Facultades de Medicina, Estomatología y Enfermería y la posterior aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH). (Anexo 3)

Se entregó una solicitud para la autorización del uso de registros tomográficos, dirigida a la jefatura del Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial de la FE-UPCH (DAMCIBUM), y se realizaron las coordinaciones pertinentes para el acceso remoto debido al estado de emergencia por pandemia por COVID-19. (Anexo 4)

### **Plan de análisis**

El procesamiento de datos fue elaborado en dos computadores con sistema operativo Windows 10 Profesional. Se utilizó el software estadístico SPSS versión 25 para procesar los datos, se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas. Se aplicó la prueba Chi cuadrado para determinar alguna relación entre las variables evaluadas.

#### **IV. RESULTADOS**

Los resultados fueron obtenidos de 572 TCHC de las cuales 322 (56,29%) pertenecieron a pacientes del sexo femenino y 250 (43,71%) a pacientes del sexo masculino. De las 1458 tomografías de los molares inferiores, 731 (50,14%) fueron primeros molares y 727 (49,86%) segundos molares.

Con respecto al número de raíces en primeros y segundos molares inferiores permanentes, se encontró una mayor frecuencia de dos raíces tanto en primeros como en segundos molares inferiores, con 684 (93,57%) y 523(71,94%) respectivamente; seguido de la presencia de tres raíces 34 (4,65%) en primeros molares y dos o más raíces fusionadas 147 (20,22%) en los segundos molares inferiores. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa con un valor de  $p < 0,001$ . (tabla n°1)

Al evaluar el número de conductos en primeros y segundos molares inferiores permanentes, se encontró con mayor frecuencia primeros molares inferiores con 3 conductos 560 (76,61%) y segundos molares inferiores con dos conductos 370 (50,89%) en su mayoría; los resultados mostraron una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). (tabla n°2)

Para la evaluación de la forma de conductos, se consideraron 2 grupos: el primer grupo conformado por molares con raíces únicas y raíces fusionadas en forma de C, en las cuales se aplicó la clasificación según Fan (15) y un segundo grupo con molares multiradiculares que no se consideraron para el análisis, denominándose no aplicable. A partir de esta consideración se obtuvieron 13 (1,78%) primeros molares inferiores y

192 (26,41%) segundos molares inferiores que pertenecían al primer grupo, de las cuales el tipo más encontrado fue el C3 en ambos molares con 38,46% en primeros y 46,35% en segundos molares; seguido de la forma C1 con 23,08% en primeros molares y 26,69% en segundos ( $p=0,130$ ). (tabla n°3).

Para la evaluación del istmo radicular en el tercio cervical se consideraron 2 grupos: el primer grupo conformado por molares con raíces independientes con 2 o 3 conductos en las cuales se aplicó la clasificación según Hsu & Kim (18) y un segundo grupo con molares uniradiculares o con raíces con un solo conducto que no se consideraron para el análisis denominándose no aplicable. A partir de esta consideración se encontró que en la raíz mesial un 22,7% en primeros molares frente a un 9,90% en segundos molares sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,948$ ); en cuanto a la raíz distal se observó una disminución en la frecuencia de esta variante, solo un 0,68% en primeros molares y 0,14% en segundos sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,317$ ). (tabla n°4)

Para la evaluación del istmo radicular en el tercio apical se establecieron las mismas consideraciones y los resultados mostraron una baja frecuencia de esta variante en el tercio apical, en cuanto a la raíz mesial se encontró 6,84% en primeros molares y 3,71% en segundos con nivel de significancia  $p=0,271$ ; en cuanto a la raíz distal la frecuencia encontrada es mucho menor aún con solo 0,27% en primeros molares y 0,14% en segundos molares sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,519$ ). (tabla n°5)

## V. DISCUSIÓN

El presente estudio fue de tipo transversal, observacional, descriptivo y retrospectivo, y tuvo como finalidad determinar la frecuencia de las variantes de la configuración interna de los conductos y número de raíces en primeros y segundos molares inferiores mediante la evaluación de TCHC.

