

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela Profesional de Odontología**



**TOPOGRAFÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE  
LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR Y MESIAL DE PRIMEROS MOLARES  
PERMANENTES DERECHOS E IZQUIERDOS EN TOMOGRAFÍAS,  
CENTRO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL DIGITAL,  
DIAGNOCEF. AREQUIPA, 2022**

Tesis presentada por el Bachiller:  
**Cervantes Palma, Carlos André**  
para optar el Título Profesional de  
**Cirujano Dentista**

**Asesor:**

Dr. De los Rios Fernández, Enrique

**Arequipa – Perú**

**2023**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ODONTOLOGIA**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 09 de Marzo del 2023

**Dictamen: 008728-C-EPO-2023**

Visto el borrador del expediente 008728, presentado por:

**2010220971 - CERVANTES PALMA CARLOS ANDRE**

Titulado:

**TOPOGRAFÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR Y  
MESIAL DE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES DERECHOS E IZQUIERDOS EN  
TOMOGRAFÍAS, CENTRO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL DIGITAL, DIAGNOCEF. AREQUIPA,  
2022**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**0349 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO  
DICTAMINADOR**



**2161 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO  
DICTAMINADOR**

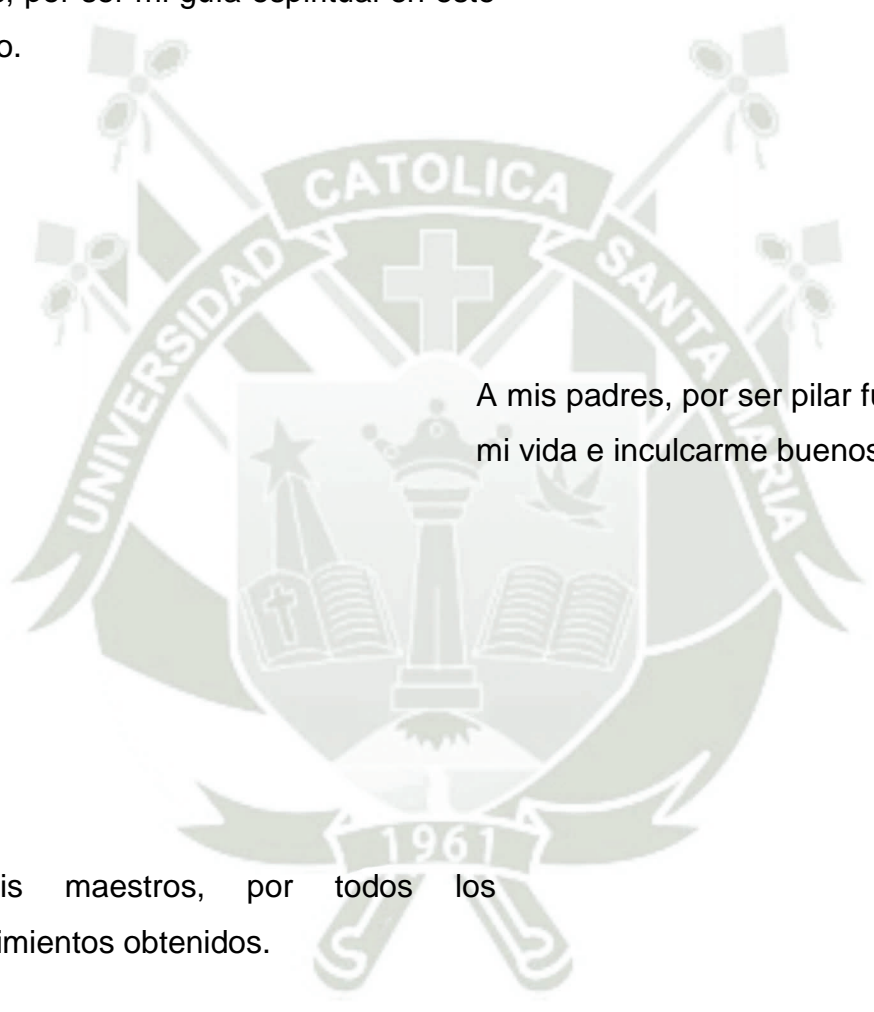


**2236 - ZEVALLOS CHAVEZ MARCO ANTONIO  
DICTAMINADOR**



## DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía espiritual en este camino.



A mis padres, por ser pilar fundamental en mi vida e inculcarme buenos valores.

A mis maestros, por todos los conocimientos obtenidos.



**EPÍGRAFE**

*Los sueños parecen en principio imposibles, luego improbables y cuando nos comprometemos se vuelven inevitables.*

**Mahatma Gandhi**

## RESUMEN

La presente investigación tuvo con objetivo principal comparar la anatomía interna de los conductos radiculares de las raíces mesiovestibular y mesial de primeros molares maxilares y mandibulares. Se trató de un estudio observacional, retrospectivo, transversal; de diseño no experimental; y de nivel comparativo. La técnica que se utilizó es la observación de tomografías, operativizada a través de la ficha de recolección. Se conformaron 4 grupos de 1ros molares superiores e inferiores derechos e izquierdos, cuyo tamaño de 25 raíces, se determinó a través de fórmula. El análisis y presentación de los datos se realizó a través de la estadística descriptiva e inferencial del  $\chi^2$ . La anatomía interna de los conductos de las raíces mesiovestibulares de 1ros molares maxilares fueron de tipo IV y II; en las raíces mesiales de 1ros molares mandibulares fueron los tipos III, IV y II. Según la prueba estadística  $\chi^2$ , no existe estadística significativa en los tipos de anatomía interna de los conductos radiculares de raíces mesiovestibulares y mesiales de primeros molares maxilares y mandibulares derechos e izquierdos.

**Palabras Claves:** Anatomía interna, conductos radiculares, raíces, mesiovestibulares, raíz mesial



## ABSTRACT

The main objective of this investigation was to compare the internal anatomy of the root canals of the mesiobuccal and mesial roots of maxillary and mandibular first molars. It was an observational, retrospective, cross-sectional study; non-experimental design; and comparative level. The technique that was used is the observation of tomographies, operationalized through the collection sheet. Four groups of right and left upper and lower 1st molars were formed, whose size of 25 roots was determined by formula. The analysis and presentation of the data was carried out through the descriptive and inferential statistics of  $\text{Chi}^2$ . The internal anatomy of the mesiobuccal root canals of maxillary 1st molars were type IV and II; in the mesial roots of 1st mandibular molars were types III, IV and II. According to the statistical  $\text{Chi}^2$  test, there is no statistical significance in the types of internal anatomy of the root canals of mesiobuccal and mesial roots of right and left maxillary and mandibular first molars.

**Key words:** Internal anatomy, root canals, mesiobuccal roots, mesial root.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de un tratamiento de endodoncia es la preparación biomecánica del conducto, que implica la limpieza (instrumentación) del sistema de conductos radiculares, seguido por la obturación total de los mismos con un material de relleno inerte (1).

Los estudios han demostrado que la morfología de los conductos radiculares presenta grandes variaciones entre diferentes poblaciones, e incluso, en diferentes individuos de la misma población, más aún, existen variaciones en un mismo individuo a diferentes edades (2). Sin embargo, la complejidad de la anatomía que presenta el sistema de conductos radiculares constituye un desafío clínico para el endodoncista que, hace difícil, frecuentemente, alcanzar el objetivo de la terapia endodóntica (3).

Debido a ello es que, es muy importante que, el odontólogo especialista conozca la morfología de los conductos radiculares que serán tratados, así como su número, dirección, convergencias o divergencias, deltas y otros, que permita una instrumentación completa evitando la preservación de bacterias y sus toxinas, que pueden comprometer el resultado del tratamiento de los conductos radiculares (4).

Las infecciones persistentes en un conducto no identificado o el desconocimiento de la anatomía de éstos, puede disminuir el éxito del tratamiento endodóntico (5). Cada diente en la cavidad oral presenta variaciones morfológicas de las raíces y de sus conductos radiculares, la simplicidad y uniformidad de la superficie externa de las raíces a menudo enmascara la complejidad interna de sus conductos radiculares, ésta, ha sido estudiada por varios autores, como, Weine, Pineda y Kuttler, Vertucci, entre otros (6). Los estudios de Betancourt, Cantín & Fuentes, demuestran que el primer molar maxilar y mandibular son los dientes más afectados por caries a una temprana edad, por lo cual estos podrían requerir de un tratamiento de conducto, siendo sus conductos radiculares de anatomía interna más compleja y variada, cuya incompleta instrumentación lleva al fracaso del tratamiento (7).

Luego de muchos trabajos de investigación, hoy en día se ha demostrado la variabilidad de los conductos (8), de este modo, parece ser que, el estudio de la anatomía interna y la conformación del sistema de sus conductos siempre han sido una constante. Diversos métodos han sido empleados para el estudio de los sistemas de conductos, girando todos alrededor de un mismo concepto, la variabilidad y la complejidad de los conductos radiculares. De todos ellos la diafanización y el segueteado de los dientes han sido los más utilizados hasta la aparición de nuevas tecnologías como el TAC y CBCT, cuya importancia y necesidad de uso de esta última ha permitido el estudio de los conductos en 3D (9).

La tesis consta de 3 capítulos: El capítulo I, relativo al Planteamiento Teórico, donde se considera el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis. El capítulo II, alusivo al Planteamiento Operacional, donde se hace referencia a, la técnica, instrumento y materiales, así como al campo de verificación, las estrategias de recolección y manejo de resultados. En el capítulo III, se da a conocer los resultados obtenidos en el trabajo investigativo mediante el procesamiento y análisis estadístico de la información por medio de tablas, gráficas e interpretaciones, también se presentan la discusión, conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, se incluye las referencias bibliográficas consultadas para la elaboración del marco conceptual y antecedentes investigativos, así como los anexos correspondientes.



## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Determinación del problema .....	2
1.2. Enunciado .....	2
1.3. Descripción del problema.....	2
1.4. Justificación.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
3. MARCO TEÓRICO .....	7
3.1. Marco conceptual.....	7
3.1.1. Componentes de la estructura radicular .....	7
3.1.2. Determinación de los conductos .....	9
3.1.3. Clasificación de los conductos radiculares.....	10
3.1.4. Morfología del primer molar superior .....	12
3.1.5. Morfología del primer molar inferior .....	15
3.1.6. Cone Beam en endodoncia.....	18
3.2. Análisis de antecedentes investigativos .....	19
4. HIPÓTESIS.....	24
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....</b>	<b>25</b>
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	26
1.1. Técnica.....	26
1.2. Instrumentos .....	27
1.3. Materiales de verificación.....	28
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	28
2.1. Ubicación espacial .....	28
2.2. Ubicación temporal.....	28
2.3. Unidades de estudio.....	28

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.1. Organización .....	30
3.2. Recursos .....	30
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	31
4.1. Plan de procesamiento de los datos .....	31
4.2. Plan de análisis de datos .....	32
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....</b>	<b>34</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO N° 1 FICHA DE RECOLECCIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO N° 2 MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO N° 3 CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA Nº 1</b>	Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los 1ros molares superiores derechos.....	34
<b>TABLA Nº 2</b>	Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los 1ros molares superiores izquierdos .....	36
<b>TABLA Nº 3</b>	Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares inferiores derechos .....	38
<b>TABLA Nº 4</b>	Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares inferiores izquierdos .....	40
<b>TABLA Nº 5</b>	Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos .....	42
<b>TABLA Nº 6</b>	Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos.....	44
<b>TABLA Nº 7</b>	Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos.....	46
<b>TABLA Nº 8</b>	Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos .....	48



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO Nº 1:</b> Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los 1ros molares superiores derechos .....	35
<b>GRÁFICO Nº 2:</b> Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los 1ros molares superiores izquierdos .....	37
<b>GRÁFICO Nº 3:</b> Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de los 1ros molares inferiores derechos .....	39
<b>GRÁFICO Nº 4:</b> Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares inferiores izquierdos .....	41
<b>GRÁFICO Nº 5:</b> Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos .....	43
<b>GRÁFICO Nº 6:</b> Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos .....	45
<b>GRÁFICO Nº 7:</b> Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos .....	47
<b>GRÁFICO Nº 8:</b> Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos .....	49





## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Determinación del problema

Uno de los problemas al que nos enfrentamos los Odontólogos y/o especialistas en Endodoncia, es la variabilidad que existe en la anatomía interna de las raíces de los primeros molares maxilares y mandibulares. Es esta variabilidad una de las causas que inducen al fracaso en el tratamiento de endodoncia de estas piezas dentarias, al no poder ser instrumentadas correctamente.

La limpieza y conformación adecuada de los conductos, implica la eliminación completa de microorganismos y del tejido pulpar infectado, dejar sin instrumentar conductos que no se han identificado o localizado implica la persistencia de la infección, que podría llegar al periápice y hueso, ocasionando finalmente la extracción dentaria

#### 1.2. Enunciado

Topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular y mesial de primeros molares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef. Arequipa, 2022

#### 1.3. Descripción del problema

##### a) Área del Conocimiento

**a.1 Área General** : Ciencias de la Salud

**a.2 Área Específica** : Odontología

**a.3 Especialidad** : Endodoncia

**a.4 Línea o Tópico** : Sistema de conductos dentarios

## b) Operacionalización de las Variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES 1ER ORDEN	SUBINDICADORES 2DO ORDEN
Topografía interna de los conductos radiculares	Raíz mesiovestibular Primeros molares superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derecho</li> <li>• Izquierdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo I</li> <li>• Tipo II</li> <li>• Tipo III</li> <li>• Tipo IV</li> <li>• Tipo V</li> </ul>
	Raíz mesial Primeros molares inferiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derecho</li> <li>• Izquierdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo VI</li> <li>• Tipo VII</li> <li>• Tipo VIII</li> </ul>

## c) Interrogantes Básicas

- c.1. ¿Cómo es la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular de primeros molares maxilares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef?
- c.2. ¿Cómo es la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares mandibulares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef?
- c.3. ¿Existirá diferencia en la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular entre los primeros molares maxilares permanentes derechos e izquierdos en tomografías Cone Beam, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef?
- c.4. ¿Existirá diferencia en la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial entre los primeros molares mandibulares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef?



#### d) Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el nº de mediciones de la variable	Por el nº de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	Transversal	Comparativo	Documental	No experimental	Comparativo

#### 1.4. Justificación

Durante la terapia endodóntica, los odontólogos deben frecuentemente tratar dientes con configuraciones atípicas en sus conductos (10), por ejemplo, respecto al primer molar superior se lo describe con tres raíces, mesiovestibular, distovestibular y palatina, reportándose variaciones entre 1 a 5 raíces distintas y hasta la presencia de 7 canales en una raíz (11), y acerca de los primeros molares inferiores, estudios han demostrado algunas variaciones en la anatomía que se cree que está determinado por la raza y la genética. Estas variaciones incluyen una raíz distolingual separada, raíces y/o canales en forma de C, un istmo entre la mesiovestibular (MB) y dos canales mesiolinguales (ML), y un tercer canal en la raíz mesial conocido como el canal mesial- medio (12). Para tener éxito, resulta imperativo el uso de herramientas de diagnóstico modernas, tales como Tomografía computarizada de haz cónico CBCT, el examen Cone Beam ofrece el mayor número de ventajas para evaluar la anatomía dentaria, es más fácil conocer la anatomía canalicular interna de primeros molares, razón por la cual será utilizado en este estudio. El conocimiento adecuado de la anatomía y configuración interna de las raíces es de gran importancia, no sólo desde el punto de vista clínico, sino también antropológico y forense.