Los resultados obtenidos en relación al número de raíces según el molar evaluado mostraron que en los primeros molares inferiores fue mucho más común encontrar 2 raíces, seguido de 3 raíces este resultado concuerda con estudios realizados anteriormente en población mundial; sin embargo en comparación con la población asiática la frecuencia de 3 raíces fue menor habiendo encontrado frecuencias de 4,56% en primeros molares y 1,65% en segundos frente a 20,1% en Corea, 24,5% en Taiwán y 25,9% en China (2,12,13,20–24). En cuanto a los segundos molares se encontró con mayor frecuencia 2 raíces, seguido de 2 o más raíces fusionadas; en un estudio realizado en el año 1990 (25) se describe la teoría de coalescencia debido a la deposición de cemento radicular con el tiempo, explicación de las raíces fusionadas o en forma de C, es por eso que por motivos de metodología del estudio se consideró el grupo de “2 o más raíces fusionadas” separado de las raíces únicas de forma cónica; si bien algunos estudios describen que la mayor frecuencia en segundos molares fue de 2 raíces seguido de 1 raíz (21,26), estos no especifican si hicieron diferencia entre raíz única cónica o raíz fusionada (forma de C).

En relación al número de conductos, en el primer molar inferior se reportó con mayor frecuencia la presencia de 3 conductos resultado que concuerda con estudios previos

realizados en población asiática (13,20,27,28), en cuanto al segundo molar inferior los resultados reflejan una mayor frecuencia de 2 conductos 50,89%, seguido de la presencia de 3 conductos con 38,51% datos que se contradicen con un estudio realizado en población peruana donde la presencia de 3 conductos fue de 51,4% seguido de dos conductos en 41,7% (7), se puede observar que los resultados tiene una diferencia muy pequeña se podrían encontrar algunas razones para que esto suceda, pero la principal razón podría ser una diferencia en la metodología empleada en ambos estudios, no se encontró mayor información sobre el nivel donde evaluaron el número de conductos o si se realizó a lo largo de toda la raíz, en el presente estudio con fines de establecer una secuencia ordenada de evaluación de los conductos y con el fin de evitar confusiones con conductos accesorios o recurrentes se procedió a evaluarlo solo en el tercio cervical donde se encuentra “el nacimiento” de los conductos radiculares.

Es más frecuente encontrar conductos en forma de C en los segundos molares inferiores (9,21,26,29–32), aunque cada vez son más estudios los que describen la presencia de estos en los primeros molares inferiores (9,12,21,28,30–32) siempre en una frecuencia menor. Si bien la literatura relata una mayor prevalencia en el tercio apical de los segundos molares y con mayor frecuencia en población asiática con el fin de aportar nueva información en población peruana se decidió centrar la evaluación de esta variante a nivel del tercio cervical, ya que estudios anteriores no especificaron el nivel en el que evaluaron dicha variante. Se utilizó la clasificación de Fan (15), y se encontró con mayor frecuencia esta variante en el segundo molar inferior 26,41%, contra 1,78% presentes en el primer molar inferior. Los numerosos estudios realizados a lo largo de

estos años muestran que el porcentaje del conducto en forma de C varía desde 0% hasta 24,01% (21,33) en primeros molares inferiores y desde 3,5% hasta 44% (9,26) en segundos molares en población brasileña y china; en esta última evaluación se logra confirmar que la frecuencia de esta variante es mayor en población asiática, teniendo en consideración que la población peruana cuenta con una gran diversidad racial es normal encontrar una variación en la frecuencia de los estudios realizados en el Perú, como el estudio realizado por Quijano (34) en una población similar en el mismo CDD-UPCH en los años 2011-2013, en donde obtuvo un 40,5% de frecuencia de esta variante en segundos molares inferiores, a esta diferencia también se puede atribuir que Quijano evaluó la presencia de esta variante a lo largo de la raíz de segundos molares y nosotros solo en el tercio cervical. En cuanto a la clasificación del conducto en C, el tipo C3 fue el más frecuente en ambos molares con 38,46% en primeros molares y 46,35% en los segundos; seguidos por el tipo C1 o tipo C continua con 23,08% en primeros molares y 29,69% en segundos molares inferiores, resultado que concuerda con estudios anteriores (30,35).

El istmo radicular se evaluó en un inicio como una “anastomosis entre conductos” en piezas extraídas de población caucásica joven y mostró una frecuencia de 6,1% en el tercio cervical de la raíz mesial del primer molar inferior y 60,6% en el tercio apical (36), años después se clasificaron hasta 5 tipos de istmo y describieron la presencia de 70% en la raíz mesial y un 20% en la raíz distal a unos 6mm del ápice en sentido coronal (18). En el presente estudio se evaluó el istmo en los tercios cervical y apical con el fin de complementar un estudio previo en la misma población que analizó solo el tercio

cervical (2), encontrando la mayor presencia de esta variante en el tercio cervical de la raíz mesial del primer y segundo molar inferior con 22,70% y 9,90%, respectivamente. El estudio describe una frecuencia menor de istmos en los segundos molares, esto debido a que la distribución del número de conductos en estos molares fue de 1 conducto por raíz, y se observó una situación similar en las raíces distales de ambos molares, esto debido a que en su mayoría se encontró 1 solo conducto. En cuanto a la distribución de los tipos de istmo se encontró que el tipo II (dos conductos con una conexión definida entre ellos) fue el más frecuente en las raíces mesiales de ambos molares y el tipo V (conexión completa o corredor a lo largo del corte visto) se encontró con mayor frecuencia en la raíz mesial a nivel del tercio cervical del primer molar inferior.