**a. Relevancia científica**

El aporte del presente estudio sería brindar una descripción más detallada de la anatomía radicular interna de los primeros molares permanentes con el fin de aclarar y mejorar el conocimiento al respecto.

Los odontólogos deben ser conscientes de la complejidad de la anatomía de los conductos radiculares, utilizando para ello información científica reciente y confiable para lograr resultados favorables (13).

**b. Relevancia pragmática**

Durante la terapia endodóntica, los odontólogos deben frecuentemente tratar dientes con configuraciones atípicas en sus conductos, siendo los primeros molares permanentes, los dientes que, mayormente son tratados endodónticamente, debido a que son los primeros en erupcionar y por lo tanto los que adolecen de caries tempranamente (7), entonces para tener éxito en el tratamiento es necesario tener el conocimiento respecto de la anatomía interna del sistema de canales, entonces el aporte pragmático del estudio radica en el conocimiento que aportará indirectamente a la práctica clínica.

**c. Relevancia social**

Conocer los tipos de configuración de los conductos radiculares, permitirá tratamientos exitosos, lo que conllevaría a evitar la pérdida dentaria, la alteración sistemática de la función del sistema estomatognático, y una mala calidad de vida de la persona.

**d. Factibilidad**

La investigación será factible de realizar, pues se contará con el acceso a las imágenes tomográficas, con la asesoría del especialista en radiología, con la capacidad económica para solventar los gastos de la investigación, así como del asesor determinado por la facultad de Odontología.

### **e. Interés personal**

El trabajo de investigación se lleva a cabo con el fin de cumplir con un requisito para obtener el título profesional de cirujano dentista.

## **2. OBJETIVOS**

- 2.1.** Identificar la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular de primeros molares maxilares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef.
- 2.2.** Identificar la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares mandibulares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef.
- 2.3.** Comparar la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular entre los primeros molares maxilares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef.
- 2.4.** Comparar la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial entre los primeros molares mandibulares permanentes derechos e izquierdos en tomografías, centro de diagnóstico maxilofacial digital, Diagnocef.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Marco conceptual

##### 3.1.1. Componentes de la estructura radicular

###### a. Cavidad Pulpar

Espacio completo dentro de la dentina que contiene a la pulpa se conoce como Sistema de Conductos Radiculares, denominado así, por la riqueza de información sobre la complejidad de los mismos. Esta cavidad se asemeja al contorno externo del diente y termina en una punta situada bajo las cúspides, denominados cuernos pulpares. Con la edad o debido a caries, obturaciones o abrasiones, es decir a factores patológicos y psicológicos esta zona se estrecha cada vez más y adopta una forma irregular (14,15).

Mediante este espacio se comunica con el ligamento periodontal a través del foramen apical o de las foramínases apicales, siendo posible también una comunicación a través de los conductos laterales, por estas comunicaciones pasan también los elementos vasculares y nerviosos que lo conforman.

La pulpa dental es un tejido conectivo-laxo especializado que contiene células que sintetizan los odontoblastos; además el depósito celular de matriz dentinaria es continuo, durante toda la vida del individuo (16). Está conformada por una serie de elementos celulares como fibroblastos, macrófagos y linfocitos; fibras colágenas reticulares; sustancia fundamental amorfa; líquido tisular; vasos sanguíneos; linfáticos; y nervios. En la porción más superficial de la pulpa se halla una capa de células bien diferenciadas conocidas como odontoblastos, cuya función principal y permanente es la producción de dentina, que le permite protegerse de estímulos nocivos provenientes del exterior (17).

Topográficamente se dividen en dos porciones:

- Porción coronal - cámara pulpar
- Porción radicular – conducto radicular (18)



La división entre cámara y conducto es muy aparente en cuyos dientes la pared se divide en dos o tres segmentos, pero en los dientes unirradiculares no es tan clara esa división. En estos dientes la división corresponde entre la corona y la raíz anatómica. Esta cavidad pulpar está rodeada en toda su extensión por dentina (19). Respecto a esto, Fischer elaboró el primer trabajo sistemático sobre anatomía interna y Heiss, perfeccionando la técnica, llegando a conclusiones tomadas en cuenta actualmente como definitivas:

- Los conductos radiculares reproducen la forma exterior de la raíz. Pueden presentar diferenciaciones motivadas por paredes dentinarias en su interior, además, pueden observarse ramificaciones apicales y conductos laterales en diferentes niveles de la raíz.
- La forma y número de conductos son determinados por las paredes dentinarias presentes en su interior.
- La edad interfiere en la forma y el número de conductos (18).

#### **a.1. Cámara pulpar**

La cámara pulpar ocupa la parte interna de la corona, de forma semejante a la de la superficie externa. El volumen ocupado por la pulpa es mucho mayor de lo que podría sugerir la visión bucal normal, siendo los molares los que ocupan más volumen en la cámara pulpar (17).

En la cámara pulpar podemos distinguir:

- **Techo:** Corresponde a la porción oclusal o incisal de la cámara, presenta una forma convexa hacia la superficie ocluso/incisal y prominencias en relación a las cúspides en donde es posible encontrar los cuernos pulpares,
- **Piso:** Corresponde a la superficie contraria del techo cameral, presenta una forma convexa y es aquí en donde es posible localizar las entradas de los conductos. El piso está ausente en las piezas unirradiculares ya que existen continuidad entre la cámara y el conducto,



- **Paredes laterales:** Son aquellas que rodean a la pulpa dental, las cuales se denominan de acuerdo a la cara a la que se orientan, es decir, vestibular, lingual o palatina, mesial o distal (20).

### a.2. Conducto radicular

El conducto pulpar se encuentra ubicado en el interior de las raíces, y se estrecha hasta llegar al ápice. También aquí tiene lugar las obliteraciones producidas por dentina secundaria (21,22). Dado que las raíces tienden a ser más anchas en sentido bucolingual que en mesiodistal, la pulpa sigue las mismas proporciones y tiende a seguir la silueta radicular. El volumen ocupado por la pulpa es también mucho mayor de lo que podría sugerir la visión bucal normal. Algunos conductos se separan por completo y forman dos conductos independientes, otros tienen surcos como aletas en sus paredes. El diámetro del conducto radicular va disminuyendo hacia el ápice y alcanza su menor diámetro a 0-1.5 mm del agujero apical. Llamado también este cierre natural del interior del diente como constricción del foramen fisiológico y puede ser redondeada, ovalada o cerrada. Desde dicho punto el conducto se ensancha hacia el agujero apical que puede abrirse a la superficie radicular en cualquier punto a 3 mm del ápice. En este punto la dentina y el cemento radicular se encuentran, es donde se debe terminar la obturación de los conductos por consenso internacional (22). Las ramificaciones de los conductos radiculares generalmente se presentan a nivel del tercio apical (74%), seguido por el tercio cervical (15%) y en menor medida en el tercio medio (22%). Estas ramificaciones son posibles encontrarlas en diferentes direcciones. Y al igual que el conducto principal, también pueden ser el origen de una patología pulpar, ya que permiten el paso de sustancias irritantes, sobretodo en dirección de la pulpa al periodonto (20).

#### 3.1.2. Determinación de los conductos

El conducto radicular está constituido por dos conos unidos por sus vértices: uno largo o conducto dentinario y otro conducto muy corto o conducto cementario.

- **Conducto dentinario:** El conducto dentinario es un cono irregular y largo, que tiene su base en la entrada del canal y su vértice en el tercio apical, encontrándose con el vértice de otro cono mucho más corto cuya base se ubica en el final anatómico de la raíz. El conducto dentinario está formado por un tejido conjuntivo mucoso rico en odontoblastos diferenciados, llamados dentinoblastos. El conducto dentinario no sigue la misma vía del conducto cementario ya que este último se desvía en diferentes ángulos,
- **Conducto cementario:** De acuerdo con Kuttler, el conducto radicular está dividido en una larga porción cónica de dentina y en una corta de cemento en forma de túnel. La porción cementaria o conducto cementario generalmente tiene forma de un cono invertido con diámetro más estrecho, cerca de la unión cementodentinaria y su base en el foramen apical. En el conducto cementario encontramos tejido conjuntivo maduro sin dentinoblastos (23).

### 3.1.3. Clasificación de los conductos radiculares

Existe un sistema conjunto de los conductos radiculares compuesto de una cámara pulpar y el conducto radicular. Debido a su complejidad existen varias formas de clasificación, ya que estos se van a ramificar, se dividen y se pueden volver a unir (24) (22). Weine, menciona que existe variabilidad de acuerdo al perfil racial, más aún en la raza negra (25,26).

- a. Clasificación de Okumura.** La clasificación de Okumura propone cuatro tipos y sus respectivas subdivisiones:
- **Tipo I:** conducto simple. Es el caso de 1 raíz simple o fusionada que presenta un solo conducto.
  - **Tipo II:** conducto dividido. Es una raíz simple o dividida que ostenta los dos conductos bifurcados.
  - **Tipo III:** conducto fusionado. En función de la fusión de las raíces, los conductos muestran una fusión semejante denominándose conducto total, parcial o parcialmente fusionados, de acuerdo con el grado de fusión.

- **Tipo IV:** conducto reticular. Cuando más de tres conductos se establecen paralelos a una raíz y se comunican entre sí, se denominan conductos reticulares. Pueden darse en tres tipos de raíces (9).

**b. Clasificación de Weine:** Una de las clasificaciones más básicas es la de Weine, en el año 1969, establece cuatro categorías para el curso de 1 ó 2 conductos en una raíz, mediante el seccionamiento y radiografías (27).

- **Tipo I:** Sólo un conducto desde la cámara pulpar al sitio de salida en el foramen apical,
- **Tipo II:** Dos conductos separados desde el inicio de la cámara y luego fusión del ápice para formar un solo conducto,
- **Tipo III:** Dos conductos. Bifurcación completa hasta el lugar de salida en el foramen apical,
- **Tipo IV:** Único conducto desde la cámara y terminan en dos conductos separados en el sitio de salida en el foramen apical. (Clasificación añadida en el año 1982) (22).

**c. Clasificación de Vertucci.** La clasificación de Vertucci, se basó en la clasificación de Weine pero más completa (1), desarrollada mediante la técnica de diafanización (28). Esta clasificación se realizó con 200 muestras de segundos premolares superiores:

- **Tipo I:** Un conducto simple con un orificio,
- **Tipo II:** Dos conductos que confluyen en el tercio apical,
- **Tipo III:** Un conducto que se bifurca y confluye nuevamente en un conducto simple,
- **Tipo IV:** Dos conductos separados hasta el ápice,
- **Tipo V:** Un conducto que se divide a poca distancia el ápice,
- **Tipo VI:** Dos conductos que se unen en la raíz y luego se bifurcan de nuevo en el ápice,
- **Tipo VII:** Un conducto que se divide, se fusiona de nuevo y finalmente desemboca nuevamente en dos orificios apicales,



- **Tipo VIII:** Tres conductos separados en una raíz (1).

Tanto la clasificación de Weine y de Vertucci han sido utilizadas en numerosos artículos de anatomía y morfología del sistema de conductos radiculares. En ellos se hace referencia a la primitiva clasificación de Weine, mientras se demuestra que la de Vertucci es más compleja y extensa. De este modo las limitaciones que presenta la clasificación de Weine, son compensadas con la clasificación de Vertucci según Kim y Verma (9).

### 3.1.4. Morfología del primer molar superior

#### a. Morfología de las raíces

“Existe la presencia de tres raíces, la más potente y única es la raíz palatina, con el diámetro mayor mesiodistal, convexa en todas sus caras excepto en la cara palatina, en el tercio cervical atraviesa un canal longitudinal que es la prolongación del surco triturante, esta raíz, generalmente presenta un solo conducto, localizándose su orificio de entrada circular entre las cúspides palatinas” (29).

“Las dos raíces vestibulares presentan un mayor diámetro en sentido vestíbulo palatino, sus caras se presentan convexas, excepto las que se orientan hacia el espacio interradicular por presencia de un canal longitudinal.” “La raíz distobucal presenta un conducto, su entrada es circular u ovoidal, pero en ocasiones la raíz mesiobucal se puede encontrar dos conductos, el conducto mesiobucal presenta su orificio de entrada debajo de la cúspide del mismo nombre, en el caso de presentarse un conducto extra o mesiopalatino, el orificio de entrada se localiza entre los conductos mesiobucal y palatino” (30).

#### b. Anatomía de la cavidad pulpar

##### b.1. Cámara pulpar

La cámara pulpar del primer molar superior tiene una forma trapezoidal, aunque algunos autores dicen que presenta una forma cubica. Posee



dos bases una superior denominada techo y la inferior llamada base. Si la vemos de forma mesiodistal es aplanada y al aproximarse al piso se configura en forma de triángulo. La pared oclusal también llamada techo presenta forma de rombo y múltiples concavidades como la mesiobucal, distobucal, mesiopalatina y distopalatina. El tubérculo de Carabelli es determinante para la aparición de una quinta concavidad (31).

Los cuernos pulpares forman un trapecio. Al efectuar la apertura cameral la eliminación del techo o base superior oclusal debe realizarse a través del desgaste compensatorio. En vista de un corte horizontal a nivel cervical se observa el piso en forma de triángulo con base hacia bucal, liso en el medio, convexo con depresiones en los ángulos mesial distal y palatino que vienen a ser la entrada de los conductos. Los conductos pueden entrelazarse a través de un surco que tiene forma de Y, sirviendo esta forma para la apertura en la fosa central, ya que en esa zona la cara oclusal tiene un mínimo espesor (31,32). Las paredes generalmente son convexas sobre todo la mesial que es bien definida, lo cual dificulta en muchos casos la ubicación de los conductos de la raíz mesiobucal (31).

### **b.2. Conductos radiculares**

El primer molar superior posee tres raíces que están separadas en un 100% de casos, según los autores Pucci y Reig. Aprile; nos dice que existe un conducto radicular por cada raíz en un 68% pero un 28% dice que presenta cuatro conductos los cuales son dos mesiovestibulares, distovestibular y palatino. Deus señala que un 70% presenta un conducto por raíz y un 30% cuatro conductos (31).