Si bien la TCHC ha sido de gran ayuda aún presenta limitaciones frente a herramientas más sofisticadas como la Micro Tomografía Computarizada (MTC) cuyo tamaño de vóxel más pequeño puede llegar a medir 5  $\mu\text{m}$  (37), por lo cual podría considerarse el uso de esta herramienta para futuros estudios, así como también la clasificación de la población en sexo, edad y ascendencia étnica.

El presente estudio evaluó las variantes anatómicas de los conductos y número de raíces de ambos molares inferiores permanentes, obteniéndose resultados dentro de los valores descritos por diversos autores que realizaron investigaciones limitando su estudio a un solo molar. Al haber utilizado una muestra de mayor tamaño frente a estudios anteriores realizados en el Perú es posible obtener un panorama más representativo sobre la configuración interna y el número de raíces de primeros y

segundos molares inferiores, ratificando así el reconocimiento de la anatomía radicular, esencial para la planificación de tratamiento endodóntico.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. La presencia de 2 raíces individuales fue la distribución más frecuente hallada en los molares inferiores evaluados en el estudio.
2. La frecuencia del número de conductos fue distinto en primeros y segundos molares inferiores, siendo 3 y 2 conductos los de mayor distribución respectivamente.
3. La frecuencia de los conductos en forma de C fue mayor en segundos molares frente a primeros molares, de los cuales la clasificación C3 (dos o tres conductos ubicados en forma independiente) fue la más encontrada en ambos molares inferiores, seguido de la clasificación C1 (conducto en C continua).
4. La frecuencia de los istmos radiculares fue menor en el tercio apical frente al tercio cervical en ambos molares inferiores, en cuanto a la distribución en la raíz mesial y distal, el istmo tipo II (dos conductos con una conexión definida entre ellos) fue el más frecuente en ambos tercios.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol.* 1984;58(5):589–99.
2. Gayoso J. Evaluación tomográfica de la configuración interna y anatomía externa en primeras molares inferiores permanentes de pacientes que acudieron al servicio de radiología oral y maxilofacial de la UPCH, Lima 2013-2014. [Tesis para optar el grado de Maestro en estomatología con mención en endodoncia]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019.
3. Cohen S, Hargreaves K. *Vias de la Pulpa.* 10a ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
4. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao C. 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 c. *J Endod.* 2010;36(9):1547–51.
5. Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of x-ray computerized tomography in endodontics. *Dent Traumatol.* 1990;6(1):16–20.
6. Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int Endod J.* 2009;42(9):755–6.
7. Quiroz L. Prevalencia de variantes anatómicas de raíces y conductos radiculares de segundas molares inferiores empleando tomografía computarizada de haz cónico en el Instituto de Diagnóstico Maxilofacial periodo 2015 - 2016. [Tesis para optar el grado de Bachiller]. Universidad de San Martín de Porres; 2016.

8. Granda G, Caballero S, Agurto A. Estudio de la anatomía de raíces y conductos radiculares en segundas molares permanentes mandibulares, mediante tomografía computadorizada de haz cónico en población peruana. *Odontol Vital*. 2017;1(26):5–12.
9. Silva E, Nejaim Y, Silva A, Haiter-Neto F, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of mandibular molars in a brazilian population by using cone-beam computed tomography: An in vivo study. *J Endod*. 2013;39(7):849–52.
10. Mukhaimer R. Evaluation of root canal configuration of mandibular first molars in a palestinian population by using cone-beam computed tomography: An ex vivo study. *Int Sch Res Not*. 2014;2014:1–7.
11. Pham K. Evaluation of roots and canal systems of mandibular first molars in a vietnamese subpopulation using cone-beam computed tomography. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9(4):356–62.
12. Kim SY, Kim BS, Woo J, Kim Y. Morphology of mandibular first molars analyzed by cone-beam computed tomography in a korean population: Variations in the number of roots and canals. *J Endod*. 2013;39(12):1516–21.
13. Mashyakhy M, Chourasia H, Halboub E, Almashraqi A, Khubrani Y, Gambarini G. Anatomical variations and bilateral symmetry of roots and root canal system of mandibular first permanent molars in saudi arabian population utilizing cone-beam computed tomography. *Saudi Dent J*. 2019;31(4):481–6.
14. Cooke H, Cox F. C-shaped canal configurations in mandibular molars. *J Am Dent Assoc*. 1979;99(5):836–9.
15. Fan B, Cheung G, Fan M, Gutmann J, Fan W. C-shaped canal system in

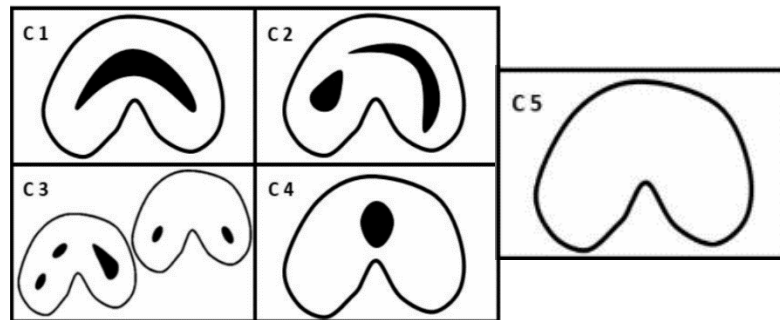
- mandibular second molars: Part II-Radiographic features. *J Endod.* 2004;30(12):904–8.
16. Norman R, Niemczyk S, Kim S. Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesio Buccal root of the maxillary first molar. *J Endod.* 1995;21(7):380–3.
  17. Gu L, Wei X, Ling J, Huang X. A microcomputed tomographic study of canal isthmuses in the mesial root of mandibular first molars in a chinese population. *J Endod.* 2009;35(3):353–6.
  18. Hsu Y, Kim S. The resected root surface: the issue of canal isthmuses. *Dent Clin North Am.* 1997;41(3):529–40.
  19. Garza M. *Anatomía Dental.* 2a ed. Mexico:El Manual Moderno; 2009.
  20. Deng P, Halim M, Masudi S, Al-Shehadat S, Ahmad B. Cone-beam computed tomography analysis on root and canal morphology of mandibular first permanent molar among multiracial population in East Coast malaysian population. *Eur J Dent.* 2018;12(3):410–5.
  21. Martins J, Gu Y, Marques D, Francisco H, Caramês J. Differences on the root and root canal morphologies between asian and white ethnic groups analyzed by cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2018;44(7):1096–104.
  22. Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque C, Bravo M, Castelo-Baz P, Ruíz-Piñón M, Baca P. Cone-beam computed tomographic study of root anatomy and canal configuration of molars in a spanish population. *J Endod.* 2017;43(9):1511–6.
  23. Choi MR, Moon YM, Seo MS. Prevalence and features of distolingual roots in mandibular molars analyzed by cone-beam computed tomography. *Imaging Sci*

- Dent. 2015;45(4):221–6.
24. Wu YC, Cheng WC, Chung MP, Su CC, Weng PW, Cathy Tsai YW, et al. Complicated root canal morphology of mandibular lateral incisors is associated with the presence of distolingual root in mandibular first molars: A cone-beam computed tomographic study in a taiwanese population. *J Endod.* 2018;44(1):73–9.
  25. Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars: Part II c-shaped canals. *Int Endod J.* 1990;23(1):40–5.
  26. Von Zuben M, Martins J, Berti L, Cassim I, Flynn D, Gonzalez J, et al. Worldwide prevalence of mandibular second molar c-shaped morphologies evaluated by cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2017;43(9):1442–7.
  27. Zhang R, Wang H, Tian Y, Yu X, Hu T, Dummer P. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in chinese individuals. *Int Endod J.* 2011;44(11):990–9.
  28. Zhang X, Xiong S, Ma Y, Han T, Chen X, Wan F, et al. A cone-beam computed tomographic study on mandibular first molars in a chinese subpopulation. *PLoS One.* 2015;10(8):1–9.
  29. Kim H-S, Jung D, Lee H, Han Y-S, Oh S, Sim H-Y. C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: a CBCT analysis. *Restor Dent Endod.* 2018;43(4):e42.
  30. Martins J, Mata A, Marques D, Caramês J. Prevalence of c-shaped mandibular molars in the portuguese population evaluated by cone-beam computed tomography. *Eur J Dent.* 2016;10(4):529–35.