- **Conducto radicular mesiovestibular:** El orificio de entrada del conducto mesiovestibular se sitúa por encima de la cúspide correspondiente, en general tiene forma de hendidura, en dirección vestibulolingual. También puede haber un orificio en cada extremidad de esa hendidura que corresponde a dos conductos con trayectos independientes. Radiográficamente es difícil reconocer su presencia

pues un conducto se sitúa hacia vestibular y el otro hacia lingual, generando superposición de las imágenes,

- **Conducto radicular lingual:** Único con longitud y diámetro mayores que los vestibulares, lo que permite un mayor ensanchamiento. Con leve achatamiento en sentido vestibulolingual. Cuando el conducto lingual termina en forma de delta hay mayor dificultad para su completa instrumentación,
- **Conducto radicular distovestibular:** Es único, siendo el más atrésico de los conductos del primer molar superior. A pesar de ser el más atrésico, la mayoría de las veces es de fácil acceso, en razón de su forma redondeada y recta (33).

### b.3. Variaciones anatómicas

Uno de los estudios que se realizó en 90 personas, en la población China, con una muestra de 1558, en primeros y segundos molares maxilares, encontraron que, el 97.8% tenían tres raíces separadas. Estos fueron evaluados mediante CB-CT. Además, en este estudio se encontró (53.9%) alta prevalencia con cuatro conductos 839; seguido de 659 con tres conductos (42.3%); 12 con dos canales (0.8%); una pieza con un conducto (0.06%); 38 piezas con 5 conductos; 8 (0.5%), con seis conductos, 3 mesiobucales, 2 distobucales y uno palatino; 1 (0.06%) tres mesiobucales 1 distobucal y un palatino. Se obtuvo en primeros molares 4.5%, mayor incidencia que con su contraaltral, que obtuvieron 10.6%. Se mostro que de 729 un 79% tuvo simetría (572 pacientes) con su par, con respecto al conducto mesiovestibular, en primeros molares. Y la simetría entre 966 en relación al contralateral, fue de 59.8% (578 dientes) (34).

Existe un reporte de un caso en la India de un paciente varón de 28 años que, mediante la CB-CT, se evidencia la presencia de 7 conductos: tres mesiobucal, (MB1, MB2, MB3) MB3 entre el MB1 y el orificio del MP; dos palatinos (MP Y DP); dos distales (DB1 y DB2) DB2 ubicado entre palatino y DB1; esto equivale a un rango menor 0.31%-0.88% en tres raíces con 7 conductos. Además de indicar que, de acuerdo como van

avanzando los años algunos conductos sufren calcificaciones. La raíz mesio-vestibular describe su mayor parte tipo II según clasificación de Vertucci (79.2%), seguida el tipo I con 7.69%, tipo III 7.69% y tipo IV 7.69%, mientras que en la raíz disto-vestibular y palatina tipo I (9). En su investigación Villanueva, realiza un estudio primeros molares maxilares, en un centro de imágenes, teniendo como base tomografías computarizadas en pacientes entre 20 a 40 años. El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia del cuarto conducto en primeros molares maxilares, utilizo 140 tomografías computarizadas, las cuales presentaron un cuarto conducto en 77 (55%) piezas. Se encontró que la frecuencia del cuarto conducto en primeros molares maxilares según el género fue en hombres 48.1% y en mujeres 59.1%. La frecuencia del cuarto conducto en primeros molares maxilares (derecha o izquierda) fue de 29% y en dos piezas o ambas fue de 25.7%. Se concluye que existe frecuencia de presencia de cuarto conducto, respecto al género es en mujeres que se observa mayor frecuencia y por último es más frecuente que exista más frecuencia del cuarto conducto en un lado que en ambos lados de los primeros molares maxilares (32).

### **3.1.5. Morfología del primer molar inferior**

#### **a. Morfología de las raíces**

Este molar presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en la gran mayoría de los casos. Excepcionalmente puede haber una tercera raíz separada a la altura distolingual. Todas las raíces mesiales presentan una concavidad distal y son más estrechas mesiodistalmente (33).

Gulavibala et al., evaluaron 139 primeros molares inferiores y encontraron que un 74,8% de las raíces distales presentaban una morfología mesiodistal aplanada. También observaron que únicamente las raíces distales cónicas presentaban un solo conducto, mientras que la gran mayoría presentaban configuraciones más complejas (29).



## b. Anatomía de la cavidad pulpar

### b.1. Cámara pulpar

Tiene una forma más o menos cúbica, aunque con tendencia a ser triangular a medida que se aproxima al piso. El techo presenta tantas convexidades como cúspides, por lo tanto, tres vestibulares y dos linguales. La pared mesial, acentuadamente convexa, dificulta muchas veces la localización de los conductos mesiales. Durante el acceso coronal es preciso remover esta convexidad, por medio de lo que se llama "forma de conveniencia", que se realiza con instrumentos y fresas especiales. Al corte transversal de la porción del cuello de este diente muestra que el piso tiene forma triangular con el vértice hacia distal donde se encuentra el orificio de entrada del conducto distal. Su base mayor, orientada hacia mesial presenta en sus ángulos concavidades que corresponden a los orificios de entrada de los conductos radiculares, o sea, el mesiovestibular debajo de la cúspide correspondiente y el mesiolingual que corresponde aproximadamente al surco central (33).

### b.2. Conductos radiculares

- **Conducto distal:** presenta abertura en forma de infundíbulo, achatada en sentido mesiodistal, amplio diámetro, largo y recto en el 73.54% de los casos y con una desviación hacia distal en el 10.5% de los casos. Esta desviación no ofrece dificultades técnicas de tratamiento porque la tendencia del instrumento es la de dirigirse hacia esa dirección. El instrumento en su interior quedará con el mango inclinado hacia mesial,
- **Conductos mesiales:** los conductos mesiovestibular y mesiolingual son únicos, atrésicos, largos y redondos. La curvatura hacia distal en el 79% de los casos, así como la acentuada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar, dificultan mucho la instrumentación. En el tercio cervical la trayectoria de esos conductos es de distal hacia mesial y en el tercio medio o apical, la curvatura es de mesial hacia



distal. Esta trayectoria, denominada "doble curvatura" requiere la realización del limado o desgaste anticurvatura (33).

### **b.3. Variaciones anatómicas**

Carabelli fue el primero en hablar de una tercera raíz supernumeraria como una variación frecuente en este grupo de dientes que se encuentra ya sea en lingual (radix entomolaris) o en bucal (radix paramolaris) (35). En un estudio en Europa, seleccionaron 130 pacientes examinando un total de 200 dientes, a 130 pacientes se les evaluó ambas arcadas. Los resultados obtenidos fueron, que todas las raíces mesiales tenían dos conductos, de los 200 dientes examinados, 108 (59%) presentó el tipo IV Vertucci, mientras 82 (41%) mostró el tipo II. La confluencia apical estuvo presente en todos los dientes que presentaron configuración tipo II. La distancia entre la unión apical y la foramina fue de 2.847mm. Los conductos de mayor ángulo en la curvatura se observaron en tomas mesializadas: Considerando el total de la muestra, 170 raíces el 85% fue el conducto mesio-bucal, mientras que el restante el 30 fue el mesio-lingual (15%). Teniendo en cuenta que solo 82 dientes que presentaron esta confluencia o unión, en 64 de ellos el conducto con mayor grado de curvatura fue el MB (78%), el restante fue en el conducto ML (22%). Respecto a la simetría bilateral, el 54% de los pacientes tuvo ambos molares y de ellos el 88% de casos tuvo simetría bilateral El método utilizado fue en dientes extraídos y con pacientes, con ayuda de Cone Beam-Computed Tomography (17). Ceperuelo en su estudio en restos fósiles de la cueva de Atapuerca en México encontró que todos los primeros molares mandibulares muestran dos raíces con tres (47.06 %) o cuatro (52.94%) conductos. la raíz mesial del primer molar mandibular presenta diferentes tipos de la clasificación de Vertucci: tipo II (88.35%), tipo III (5.88%) y tipo IV (11.76%). La raíz distal muestra tipo I (52.94%), tipo II (35.29%) y tipo III (1.76%) (9). Otra investigación de Cervantes en México seleccionó, para su estudio retrospectivo 4103 historias clínicas con radiovisografía y fotografías de acceso bien definidas que acudieron a realizarse tratamiento endodóntico. Las variaciones anatómicas de la población Tlaxcalteca, fue dos conductos distales, en un 75% con mayor

prevalencia en el molar derecho, la variación antómica Radix Entomolaris se encontró en un 10.94% y posteriormente un conducto mediomesial en una prevalencia mucho menor (36).

### **3.1.6. Cone Beam en endodoncia.**

La aplicación de tomografía computarizada (TC) en endodoncia fue informada por primera vez por Tachibana y Matsumoto en 1990, aunque la utilización de radiografías periapicales resulta práctica para endodoncia, el CBCT permite identificar con exactitud el número y forma de los conductos radiculares, las curvaturas y las eventuales perforaciones, inadvertidas en las imágenes 2D. Permite también evaluar la relación con estructuras anatómicas vitales como conducto dentario inferior, seno maxilar, piso de fosa nasal, orientación tridimensional del diente en su alvéolo, como así también la detección de cualquier patología asociada (37). Durante la terapia endodóntica, los odontólogos deben frecuentemente tratar dientes con configuraciones atípicas en sus conductos para tener éxito. Se ha postulado que la aposición secundaria de dentina durante la maduración dental formaría tabiques verticales dentinarios dentro de la cavidad de conducto dando lugar a la creación de canales dentro de la raíz. El CBCT facilita enormemente el acceso a la morfología interna del conducto radicular. Una de las ventajas más importantes de CBCT es que el operador puede evaluar por secciones la pieza dentaria de interés (10). La importancia del uso de imágenes tridimensionales, en el examen con Cone Beam radica en la ayuda a la planificación del tratamiento, manteniendo un enfoque terapéutico conservador, es posible realizar un tratamiento endodóntico exitoso (38). Comparativamente el examen Cone Beam ofrece el mayor número de ventajas para evaluar la anatomía dentaria, razón por la cual será utilizado en esta tesis. Como se ha descrito, con esta herramienta de diagnóstico es más fácil conocer la anatomía canalicular interna de primeros molares superiores, sin necesidad de utilizar un microscopio en clínica o post exodoncia in vitro (38).

## 3.2. Análisis de antecedentes investigativos

### 3.2.1. Nacionales

- a. **Título:** Morfología según la clasificación de Vertucci de los conductos radiculares en primeros molares superiores permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico, clínica estomatológica Luis Vallejos Santoni, Cuzco 2018-I.

**Autor:** Quispe Obregón, Edward

**Fuente:** Repositorio Universidad Andina del Cusco

**Resumen:** Objetivo: Identificar la morfología según la clasificación de Vertucci de los conductos radiculares en primeros molares superiores permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico, Clínica Estomatológica Luis Vallejos Santoni, Cusco 2018-I. Materiales y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y sobre todo observacional tomando en consideración las piezas 1.6 de 40 tomografías del área de radiología y Diagnóstico por imágenes de la Clínica Estomatológica “Luis Vallejo Santoni” que cumplieron con los criterios de selección planteados en nuestro estudio, el mismo que fue un muestreo no probabilístico por conveniencia, el presente estudio se realizó en tres etapas iniciando con la entrega y aprobación de los permisos respectivos; la recolección de datos se realizó en área de radiología y Diagnóstico por imágenes de la Clínica Estomatológica usando el software IRYS VIEWER el que permitió realizar los cortes respectivos y apreciar con mayor detalle nuestra zona problema, el análisis de las tomografías fue por un espacio de 15 a 20 minutos, con un máximo de 5 tomografías por día para evitar el cansancio y fatiga del investigador. En la recolección de los datos y después de realizar cortes axiales, sagitales y coronales se determinó el



número de raíces valorando la existencia de tres y cuatro raíces ya sean separadas o fusionadas, así como alguna variante en el primer molar superior derecha. Resultados: Se observó que la mayor frecuencia en cuanto a raíces fue el de 3 raíces separadas, seguidas por el de 4 raíces separadas y por último el de 3 raíces fusionadas y en cuanto al tipo de conducto y de acuerdo a la clasificación de Vertucci el mayor porcentaje fue el de tipo I, seguido por el tipo III y el tipo V (39).

- b. Título:** Análisis de la morfología interna del primer molar superior mediante la técnica de diafanización – USMP Virtual. 2021

**Autor:** Montesinos-Rivera Vanessa

**Fuente:** Revista Kiru

**Resumen:** Objetivo: determinar la morfología interna del primer molar superior en una muestra obtenida en Cuenca-Ecuador mediante la técnica de diafanización. Materiales y métodos: en una muestra de 84 primeros molares superiores y siguiendo la clasificación de Vertucci se analizó la morfología interna de los conductos radiculares mediante la técnica de diafanización. Resultados: el 58% de la muestra presentó tres conductos radiculares, seguido por la presencia de cuatro conductos radiculares en un 38% de los casos. El conducto visible en la figura 1 (a) de la ilustración fue el más frecuente, solo se encontró un conducto en la raíz mesio vestibular. Conclusiones: en la muestra analizada existe mayor frecuencia de tres conductos radiculares con configuración tipo I (13).



### 3.2.2. Internacionales

- a. **Título:** Prevalencia del patrón anatómico canalicular Tipo II de Vertucci en la raíz mesiovestibular de primeros molares superiores. 2017

**Autor:** Morales Baettig, Consuelo

**Fuente:** Repositorio Fines Terrae

**Resumen:** Objetivo: Estudiar la prevalencia del patrón anatómico radicular tipo II de Vertucci en la raíz mesiovestibular (MV) del primer molar superior (1MS), mediante exámenes Cone Beam, de individuos atendidos durante el año 2015 en el Servicio de Radiología de la Universidad Finis Terrae en Santiago, Chile. Metodología: Se utilizaron imágenes de 119 primeros molares superiores provenientes de exámenes Cone Beam de individuos anonimizados de 15 a 55 años, en los cuales se clasificó la configuración del canal radicular de la raíz mesiovestibular del 1MS según Vertucci. Resultados: La existencia de un segundo canal en la raíz mesiovestibular en el 1MS fue de un 67,23%, observándose una prevalencia de la configuración tipo II de Vertucci, de un 37,82%, junto a un 32,77% de tipo I, un 7,56% para el tipo III, 15,13% de tipo IV, un 5,88% de tipo V, 0,84% VI y ningún caso para los tipos VII y VIII. Conclusión: La frecuencia encontrada para la configuración canalicular tipo II de Vertucci y la presencia de dos conductos en la raíz mesiovestibular del primer molar superior, justifican la utilización de técnicas radiográficas como tomografía axial computarizada para mejorar el pronóstico de la terapia endodóntica (40).

- b. Título:** Evaluación in vitro de la configuración interna de los conductos radiculares, de acuerdo a la clasificación de Vertucci en los primeros molares inferiores permanentes extraídos en pacientes de la ciudad y provincia de Loja mediante tomografía computarizada de haz cónico. Loja, 2019

**Autor:** Labanda Gaona, Mariuxi Nataly

**Fuente:** Repositorio de la Universidad Nacional de Loja

**Resumen:** Se realizó este estudio para conocer la configuración interna de los conductos radiculares de acuerdo a la clasificación de Vertucci en los primeros molares inferiores permanentes de dientes extraídos en pacientes de la ciudad y provincia de Loja, para lo cual se analizaron 40 muestras, desinfectadas con NaOCl al 1% durante 24 horas, se elaboraron 4 arcadas hechas a base de pasta de silicona pesada en cada una se colocó 10 dientes, posteriormente se procedió a realizar un estudio tomográfico computarizado de haz cónico, se analizó el software de cada uno de los dientes, como resultado se obtuvo que la configuración de conductos más predominante en la raíz mesial de los primeros molares inferiores estudiados de acuerdo a la clasificación de Vertucci fue el TIPO II con un porcentaje del 65,0 %, seguido del tipo IV con un porcentaje del 22,5%, también se encontró el TIPO I correspondiendo al 10,0%, seguido del TIPO III con un porcentaje del 2,5%, los tipos V, VI, VII, Y VIII no se encontraron en este estudio. La configuración que más predominó en las raíces distales fue el TIPO I presentándose en un 92.5% seguido del TIPO II con un porcentaje de 5%, el TIPO V con un porcentaje de 2,5%, y los tipos VI, VII, VIII no se encontraron en este estudio (41).

- c. Título:** Morfología radicular y mediciones apicales en primeros molares en una población Maya. 2018

**Autor:** Vega-Lezama, Elma María

**Fuente:** Int. J. Morphol.

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue evaluar las distintas variaciones de la morfología radicular y apical en primeros molares superiores e inferiores de una población maya moderna. Se observaron microfotografías provenientes de 80 primeros molares superiores e inferiores, presentadas en cortes transversales a 1 y 2,5 mm del vértice apical, así como de las porciones 1/3, 1/2, 2/3 del largo radicular y en la unión amelocementaria. Se determinó el número de raíces, conductos y configuración de Vertucci, así como forma y medidas de diámetro mayor y menor a 1 mm del vértice apical. El 90 % de primeros molares superiores reportó la presencia de 3 raíces y el 10 % mostró 2. En tanto que el total de primeros molares inferiores (100 %) reportó 2 raíces. En general, en las raíces mesiales prevaleció el Tipo II de Vertucci mientras que en las distales y palatinas la Tipo I. En el corte a 1 mm del vértice apical la forma redonda fue la de mayor prevalencia en los conductos de primeros molares superiores (44,5%), seguida de la irregular (34,1%) y la oval (21,4%); mientras que en los primeros molares inferiores la más prevalente fue la irregular (54,5%), seguida de la redonda (23,9%) y oval (21,6%). Los diámetros mayor y menor de los conductos mesiales a 1 mm apical midieron 0,46 y 0,23 mm y 0,64 y 0,25 mm en molares superiores e inferiores respectivamente. La frecuencia de MB2 en primeros molares superiores fue del 77,8 %. Los conductos con mayor variabilidad fueron los mesiales. Se observó baja frecuencia de conductos ovales. Los diámetros mayores de los conductos mesiales en general, fueron superiores a 0,45 mm (42).

- d. **Título:** Configuración anatómica del sistema canalicular de la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar. 2015

**Autor:** Betancur P; Rojas Aracena; et al

**Fuente:** Av Odontoestomatol.



**Resumen:** El objetivo de este estudio fue determinar, *in vitro*, la configuración del canal MB2 presente en la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar, mediante radiografías periapicales. Material y métodos: Se seleccionaron 62 primeros molares maxilares. Se procedió a tomar radiografías iniciales periapicales de cada diente en sentido mesiodistal y vestíbulo-palatino. Los molares fueron trepanados y los canales fueron permeabilizados. Para evidenciar la anatomía de los canales radiculares, se posicionó en el canal MB1 una lima Headstrom nº 0,8 o 10 y en el canal MB2 una lima k-flex nº 0,8 o 10. Los especímenes fueron sometidos a una radiografía periapical, en sentido mesiodistal y vestíbulo-palatino. Resultados: El 30,38% de los dientes presentó un sistema de canales tipo I, 41,07% correspondió al tipo II, un 28,57% al tipo III y un 0% al tipo IV. La frecuencia del canal mesiovestibular secundario fue de un 69,64%. Discusión: El clínico debe tener la convicción de realizar la exploración en búsqueda del canal MB2, logrando un adecuado acceso endodóntico que permita una visualización correcta, utilizar herramientas como el microscopio, ultrasonido o TCHC para su detección y estudio morfológico (43).

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que, existen dos procesos que interviene en la inducción y modelación de la raíz del diente, como los inductores propios de la odontogénesis y los que intervienen después del crecimiento radicular completo, principalmente por la deposición de la dentina secundaria, ambos procesos no siempre se dan en forma sincrónica en ambos lados de la arcada dentaria:

Es probable que, exista diferencia en la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular y mesial de primeros molares permanentes superiores e inferiores entre lados derecho e izquierdo.



**CAPÍTULO II:  
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

#### 1.1. Técnica

##### a. Especificación de la técnica

Se utilizó de la técnica de la observación de tomografías, con el objetivo de recolectar datos sobre la variable de estudio.

##### b. Esquemmatización

VARIABLE INVESTIGATIVA	TÉCNICA
Topografía interna de los conductos radiculares	Observación tomográfica

##### c. Descripción de la técnica

Se observaron tomografías de pacientes con presencia de los cuatro 1ros molares maxilares y mandibulares, derechos e izquierdos en las cuales se determinó:

##### c.1. Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar derecho e izquierdo

Con la colaboración del director del Centro Radiológico, se trazarán líneas longitudinales a nivel de la raíz a observar y tipificar su conducto radicular acorde a la clasificación de Vertucci.



## c.2. Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial del primer molar mandibular derecho e izquierdo

Con la colaboración del director del Centro Radiológico, se trazarán líneas longitudinales a nivel de la raíz a observar y tipificar su conducto radicular acorde a la clasificación de Vertucci.

### 1.2. Instrumentos

#### a. Instrumento documental

##### a.1. Especificación

Se confeccionó un instrumento organizado acorde a la variable e indicadores de estudio.

##### a.2. Estructura del instrumento

VARIABLE	INDICADORES	EJES	SUBINDICADORES	SUBEJES	SUBEJES
Topografía interna de los conductos radiculares	Raíz mesiovestibular Primeros molares superiores	I	Derecho	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo I</li> <li>• Tipo II</li> <li>• Tipo III</li> <li>• Tipo IV</li> <li>• Tipo V</li> <li>• Tipo VI</li> <li>• Tipo VII</li> <li>• Tipo VIII</li> </ul>
			Izquierdo	2	
	Raíz mesial Primeros molares inferiores	II	Derecho	1	
			Izquierdo	2	

##### a.3. Modelo del instrumento

Figura en anexos.

#### **a.4. Validación del instrumento**

No se requirió de validación del instrumento, pero si, de la confiabilidad de los datos observados, para lo cual se realizaron las observaciones en dos oportunidades de la misma pieza dentaria.

#### **b. Instrumentos mecánicos**

- Computadora y accesorios

#### **1.3. Materiales de verificación**

- Útiles de escritorio en general

### **2. CAMPO DE VERIFICACIÓN**

#### **2.1. Ubicación espacial**

##### **a. Ámbito general**

Ciudad de Arequipa.

##### **b. Ámbito Específico**

Centro de Diagnóstico Maxilofacial Digital Diagnocef.

#### **2.2. Ubicación temporal**

La investigación se realizó en los meses de noviembre y diciembre del año 2022.

#### **2.3. Unidades de estudio**

##### **a. Alternativa**

Grupos

## b. Control de los grupos

### b.1. Criterios de inclusión

- Tomografías de pacientes, con presencia de los primeros molares maxilares y mandibulares.
- Tomografías de pacientes, en las cuales las raíces mesiovestibulares de los 1ros molares maxilares y las raíces mesiales de los 1ros molares mandibulares se encuentren completas.
- Tomografías de pacientes de ambos géneros
- Tomografías de pacientes mayores de 18 años.

### b.2. Criterios de exclusión

Ninguno

## c. Tamaño de los grupos

A través de fórmula: para dos grupos, de variable cualitativa.

$$N = \frac{[Z_{\alpha} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{\beta} \sqrt{[P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)]}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$N = \frac{[1.96 \sqrt{2(0.10)(1-0.10)} + 0.842 \sqrt{[0.80(1-0.80) + 0.60(1-0.60)]}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$N = \frac{[1.96 \sqrt{0.2(0.40)} + 0.842 \sqrt{[0.80(0.20) + 0.60(0.40)]}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$N = \frac{[1.96 \sqrt{0.18} + 0.842 \sqrt{[0.16 + 0.24]}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$N = \frac{[1.96 \sqrt{0.18} + 0.842 \sqrt{0.4}]^2}{0.04}$$

$$N = \frac{[1.363]^2}{0.04} = \frac{1.85}{0.04}$$

$$N = 46.44$$

$$N = 50$$



Se trabajo con 50 1ros molares maxilares y 50 1ros molares mandibulares, los cuales contribuyeron con el mismo número de unidades de análisis: 50 raíces mesiovestibulares y 50 raíces mesiales de sus respectivos 1ros molares.

**Donde:**

$Z \propto$ : Valor de tabla  $\alpha$  0.05 = 1.96

$Z\beta$ : Valor de tabla  $\beta$  0.20 = 0.842

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

#### d. Conformación de los grupos:

No aleatoria, la conformación de los grupos se realizó acorde a la necesidad de incluir en el estudio tomografías en las que se observaban los 1ros molares maxilares y mandibulares derechos e izquierdos, que cumplieran con los criterios de inclusión.

### 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.1. Organización

- Se solicito al director del Centro Radiológico de Diagnóstico Maxilofacial digital Diagnocef que permita el acceso a los archivos de las tomografías correspondientes.

#### 3.2. Recursos

##### a. Recursos Humanos

**a.1. Investigador** : Bach. Carlos André Cervantes Palma

**a.2. Asesor** : Dr. De los Rios Fernández, Enrique

##### b. Recursos Físicos

Ambientes del Centro Radiológico Diagnocef.

### **c. Recursos Económicos**

Los gastos que requirió la investigación fueron financiados por el investigador.

### **d. Recurso Institucional**

Universidad Católica de Santa María.

## **4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

### **4.1. Plan de procesamiento de los datos**

#### **a. Tipo de procesamiento**

Fue computarizado a través del paquete estadístico SPSS, Versión 25.

#### **b. Operaciones**

##### **b.1. Clasificación**

Los datos recolectados fueron ordenados y clasificados en una Matriz de Sistematización.

##### **b.2. Recuento**

Se realizó a través del paquete estadístico SPSS versión 25.

##### **b.3. Tabulación**

Se elaboraron tablas de doble entrada.

##### **b.4. Graficación:**

Se confeccionaron gráficas de barras, acorde a su respectiva tabla.

#### 4.2. Plan de análisis de datos

##### a. Tipo:

El análisis fue cuantitativo, de variable única que se comparó entre primeros molares derechos e izquierdos.

##### b. Tratamiento Estadístico

VARIABLE ÚNICA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Topografía interna de los conductos radiculares	Categórica	Nominal	Frecuencias absolutas Frecuencias relativas	Chi cuadrado





## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

## PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA Nº 1

**Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los  
1ros molares superiores derechos**

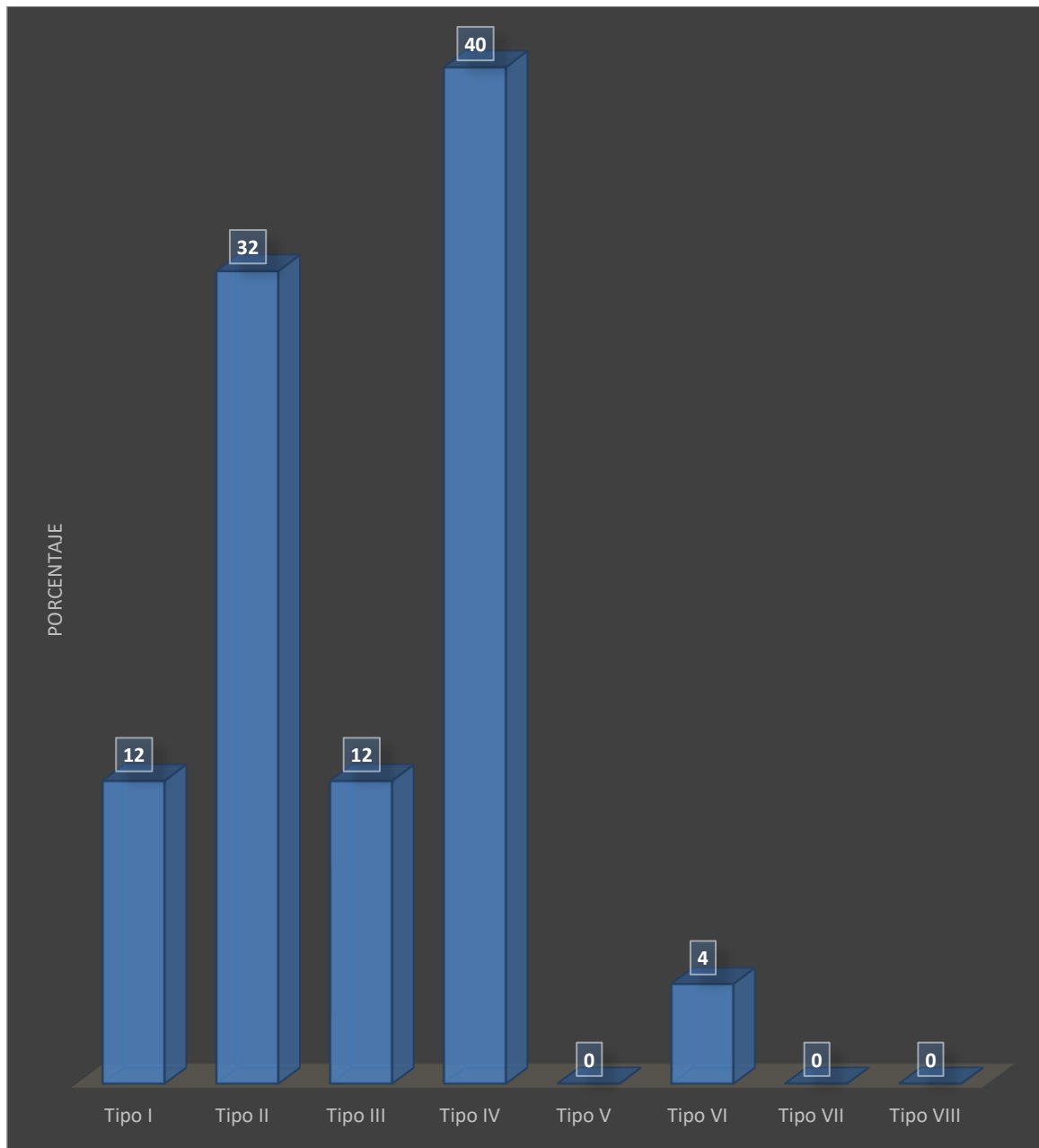
TOPOGRAFÍA INTERNA SEGÚN VERTUCCI	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Tipo I	3	12,0
Tipo II	8	32,0
Tipo III	3	12,0
Tipo IV	10	40,0
Tipo V	0	0,0
Tipo VI	1	4,0
Tipo VII	0	0,0
Tipo VIII	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se observa que el conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos observados corresponden mayormente al tipo de IV 40%, según Vertucci quiere decir que predomina la existencia de dos conductos totalmente independientes desde el piso de la cámara pulpar hasta el ápex radicular y al tipo II 32%, que indica la presencia de dos conductos independientes a nivel del piso de cámara pulpar para después juntarse en uno solo en el ápex. El tipo I y III se han observado en 12% cada uno, correspondiendo a la presencia de un solo canal desde el piso de la cámara pulpar hasta el ápex, y a un solo canal desde el piso de cámara para luego dividirse en 2 pequeños canales, que nivel del ápex se vuelven a unir en uno solo.