31. Shemesh A, Levin A, Katzenell V, Ben Itzhak J, Levinson O, Zini A, et al. Prevalence of 3- and 4-rooted first and second mandibular molars in the israeli population. *J Endod.* 2015;41(3):338–42.
32. Nejaim Y, Gomes A, Rosado L, Freitas D, Martins J, da Silva E. 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):3299–305.
33. Vaz De Azevedo K, Lopes C, Andrade R, Pacheco Da Costa F, Gonçalves L, Dos Santos R, et al. 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):1–8.
34. Quijano S, García C, Rios K, Ruiz V, Ruíz A. Sistema de conducto radicular en forma de C en segundas molares mandibulares evaluados por tomografía cone beam. *Rev Estomatol Hered.* 2016;26(1):28.
35. Alfawaz H, Alqedairi A, Alkhayyal A, Almobarak A, Alhusain M, Martins J. Prevalence of c-shaped canal system in mandibular first and second molars in a saudi population assessed via cone beam computed tomography: A retrospective study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(1):107–12.
36. Skidmore A, Bjorndal A. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Sur, Oral Med, Oral Pathol.* 1971;32(5):778–84.
37. Martins J, Marques D, Silva E, Caramês J, Versiani M. Prevalence studies on root canal anatomy using cone-beam computed tomographic imaging: A systematic review. *J Endod.* 2019;45(4):372-386.

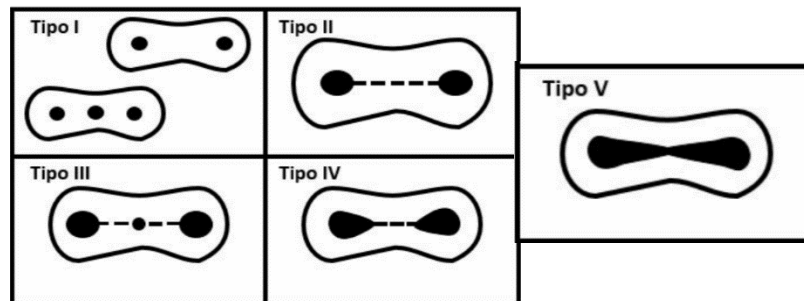
## VIII. FIGURAS Y TABLAS

**Figura n°1.** Clasificación del conducto en forma C propuesta por Fan(15).



C1: conducto en forma de C verdadera. C2: conducto en punto y coma. C3: 2 o 3 conductos separados. C4: un conducto ovalado. C5: no se observa luz de conducto.

**Figura n°2.** Clasificación del istmo radicular propuesta por Hsu & Kim(18).



Tipo I: indica 2 o 3 conductos sin conexión. Tipo II: 2 conductos con conexión definida. Tipo III: 3 conductos con conexión definida. Tipo IV: 2 conductos que se extienden, pero no en zona de istmo. Tipo V: conexión completa a lo largo del corte del istmo.

**Tabla n° 1.** Frecuencia del número de raíces en primeros y segundos molares inferiores permanentes.

| N° raíces  | 1er molar inferior |         | 2do molar inferior |         | p*     |
|--|--------------------|---------|--------------------|---------|--------|
|  | n                  | %       | n                  | %       |        |
| Una raíz   | 2                  | 0,27%   | 45                 | 6,19%   | <0,001 |
| Dos raíces   | 684                | 93,57%  | 523                | 71,94%  |        |
| Tres raíces  | 34                 | 4,65%   | 12                 | 1,65%   |        |
| Cuatro o más raíces  | 0                  | 0,00%   | 0                  | 0,00%   |        |
| Dos o más raíces fusionadas  | 11                 | 1,50%   | 147                | 20,22%  |        |
| <b>Total</b>   | 731                | 100,00% | 727                | 100,00% |        |
| <b>n: frecuencia absoluta.      %: frecuencia relativa      *: prueba Chi cuadrado</b> |                    |         |                    |         |        |

**Tabla n° 2.** Frecuencia del número de conductos en primeros y segundos molares inferiores permanentes.

| N° conductos   | 1er molar inferior |         | 2do molar inferior |         | p*     |
|--|--------------------|---------|--------------------|---------|--------|
|  | n                  | %       | n                  | %       |        |
| Un conducto  | 5                  | 0,68%   | 72                 | 9,90%   | <0,001 |
| Dos conductos  | 130                | 17,78%  | 370                | 50,89%  |        |
| Tres conductos   | 560                | 76,61%  | 280                | 38,51%  |        |
| Cuatro conductos   | 34                 | 4,65%   | 5                  | 0,69%   |        |
| Cinco o más conductos  | 2                  | 0,27%   | 0                  | 0,00%   |        |
| <b>Total</b>   | 731                | 100,00% | 727                | 100,00% |        |
| <b>n: frecuencia absoluta.      %: frecuencia relativa      *: prueba Chi cuadrado</b> |                    |         |                    |         |        |