### GRÁFICO Nº 1:

**Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los  
1ros molares superiores derechos**



*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*



TABLA Nº 2

**Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los  
1ros molares superiores izquierdos**

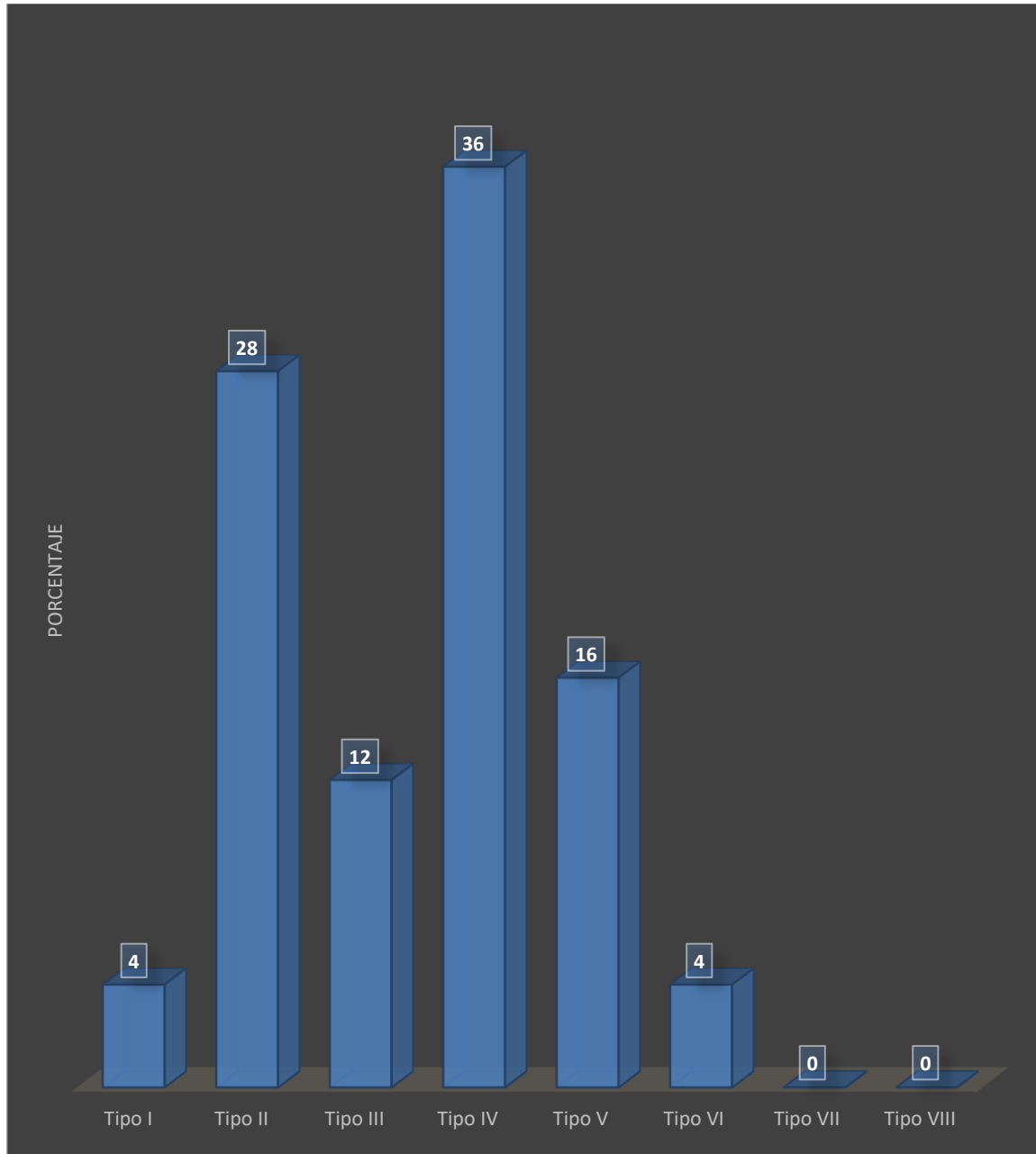
TOPOGRAFÍA INTERNA SEGÚN VERTUCCI	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Tipo I	1	4,0
Tipo II	7	28,0
Tipo III	3	12,0
Tipo IV	9	36,0
Tipo V	4	16,0
Tipo VI	1	4,0
Tipo VII	0	0,0
Tipo VIII	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se puede apreciar que, la topografía interna del conducto que, predomina según Vertucci en la raíz mesiovestibular de 1ros molares superiores izquierdos es de tipo IV en 36%, que corresponde a la presencia de dos conductos independientes en toda la extensión de la raíz, y el tipo II en 28% concordante con la figura de dos conductos independientes desde el piso de la cámara pulpar, que luego se unen a nivel del ápex. También se ha observado el tipo V en 16% que corresponde a un solo conducto que se divide a nivel del ápex en dos conductos.

## GRÁFICO Nº 2:

**Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesiovestibular de los  
1ros molares superiores izquierdos**



*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

TABLA Nº 3

**Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares inferiores derechos**

TOPOGRAFÍA INTERNA SEGÚN VERTUCCI	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Tipo I	1	4,0
Tipo II	6	24,0
Tipo III	7	28,0
Tipo IV	7	28,0
Tipo V	1	4,0
Tipo VI	1	4,0
Tipo VII	2	8,0
Tipo VIII	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se observa que, los tipos predominantes de la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial de 1ros molares inferiores derechos son el III, IV y II en 28% los dos primeros, y en 24% el último tipo mencionado.

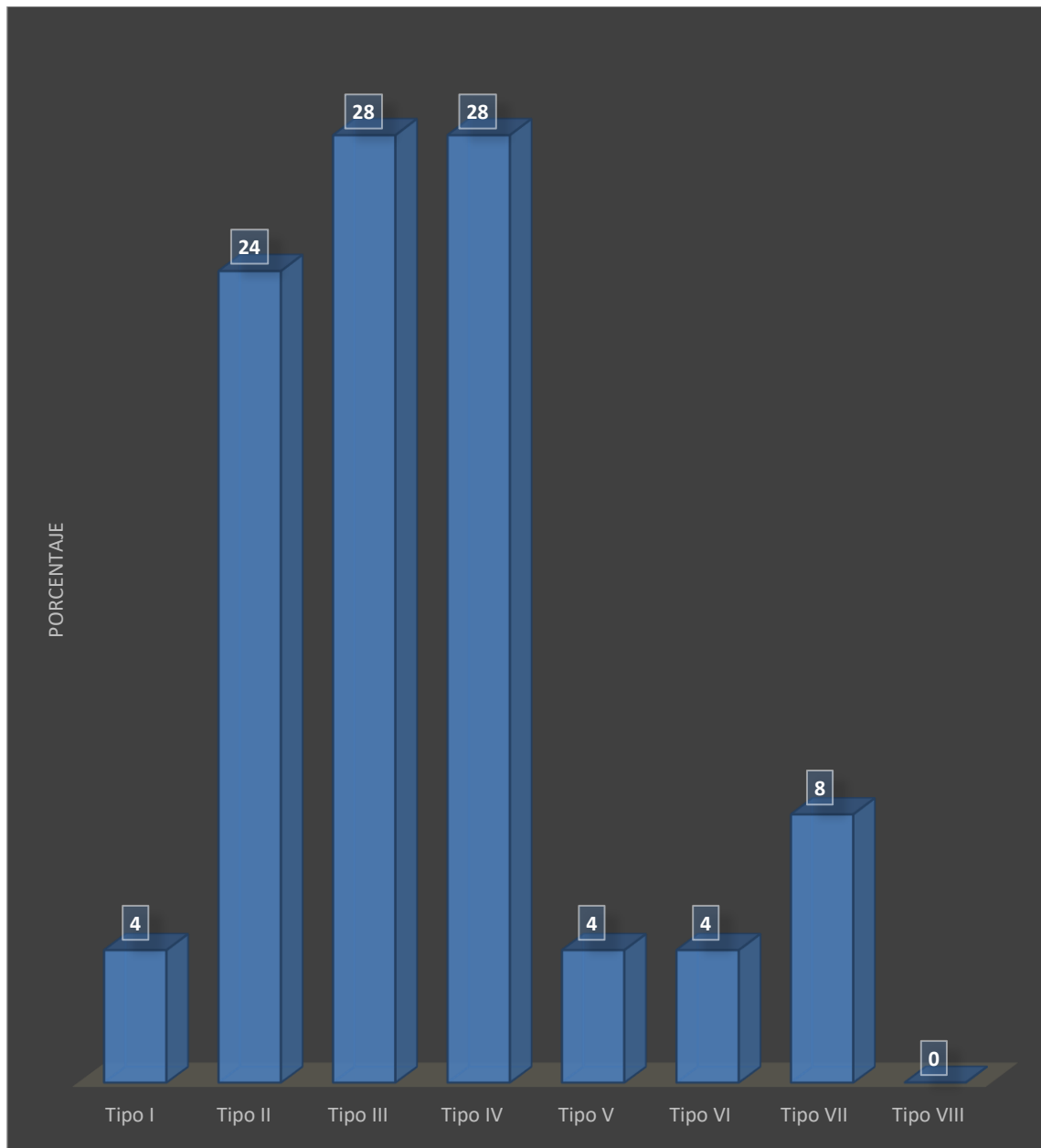
El tipo III corresponde a la presencia de un solo conducto a nivel del piso de cámara pulpar, que luego se desdobra en dos para posteriormente unirse en uno solo; el tipo IV concuerda con la existencia de dos conductos independientes, y el tipo II, a dos conductos a nivel de piso cámara pulpar que después se unen en uno solo.

En solo 8% se observa el tipo VII que indica la presencia de conducto simple hasta la mitad de la raíz, donde se divide en dos canales para luego de un recorrido volverse a juntar, para finalmente cerca al ápex volverse a dividir en dos conductos.



### GRÁFICO Nº 3:

#### Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de los 1ros molares inferiores derechos



**Fuente:** Matriz de sistematización (Elaboración personal)

TABLA Nº 4

Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares  
inferiores izquierdos

TOPOGRAFÍA INTERNA SEGÚN VERTUCCI	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Tipo I	1	4,0
Tipo II	8	32,0
Tipo III	2	8,0
Tipo IV	8	32,0
Tipo V	5	20,0
Tipo VI	1	4,0
Tipo VII	0	0,0
Tipo VIII	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

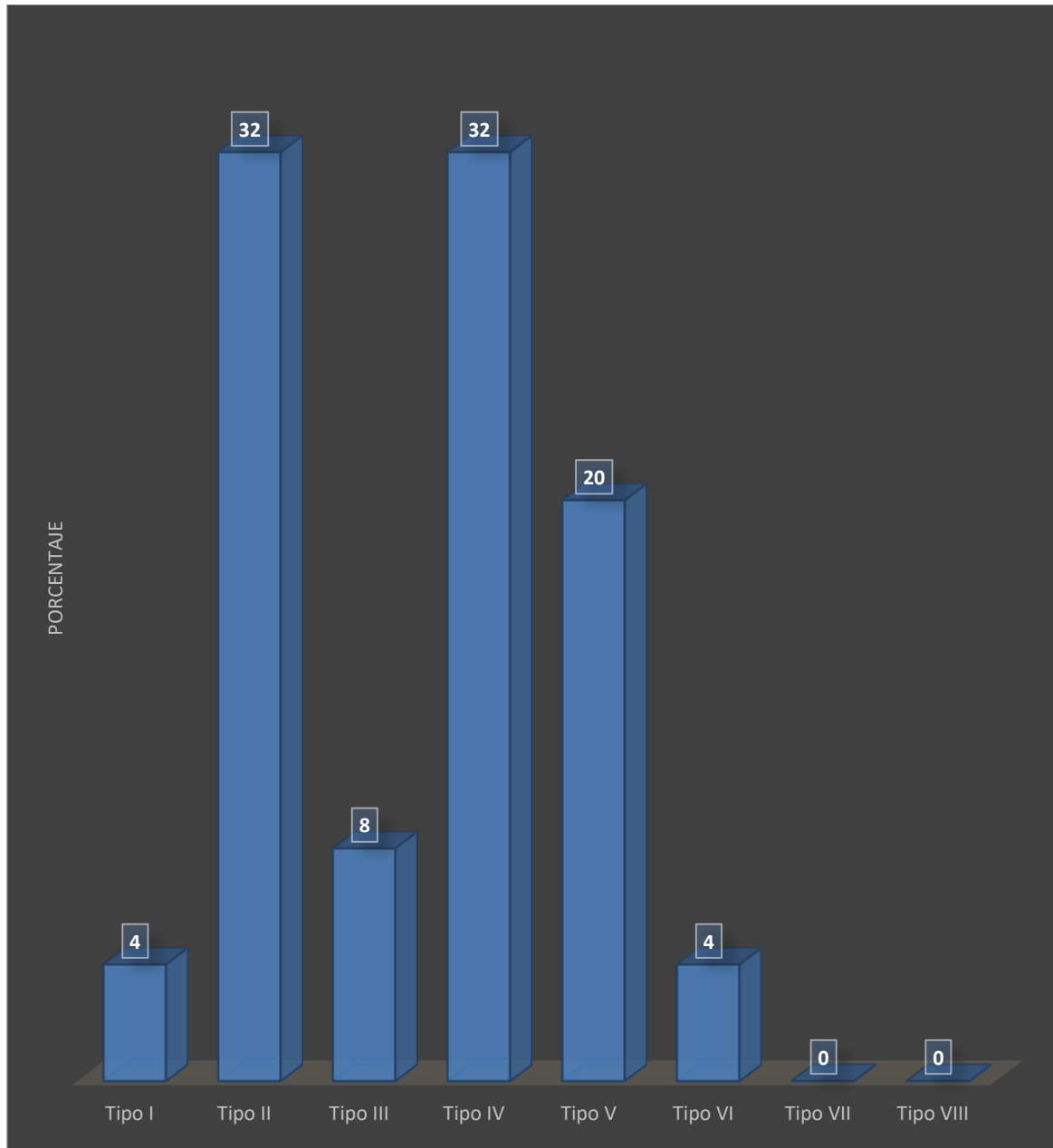
*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se aprecia la predominancia del tipo II y IV en 32% cada uno, coincidiendo con la presencia de dos conductos simples a nivel de piso de cámara pulpar para luego unirse en uno solo (tipo II); y dos conductos independientes (tipo IV).