**Tabla n° 3.** Frecuencia de conductos en forma de C en primeros y segundos molares inferiores permanentes, según la clasificación de Fan.

| <b>Forma Fan</b>    | <b>1er molar inferior</b> |              | <b>2do molar inferior</b> |               | <b>p*</b>      |
|---------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|---------------|----------------|
|                     | <b>n</b>                  | <b>%</b>     | <b>n</b>                  | <b>%</b>      |                |
| <b>C1</b>           | 3                         | 23,08%       | 57                        | 29,69%        |                |
| <b>C2</b>           | 3                         | 23,08%       | 31                        | 16,15%        |                |
| <b>C3</b>           | 5                         | 38,46%       | 89                        | 46,35%        | 0,130          |
| <b>C4</b>           | 1                         | 7,69%        | 14                        | 7,29%         |                |
| <b>C5</b>           | 1                         | 7,69%        | 1                         | 0,52%         |                |
| <b>Forma en “C”</b> | <b>13</b>                 | <b>1,78%</b> | <b>192</b>                | <b>26,41%</b> |                |
| <b>Total</b>        | <b>No aplicable</b>       | <b>718</b>   | <b>98,22%</b>             | <b>535</b>    | <b>73,59%</b>  |
|                     |                           | <b>731</b>   | <b>100,00%</b>            | <b>727</b>    | <b>100,00%</b> |

**n:** frecuencia absoluta.      **%:** frecuencia relativa      **\*:** prueba Chi cuadrado

**Tabla n° 4.** Distribución del tipo de istmo cervical en raíz mesial y distal en primeros y segundos molares inferiores permanentes, según la clasificación de Hsu y Kim.

| Istmo cervical     |                     | 1er molar  |               | 2do molar  |               | p*    |
|--------------------|---------------------|------------|---------------|------------|---------------|-------|
|                    |                     | n          | %             | n          | %             |       |
| <b>Raíz Mesial</b> | <b>II</b>           | 106        | 63,86%        | 45         | 62,50%        | 0,948 |
|                    | <b>III</b>          | 1          | 0,60%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>IV</b>           | 34         | 20,48%        | 17         | 23,61%        |       |
|                    | <b>V</b>            | 25         | 15,06%        | 10         | 13,89%        |       |
|                    | <b>Presente</b>     | <b>166</b> | <b>22,70%</b> | <b>72</b>  | <b>9,90%</b>  |       |
| <b>Total</b>       | <b>No Aplicable</b> | <b>565</b> | <b>77,30%</b> | <b>655</b> | <b>90,10%</b> |       |
| <b>Raíz Distal</b> | <b>II</b>           | 4          | 80,00%        | 0          | 0,00%         | 0,317 |
|                    | <b>III</b>          | 0          | 0,00%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>IV</b>           | 0          | 0,00%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>V</b>            | 1          | 20,00%        | 1          | 100,00%       |       |
|                    | <b>Presente</b>     | <b>5</b>   | <b>0,68%</b>  | <b>1</b>   | <b>0,14%</b>  |       |
| <b>Total</b>       | <b>No Aplicable</b> | <b>726</b> | <b>99,32%</b> | <b>726</b> | <b>99,86%</b> |       |

**n:** frecuencia absoluta.    **%:** frecuencia relativa    **\*:** prueba Chi cuadrado

**Tabla n° 5.** Distribución del tipo de istmo apical en las raíces mesial y distal en primeros y segundos molares inferiores permanentes, según la clasificación de Hsu y Kim.

| Istmo apical       |                     | 1er molar  |               | 2do molar  |               | p*    |
|--------------------|---------------------|------------|---------------|------------|---------------|-------|
|                    |                     | n          | %             | n          | %             |       |
| <b>Raíz Mesial</b> | <b>II</b>           | 25         | 50,00%        | 15         | 55,56%        | 0,271 |
|                    | <b>III</b>          | 0          | 0,00%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>IV</b>           | 14         | 28,00%        | 6          | 22,22%        |       |
|                    | <b>V</b>            | 11         | 22,00%        | 6          | 22,22%        |       |
|                    | <b>Presente</b>     | <b>50</b>  | <b>6,84%</b>  | <b>27</b>  | <b>3,71%</b>  |       |
| <b>Total</b>       | <b>No Aplicable</b> | <b>681</b> | <b>93,16%</b> | <b>700</b> | <b>96,29%</b> |       |
| <b>Raíz Distal</b> | <b>II</b>           | 1          | 50,00%        | 1          | 100,00%       | 0,519 |
|                    | <b>III</b>          | 0          | 0,00%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>IV</b>           | 1          | 50,00%        | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>V</b>            | 0          | 0,00%         | 0          | 0,00%         |       |
|                    | <b>Presente</b>     | <b>2</b>   | <b>0,27%</b>  | <b>1</b>   | <b>0,14%</b>  |       |
| <b>Total</b>       | <b>No Aplicable</b> | <b>729</b> | <b>99,73%</b> | <b>726</b> | <b>99,86%</b> |       |

n: frecuencia absoluta.

#: frecuencia relativa

#: prueba Chi cuadrado

## ANEXOS

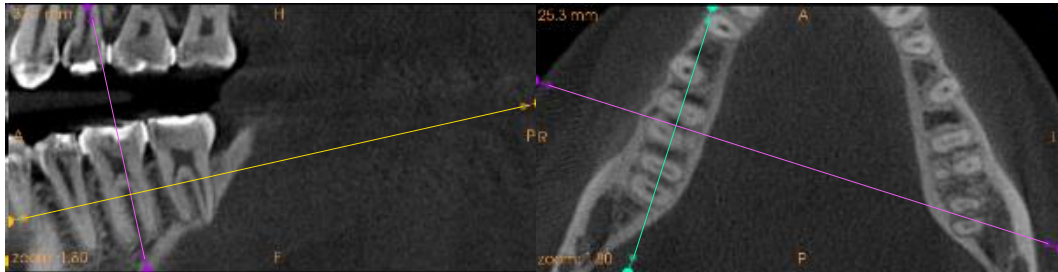
### ANEXO 1 Cuadro de operacionalización de variables

| VARIABLE                       | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | INDICADOR  | TIPO         | ESCALA   | VALORES O CATEGORIAS  |
|--------------------------------|--|--|--|--------------|----------|---|
| Molares inferiores permanente. | Piezas dentarias que se ubican en la parte posterior del arco dentario (19).   | Localización de primeros y segundos molares en relación a las estructuras anatómicas.                      | Imagen según estudio TCHC observando la ubicación en la reformación panorámica de los primeros y segundos molares inferiores.  | Cualitativa  | Nominal  | 1: Primer molar inferior.<br>2: Segundo molar inferior.   |
| Número de raíces               | Parte anatómica del diente que está dentro del alveolo y normalmente no es visible (19).   | Anatomía externa de las raíces de primeros y segundos molares inferiores permanentes en relación a número. | Imagen hiperdensa observada en dos planos anatómicos:<br>- Vista axial: forma redonda, ovalada o de herradura (condición indicativa de raíces fusionadas) con una o varias imágenes isodensas de forma redonda, ovalada o variantes.<br>- Vista sagital: forma cónica con una o varias imágenes lineales isodensas que se extienden desde corona hasta apice radicular . | Cuantitativa | Discreta | 1 = 1 raíz<br>2 = 2 raíces<br>3 = 3 raíces<br>4 = 4 o más raíces<br>5 = 2 o más raíces fusionadas |
| Número de conductos            | Espacios en el interior del diente por donde recorre la pulpa dental, toma la forma exterior de la raíz y el número puede variar según | Presencia de conducto(s) pulpar(es) según número.  | Imagen isodensa en forma redondeada ubicada en cada raíz observada en vista axial a nivel del tercio cervical.   | Cuantitativa | Discreta | 1 = 1 conducto<br>2 = 2 conductos<br>3 = 3 conductos<br>4 = 4 conductos<br>5 = 5 o más conductos  |