El tipo V se ha presentado en 20%, tipo coincidente con la presencia de un conducto que se inicia a nivel de piso de cámara pulpar, para luego separarse en dos conductos independientes.

### GRÁFICO Nº 4:

### Topografía interna del conducto radicular de la raíz mesial de 1ros molares inferiores izquierdos



*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*



**TABLA Nº 5**

**Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos**

TIPOS DIFERENTES DERECHO - IZQUIERDO	FRECUENCIAS	
	Nº	%
I - III	1	4,0
I - IV	2	8,0
II - IV	4	16,0
III - V	2	8,0
IV - I	1	4,0
IV - II	2	8,0
IV - III	1	4,0
IV - V	2	8,0
IV - VI	1	4,0
VI - II	1	4,0
<b>Subtotal</b>	<b>17</b>	<b>68,0</b>
<b>TIPOS IGUALES</b>		
II - II	4	16,0
III - III	1	4,0
IV - IV	3	12,0
<b>Sub total</b>	<b>8</b>	<b>32,0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,00</b>

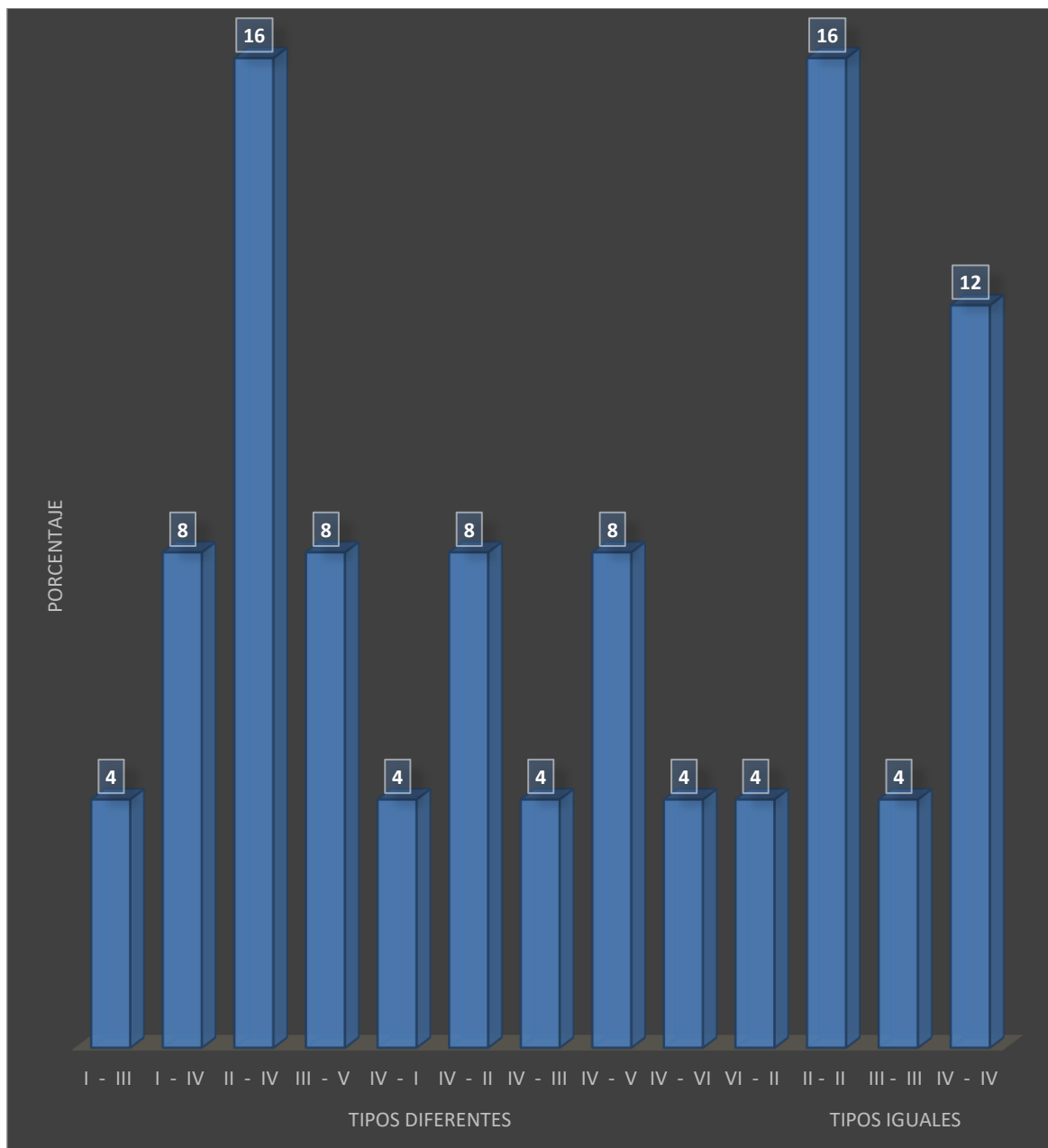
*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se puede observar que, en el 68% de los primeros molares superiores, la tipología según Vertucci de la topografía interna del conducto radicular difiere entre los molares derechos e izquierdos y solo en 32% de estos, la tipología es la misma en los molares derechos e izquierdos.

También se observa que, mayormente en el lado derecho se tiene un tipo IV y en el izquierdo se presenta un tipo I, II, III, V y VI.

**GRÁFICO Nº 5:**

**Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos**



**Fuente:** Matriz de sistematización (Elaboración personal)

**TABLA Nº 6**

**Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos**

TIPOS DIFERENTES IZQUIERDO - DERECHO	FRECUENCIAS	
	Nº	%
II - II	1	4,0
II - IV	1	4,0
II - V	3	12,0
II - VI	1	4,0
III - I	1	4,0
III - II	1	4,0
III - IV	3	12,0
III - V	1	4,0
IV - II	3	12,0
IV - V	1	4,0
V - II	1	4,0
VI - II	1	4,0
VII - III	1	4,0
VII - IV	1	4,0
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>80,0</b>
<b>TIPOS IGUALES</b>		
II - II	1	4,0
III - III	1	4,0
IV - IV	3	12,0
<b>Sub total</b>	<b>5</b>	<b>20,0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100,00</b>

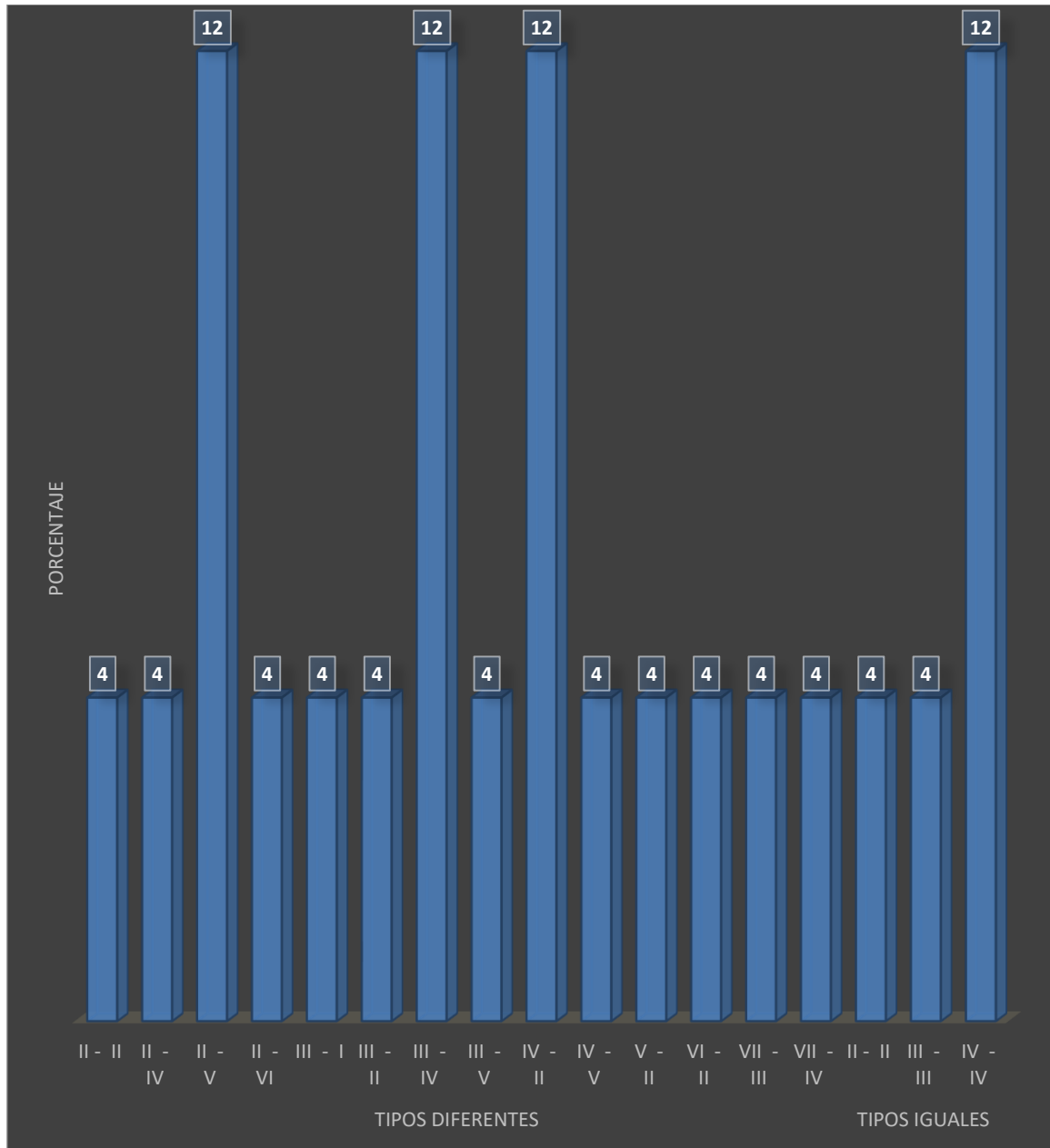
*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se observa que en el 80% de las raíces mesiales el tipo de topografía interna es diferente entre los molares del lado derecho e izquierdo; mientras que en un 20% la tipología es la misma entre ambos lados.



**GRÁFICO Nº 6:**

**Diferencia y similitud en los tipos de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos**



*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

**TABLA Nº 7**

**Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos**

LADOS	TIPOS DE TOPOGRAFÍA INTERNA RAÍZ MESIOVESTIBULAR																TOTAL	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Derecho	3	12,0	8	32,0	3	12,0	10	40,0	0	0,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0	25	100,0
Izquierdo	1	4,0	7	28,0	3	12,0	9	36,0	4	12,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0	25	100,0

$\chi^2$

$P: 0.401 > 0.05$

*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

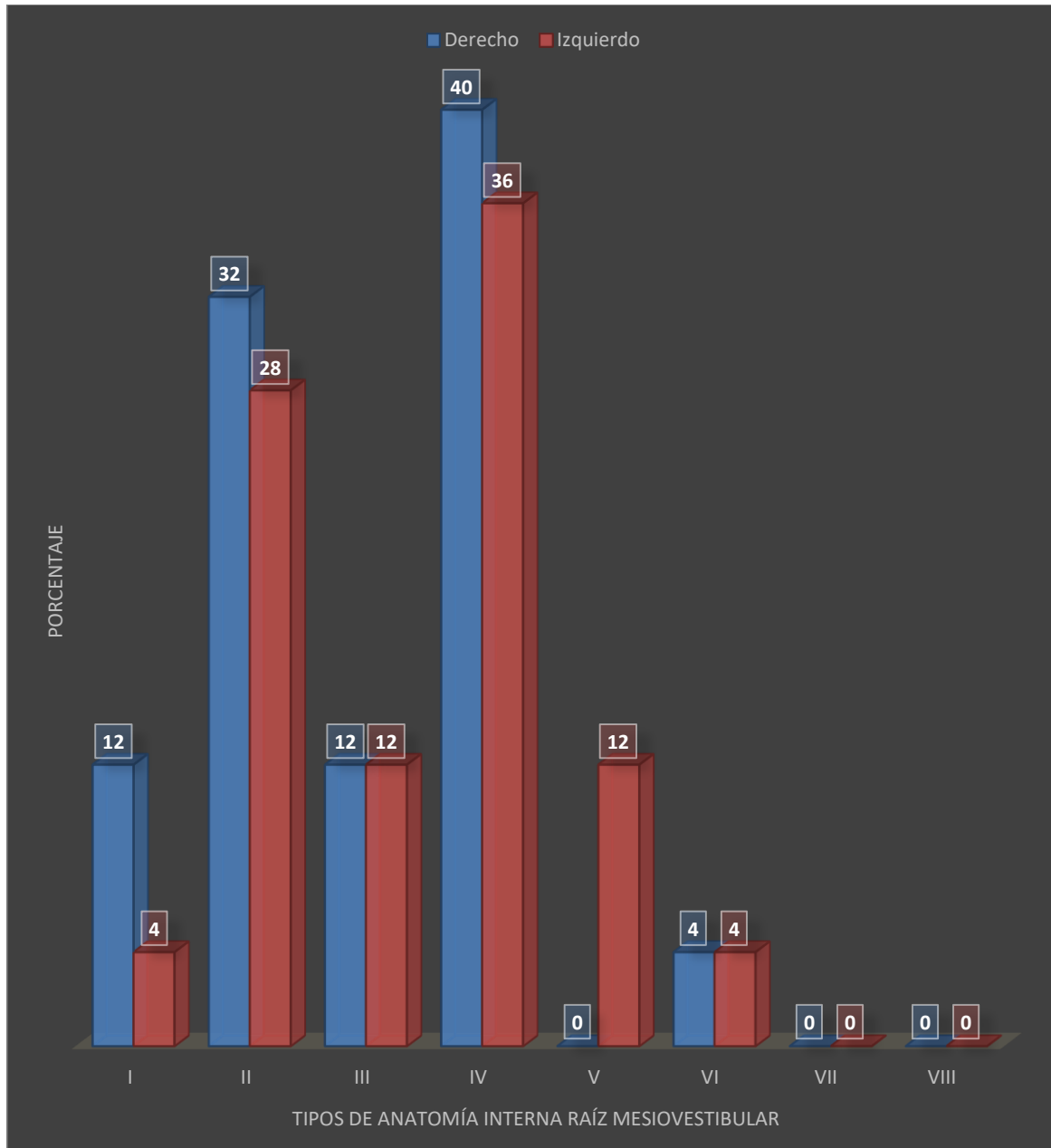
La comparación de los tipos de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos, permite deducir que la tipología sigue el mismo orden descendente el IV, II, III en ambos lados.