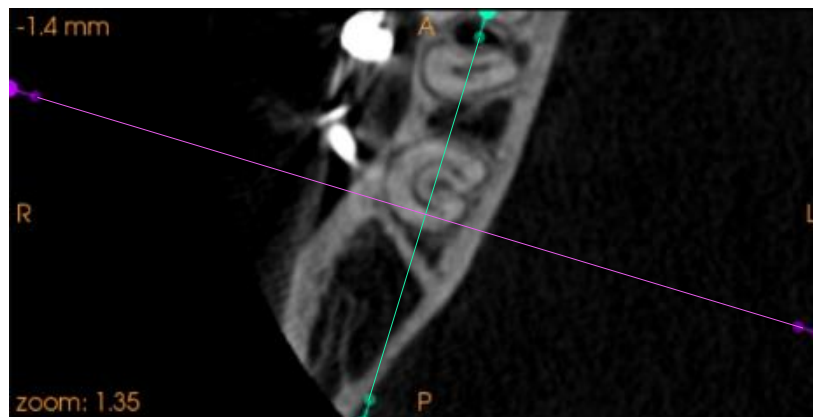
|                    |   |  |  |             |         |   |
|--------------------|---|--|--|-------------|---------|---|
|                    | pieza dental (19).  |  |  |             |         |   |
| Forma de conductos | Variante anatómica en forma de conducto radicular que puede deberse a una falla en la vaina epitelitas de Hetwig o a la coaliscion por deposición de cemento (3). | Forma del conducto de acuerdo a la clasificación de Fan.       | Imagen isodensa que determina la forma de los conductos radiculares según la clasificación de Fan, observada en vista axial adquirida a nivel del tercio cervical.                           | Cualitativa | Nominal | C1: conducto en C continua.<br>C2: conducto en C discontinua o punto y coma.<br>C3: 2 o 3 conductos individuales.<br>C4: 1 conducto redondo.<br>C5: no se observa luz.  |
| Istmo radicular    | Conexión estrecha intraconductos que puede ser completo o parcial (2).  | Presencia de istmo de acuerdo a la clasificación de Hsu & Kim. | Imagen isodensa en forma de banda que une dos o más conductos, según la clasificación de Hsu & Kim, observada en la vista axial adquirida a nivel del tercio cervical y apical de cada raíz. | Cualitativa | Nominal | Tipo I: dos o tres conductos sin conexión.<br>Tipo II: 2 conductos con conexión definida.<br>Tipo II: 3 conductos con conexión definida.<br>Tipo IV: 2 conductos que se extienden, pero no en zona de istmo.<br>Tipo V: conexión completa a lo largo del corte visto. |

## ANEXO 2: Imágenes.

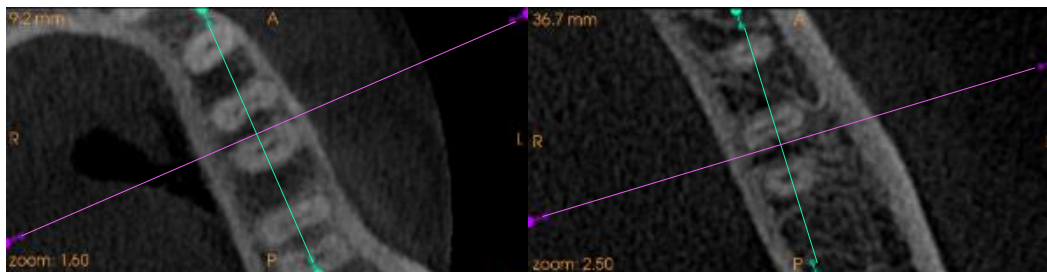
**Imagen n° 1.** Vista sagital y axial con ejes referenciales ubicados en la pieza dentaria a evaluar. Corte axial a nivel del tercio cervical para ubicar raíces y conductos.



**Imagen n° 2.** Vista axial a nivel del tercio cervical para identificación del conducto en forma de C.



**Imagen n°3.** Vista axial a nivel de los tercios cervical y apical para determinar tipo de istmo.



## ANEXO 3: Carta autorización CIE.



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Dirección Universitaria de  
**INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA (DUICT)**

### CONSTANCIA 348 - 20 - 20

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "Prevalencia de las variantes de la configuración interna de los conductos y anatomía radicular de primeras y segundas molares inferiores permanentes, a través de la evaluación tomográfica de pacientes que acudieron al servicio de radiología oral y maxilofacial de la clínica dental docente Cayetano Heredia, Lima 2017-2019."

Código de inscripción : 202039

Investigador principal : López Castillo, Saúl Ángel  
Lavado Budiel, Allison Milena

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

#### 1. Protocolo de investigación, versión recibido de fecha 23 de julio 2020

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la Confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador esta exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y solo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **23 de julio del 2025**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 24 de julio del 2020.

Dr. Frine Samalvides Cuba  
Presidenta  
Comité Institucional de Ética en Investigación

*1/1*

Av. Honorio Delgado 430, SMP 15102 📍  
Apartado postal 4314  
(511) 319-0000 anexo 201352 📞  
duict@oficinas-upch.pe 📧  
www.cayetano.edu.pe 🌐