La diferencia radica que, en el lado izquierdo se observa el tipo V de topografía interna de conductos radiculares en 12% y no en el lado derecho.

Según la prueba estadística del  $\chi^2$ , el valor de  $P > 0.05$ , lo que permite inferir que no existe diferencia estadística significativa en el tipo de topografía interna de la raíz mesiovestibular entre primeros molares superiores derechos e izquierdos.

**GRÁFICO Nº 7:**

**Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores derechos e izquierdos**



**Fuente:** Matriz de sistematización (Elaboración personal)



**TABLA Nº 8**

**Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos**

LADOS	TIPOS DE TOPOGRAFÍA INTERNA RAÍZ MESIAL																TOTAL	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Derecho	1	4,0	8	32,0	2	8,0	8	32,0	5	20,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0	25	100,0
Izquierdo	1	4,0	6	24,0	7	28,0	7	28,0	1	4,0	1	4,0	2	8,0	0	0,0	25	100,0

$\chi^2$

$P: 0.253 > 0.05$

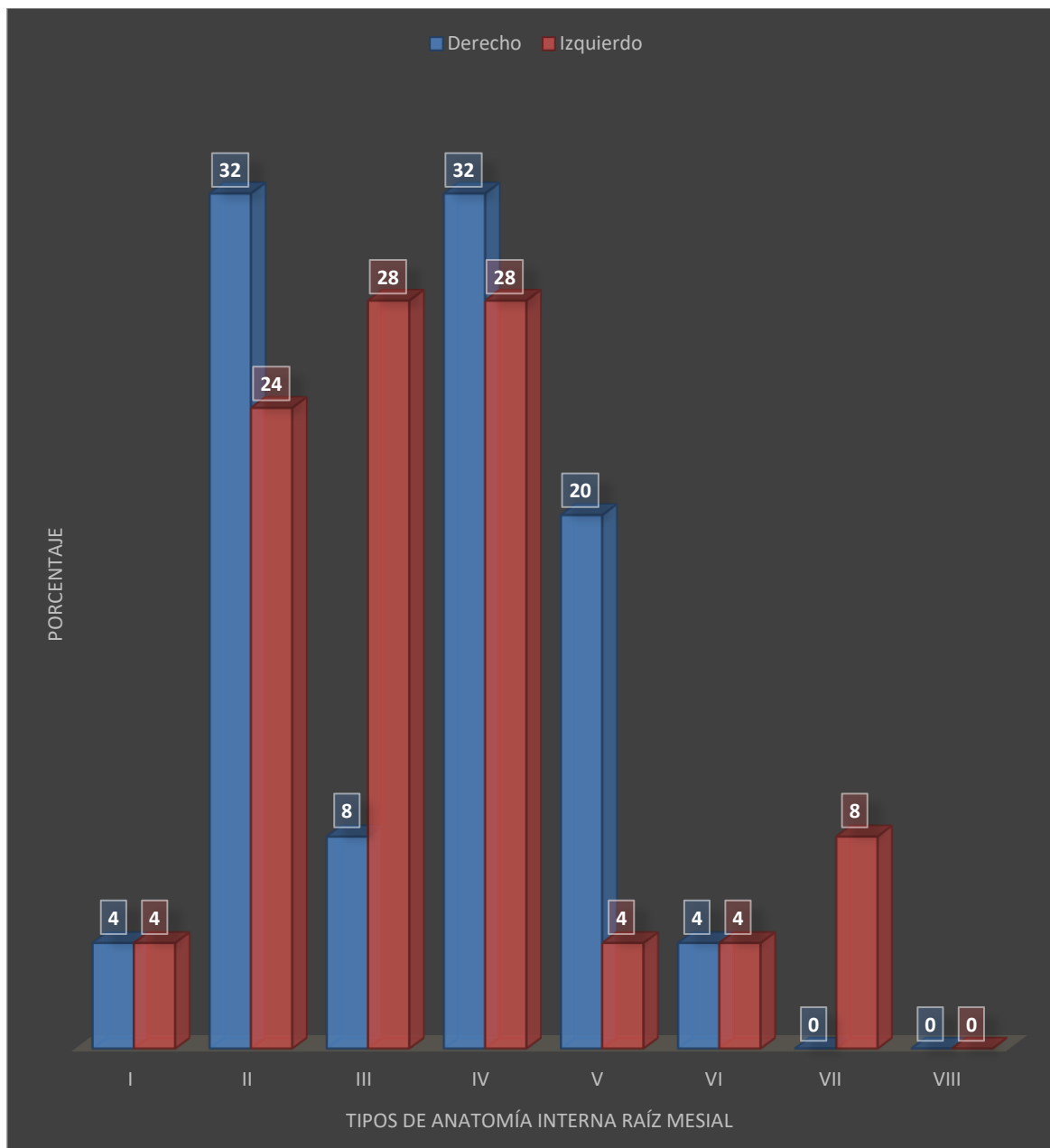
*Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)*

Se puede observar que, en ambos lados derechos e izquierdos, la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares inferiores es de similar tipología, diferenciándose en los porcentajes, siendo el orden en el lado derecho los tipos, IV, II, V, III, I y VI; en el lado izquierdo el orden es tipo IV, III, II, VII, I y VI.

Según el  $\chi^2$ , el valor de  $P > 0.05$ , lo que permite inferir que no existe diferencia estadística significativa en el tipo de topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial entre 1ros molares inferiores derechos e izquierdos.

### GRÁFICO Nº 8:

Comparación del tipo de topografía interna de la raíz mesial de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos



**Fuente:** Matriz de sistematización (Elaboración personal)

## DISCUSIÓN

En la presente investigación se planteó determinar la topografía interna del conducto radicular de las raíces mesiovetibular y mesial del respectivo primer molar maxilar y mandibular, a través de la clasificación de Vertucci, y además, comparar esta tipología entre los lados derecho e izquierdo.

Después de la clasificación y sistematización de los datos recolectados de las imágenes tomográficas, se precisó que el tipo IV de conductos radiculares es el predominante en las raíces mesiovestibulares de los 1ros molares maxilares derechos (40%) e izquierdos (36%), seguido por el tipo II 32% y 28% derecho izquierdo respectivamente.

La tipología IV, observada mayormente en el presente estudio, difiere de los tipos referidos por Betancourt (2015), que señala la presencia de tipo II en 41.07%, y 0% para el tipo IV (43).

Vega (2018) manifiesta la prevalencia del tipo II de conductos radiculares en raíces mesiovestibulares (44); Morales (2017), también refiere el predominio del tipo II en 37.82% y si, observó tipo IV en 15.13% (40).

En esta investigación se observó el tipo II seguido al tipo IV, en 32% lado derecho y 28% lado izquierdo, representando porcentajes importantes

Datos totalmente diferentes reportaron Quispe (2018) y Montesinos (2021), quienes señalan al tipo I como el más prevalente en sus investigaciones, Quispe (2018) (40), también refiere haber encontrado conductos radiculares tipo III y V, por ejemplo, en la presente investigación, en el lado derecho no se ha encontrado el tipo V y el III solo se ha observado en 12%.

Respecto a los conductos radiculares de la raíz mesial de los primeros molares mandibulares derechos a predominado en igual porcentaje el tipo III y IV con 28% cada uno; mientras que en el lado izquierdo se ha observado mayormente el tipo IV y II en iguales porcentajes con 32%.

Resultados que difieren con los de Labanda (2019) que, señala al tipo II en conductos radiculares en 65% como el más prevalente en esta raíz (41); Vega (2018) también señala a este tipo como el más observado en su investigación (42).

Asimismo, hay que señalar que, el tipo IV de conductos radiculares se ha apreciado en esta investigación en 28% y 32% en primeros molares inferiores derechos e izquierdos, y Labanda (2019) señala a este tipo IV en minoría con 22.5%, también refiere a un 2.5% de presencia del tipo III de conductos radiculares, siendo este último muy inferior al 28% mostrado en la presente investigación (41).

Como se puede observar, los resultados encontrados mayormente son disímiles entre sí, lo que demostraría la variedad y complejidad de la topografía interna de los conductos radiculares de estas dos raíces, que se relaciona directamente como una de las causas del fracaso del tratamiento de endodoncia, debido a la presencia de morfologías no comunes, como se ha demostrado en la presente investigación.

La variación de la anatomía interna de los conductos radiculares de las raíces mesiovestibular y mesial de los primeros molares maxilares y mandibulares, en los diferentes estudios, podría estar sustentada en las diferencias étnicas, en el origen de la variación y en la edad (6).

Hess, referido por Cervantes, señala que, la diferenciación de los conductos radiculares, se produce después del crecimiento radicular completo, también refiere que la forma y el número de los conductos radiculares están determinados principalmente por la deposición de la dentina secundaria durante la maduración dentinaria, formando divisiones verticales dentro del conducto radicular (45).

Los resultados encontrados en la presente investigación corroboran la importancia de seguir investigando acerca de la topografía interna de las raíces de los molares permanentes, con el fin de brindar mejores tratamientos a los pacientes.



## CONCLUSIONES

### PRIMERA

La topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular de primeros molares maxilares derechos e izquierdos es tipo IV y tipo II.

### SEGUNDA

La topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares mandibulares derechos es tipo III y IV; en los izquierdos es IV y II.

### TERCERA

Según la prueba estadística del  $X^2$  no existe diferencia estadística significativa en la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular entre los primeros molares maxilares derechos e izquierdos.

### CUARTA

Según la prueba estadística del  $X^2$  no existe diferencia estadística significativa en la topografía interna de los conductos radiculares de la raíz mesial entre los primeros molares mandibulares derechos e izquierdos.

### QUINTA

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación con una significancia de 0.05 y un nivel de confianza del 95%.

## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a futuros investigadores, seguir estudiando acerca de esta misma línea de investigación, con el objetivo tener mayores estadísticas sobre la tipología de los conductos radiculares de molares permanentes en nuestra población.
2. Se recomienda a los estudiantes y a los especialistas en endodoncia, tener en consideración la variada anatomía interna que poseen las diferentes raíces de los molares al momento de realizar un tratamiento de endodoncia.
3. Se sugiere a los estudiantes y odontólogos que utilicen radiografías periapicales en distintas angulaciones, cuando se determina realizar tratamientos de endodoncia en molares superiores e inferiores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2005; 58: p. 3-29.
2. Peiris R, Malwatte U, Abayakoon J, Wettasinghe A. Variations in the Root Form and Root Canal Morphology of Permanent Mandibular First Molars in a Sri Lankan Population. *Anat Res Int.* 2015 agosto.
3. Demirbuga S, Sekerci A, Dinçer A, Cayabatmaz M, Zorba Y. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013 julio; 18(2): p. e737-44.
4. Versiani M, Ordinola-Zapata R, Keleş A, Alcin H, Bramante C, Pécora J, et al. Middle mesial canals in mandibular first molars: A micro-CT study in different populations. *Arch Oral Biol.* 2016 enero; 61: p. 130-7.
5. Nole Alvarez C, Diaz Alvarado L. Evaluación tomográfica radicular de molares mandibulares. *Universidad Inca Garcilaso de la Vega.* 2018;: p. 35-44.
6. Cardona-Castro JFGR. Anatomía radicular, una mirada desde la microcirugía endodóntica: Revisión. *CES odontol.* 2015; 28(2): p. 70-99.
7. Betancourt P, Cantín M, Fuentes R. Frecuencia del canal MB2 en la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar en estudios in vitro e in vivo. Una revisión sistemática. *Av Odontoestomatol.* 2014 enero-febrero; 30(1): p. 11-15.
8. Beer R, Baumann M, Kim S. *Atlas de Endodoncia Barcelona: Masson; 2016.*



9. Ceperuelo Sánchez MD. Anatomía de los conductos radiculares de los molares a través de los restos fósiles de la cueva del Mirador (Atapuerca). Tesis de doctorado. Catalunya: Universitat Internacional de Catalunya., Departament d'Odontologia; 2015.
10. Pasha S, Chaitanya B, Somisetty K. Cone Beam Computed Tomographic Evaluation and Diagnosis of Mandibular First Molar with 6 Canals. Case Rep Dent. 2016 enero.
11. Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku G, de Campos E, Abuabara A, Correr G. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. J Endod. 2009 marzo; 35(3): p. 337-42.
12. Nosrat A. Middle Mesial Canals in Mandibular Molars: Incidence. Journal of Endodontic. 2015; 12(4).
13. Medina Sotomayor P, Montesinos Rivera V, Sánchez Ordóñez MJ. Análisis de la morfología interna del primer molar superior mediante la técnica de diafanización. Rev. Kiru. 2021; 18(3).
14. Torabinejad M. Endodoncia. Principios y Practica. Cuarta ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
15. Estrela C. Ciencia Endodóntica. Primera ed. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005.
16. Martín-de-Llano J, Mata M, Peydró S, Peydró A, Carda C. Dentin tubule orientation determines odontoblastic differentiation in vitro: A morphological study. PLoS One. 2019 mayo; 14(5).
17. Leal N. Predictores Morfológico diferenciadores en molares mandibulares con conductos en C de pacientes de la universidad Andrés Bello, Concepción, 2013-2015. Tesis para optar al Título de Cirujano Dentista y Grado de Magister en Ciencias Odontológicas. Concepcion Chile: Universidad Andrés Bello, Dirección de investigación y postgrado; 2015.



18. De Lima Machado ME. Endodoncia, de la biología a la técnica. Primera ed. España: Amolca; 2015.
19. Stanley J. Wheeler: Anatomía fisiología y oclusión dental. Undécima ed. España: Elsevier; 2020.
20. Tobón D. Fundamentos de Odontología, Manual Básico de Endodoncia. Primera ed. biológicas Cpi, editor. España; 2003.
21. Hulsmann M. Die endometrische Kanallängenbestimmung in der Endodontie-Indication. Anwendug, Grenzen. Quintenz. 1989; 16.
22. Otoyá Mantilla Y. Anatomía topográfica del sistema de conductos radiculares. Trabajo académico para optar el Título de Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia. Lima, Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Estomatología; 2019.
23. Gómez Monroy MV. Estudio morfológico de la disposición de los conductos radiculares de los dientes incisivos centrales superiores. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2017.
24. Guerreiro D, Shin J, Pereira M, McDonald N. Radicular Groove Accessory Canal Morphology in Mandibular First Premolars: Micro-computed Tomographic Study. J Endod. 2018 mayo; 45(5).
25. Weine F. Endodontic Therapy. quinta ed. Saint Luis: Mosby; 1996.
26. Quijano S, García C, Ríos K, Ruiz V, Ruíz A. Sistema de conducto radicular en forma de C en segundas molares mandibulares evaluados por tomografía cone beam. Rev. Estomatol. Herediana. 2016 enero; 26(1).
27. Weine F, Healey H, Gerstein H. Canal configuration in the mesiobuccal root of the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1969; 28: p. 419-425.

28. Soares I, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1st ed. Buenos Aires: Medicina Panamericana; 2007.
29. Gulabivala K, Aung T, Alavi A. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J.* 2001; 34: p. 359-370.
30. Pavón Granja MA. Anatomía de la raíz mesiobucal de primeros molares superiores y valoración, topografía del piso de la cámara pulpar estudio in vitro. Trabajo para optar el título de Especialista. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2017.
31. Echevarria N, Serrano E. Presencia del cuarto conducto en los primeros molares superiores permanentes. Tesis para grado de doctor. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2012.
32. Villanueva J. Frecuencia del cuarto conducto en primeras molares superiores en pacientes atendidos en el centro de diagnóstico imágenes Rx 3D 2014-2015. Tesis para titulación para cirujano dentista. Trujillo: Universidad Antenor Orrego; 2017.
33. Leonardo MR, Jayme ML. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Segunda ed. España: Panamericana; 1994.
34. Rouhani A, Bagherpour A, Akbari M, Azizi M, Nejat A, Naghavi N. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary first and second molars in Iranian population: a morphological study. *Iran Endod J.* 2014 julio; 9(3): p. 190-4.
35. Souza-Flamini L, Leoni G, Chaves J, Versiani M, Cruz-Filho A, Pécora J, et al. The radix entomolaris and paramolaris: a micro-computed tomographic study of 3-rooted mandibular first molars. *J Endod.* 2014 mayo; 40(10): p. 1616-21.
36. Gambarini G, Piasecki L, Ropini P, Miccoli G, Nardo D, Testarelli L. Cone-beam computed tomographic analysis on root and canal morphology of

mandibular first permanent molar among multiracial population in Western European population. Eur J Dent. 2018 julio-setiembre; 12(3).

37. 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 setiembre; 36(9): p. 1547-51.
38. Kumar Gupta S, Saxena P, Khetarpal S. Management of a Two-rooted Maxillary Central Incisor Using Cone-beam Computed Tomography: Importance of Three-dimensional Imaging. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2015 setiembre; 9(3): p. 205-208.
39. Quispe Obregón E. Morfología según la clasificación de Vertucci de los conductos radiculares en primeros molares superiores permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico, clínica estomatológica Luis Vallejos Santoni, Cusco 2018-I. Tesis para obtener el Título Profesional. Cusco: Universidad Andina del Cusco; 2018.
40. Morales Beattig C. Prevalencia del patrón anatómico canalicular tipo II de Vertucci en la raíz mesiovestibular de primeros molares superiores. Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae para optar al grado de Magister en Imagenología Oral y Maxilofacial. Santiago, Chile: Universidad Finis Terrae; 2017.
41. Labanda Gaona MN. Evaluación in vitro de la configuración interna de los conductos radiculares, de acuerdo a la clasificación de Vertuci en los primeros molares inferiores permanentes extraídos en pacientes de la ciudad y provincia de Loja mediante tomografía computarizada. Tesis previa a la obtención del título de Odontóloga. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2019.



42. Vega-Lizama EM, Aguilar-Vera L, Vera T, Marco RS. Morfología Radicular y Mediciones Apicales en Primeros Molares en una Población Maya. *Int. J. Morphol.* 2018 diciembre; 36(4).
43. Betancourt P, Aracena Rojas S, Navarro Cáceres P, Fuentes R. Configuración anatómica del sistema canalicular de la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar. *Av Odontoestomatol.* 2015 enero-febrero; 31(1).
44. Vera Guillén JE. Nivel de conocimiento sobre uso de sustancias antibacterianas en conductos radiculares infectados como medicación durante la terapia endodóntica en alumnos del quinto año de la facultad de odontología de la UCSM. Arequipa, 2018. Tesis de grado. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2018.
45. Cervantes M, Campechano Z, Sánchez B. Frecuencia de variaciones anatómicas en primeros y segundos molares mandibulares tratados en la clínica de la especialidad de endodoncia de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. *Universidad Autónoma de Tlaxcala. Oral.* 2016; 17(54): p. 1359-1363.







**ANEXO N° 1**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN**

**FICHA DE RECOLECCIÓN**

**FICHA N° .....**

**ENUNCIADO:** TOPOGRAFIA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR Y MESIAL DE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES DERECHOS E IZQUIERDOS EN TOMOGRAFÍAS, CENTRO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL DIGITAL, DIAGNOCEF. AREQUIPA, 2022

**ANATOMÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

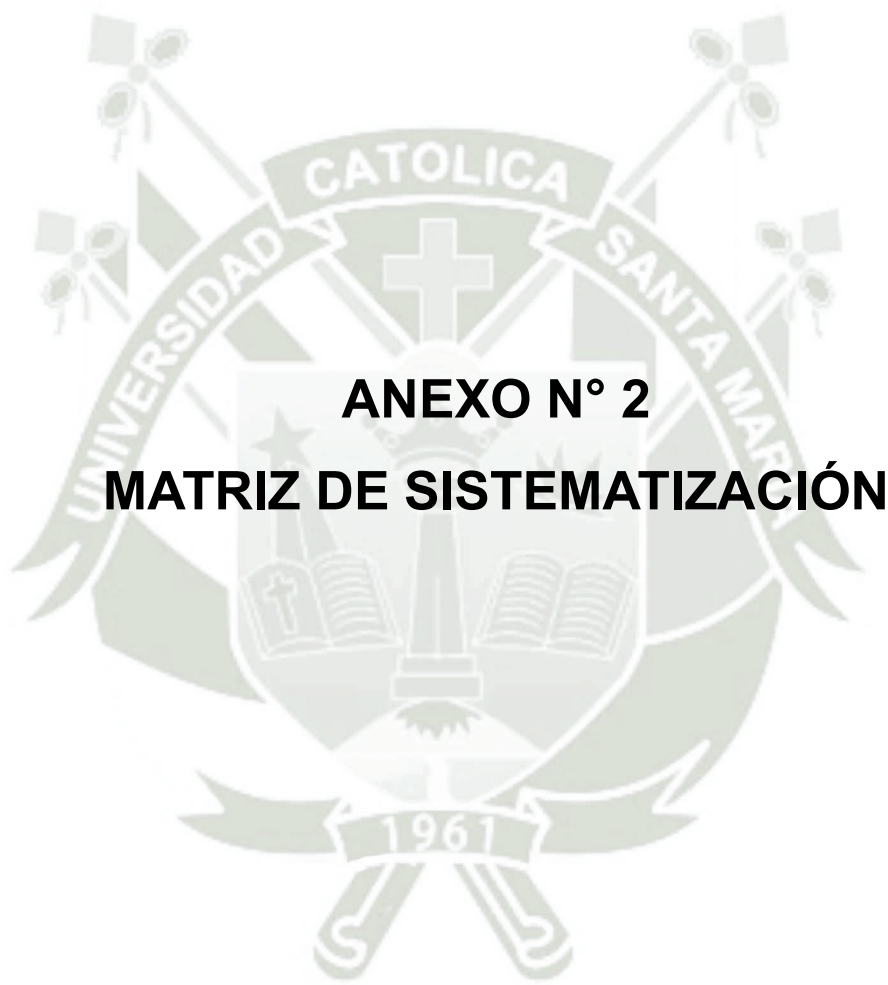
**I. PRIMEROS MOLARES SUPERIORES**

Tipo \ Lado	1. Derecho	2. Izquierdo
Tipo I		
Tipo II		
Tipo III		
Tipo IV		
Tipo V		
Tipo VI		
Tipo VII		
Tipo VIII		

**II. PRIMEROS MOLARES INFERIORES**

Tipo \ Lado	1. Derecho	2. Izquierdo
Tipo I		
Tipo II		
Tipo III		
Tipo IV		
Tipo V		
Tipo VI		
Tipo VII		
Tipo VIII		

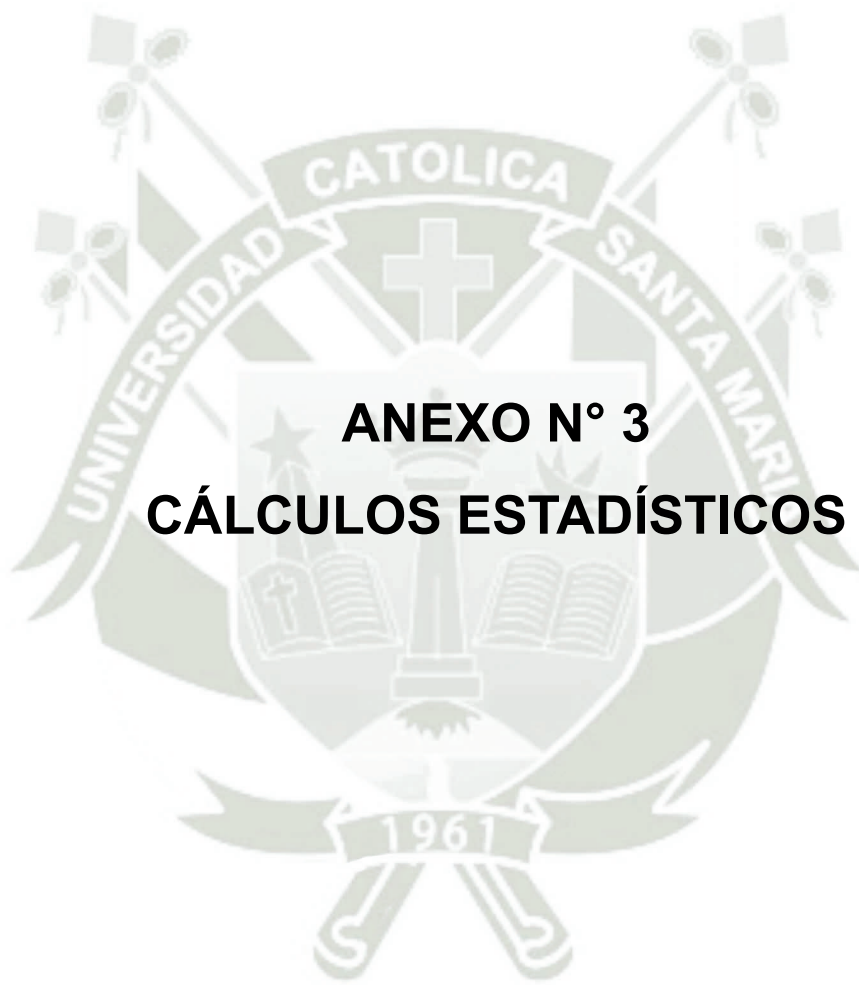




## MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

**ENUNCIADO:** TOPOGRAFÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR Y MESIAL DE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES DERECHOS E IZQUIERDOS EN TOMOGRAFÍAS, CENTRO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL DIGITAL, DIAGNOCEF. AREQUIPA, 2022

UE	Genero	Diente	vertucci	Molar deresupe	Molar izqsup	Molar izqinfer	Molar dereinfer	Derecho supe	Izqui superior	Izqu inferior	Derecho inferior
1.	1	1	2	2	4	4	5	2	4	4	5
2.	2	2	3	3	5	2	6	3	5	2	6
3.	2	3	4	2	2	4	4	2	2	4	4
4.	2	4	5	4	4	4	2	4	4	4	2
5.	2	1	2	2	2	3	1	2	2	3	1
6.	2	2	2	2	4	3	4	2	4	3	4
7.	2	3	2	1	3	2	4	1	3	2	4
8.	2	4	2	6	2	1	2	6	2	1	2
9.	1	1	2	3	3	4	4	3	3	4	4
10.	1	2	2	4	5	3	4	4	5	3	4
11.	1	3	4	3	5	6	2	3	5	6	2
12.	2	4	4	4	4	5	2	4	4	5	2
13.	1	1	4	2	2	3	3	2	2	3	3
14.	2	2	4	4	2	2	5	4	2	2	5
15.	1	3	4	2	4	3	4	2	4	3	4
16.	2	4	2	2	2	7	3	2	2	7	3
17.	1	1	2	4	5	4	2	4	5	4	2
18.	2	2	4	4	3	7	4	4	3	7	4
19.	1	3	3	4	2	2	2	4	2	2	2
20.	1	4	1	4	4	2	5	4	4	2	5
21.	2	1	2	1	4	3	2	1	4	3	2
22.	2	2	4	2	4	4	2	2	4	4	2
23.	2	3	4	4	1	2	5	4	1	2	5
24.	1	4	4	1	4	3	5	1	4	3	5
25.	1	1	1	4	6	4	4	4	6	4	4



**ANEXO N° 3**  
**CÁLCULOS ESTADÍSTICOS**

## CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PRUEBAS DE CHI<sup>2</sup>

**TABLA Nº 6**

	<b>Valor</b>	<b>Dif.</b>	<b>Significación asintótica (bilateral)</b>
Chi cuadrado de Pearson	5.119	5	0.401
Razón de verosimilitud	6.711	5	0.243
Asociación lineal por lineal	1.721	1	0.190
Nº de casos	50		

**TABLA Nº 8**

	<b>Valor</b>	<b>Dif.</b>	<b>Significación asintótica (bilateral)</b>
Chi cuadrado de Pearson	7.797	6	0.253
Razón de verosimilitud	8.979	6	0.175
Asociación lineal por lineal	0.10	1	0.921
Nº de casos	50		



# TOPOGRAFÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR Y MESIAL DE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES DERECHOS E IZQUIERDOS EN TOMOGRAFÍAS, CENTRO DE DIAGNOSTICO MAXILOFACIAL DIGITAL, DI

## INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.uandina.edu.pe">repositorio.uandina.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://sites.google.com">sites.google.com</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://repositorio.usmp.edu.pe">repositorio.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="http://repository.usta.edu.co">repository.usta.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://graduados.unl.edu.ec">graduados.unl.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="https://dspace.uniandes.edu.ec">dspace.uniandes.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="https://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="https://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="https://repositorio.autonoma.edu.co">repositorio.autonoma.edu.co</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="https://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="https://www.aulavirtualusmp.pe">www.aulavirtualusmp.pe</a> Fuente de Internet	1 %
15	<a href="https://eprints.ucm.es">eprints.ucm.es</a> Fuente de Internet	1 %
16	<a href="https://sociedadradiologiaoral.cl">sociedadradiologiaoral.cl</a> Fuente de Internet	1 %
17	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1 %
18	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	1 %
19	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado