

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

ESCUELA DE POSGRADO



TESIS

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE HAZ CÓNICO DE LA MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ Y EL CONDUCTO RADICULAR DE PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES MAXILARES PERMANENTES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO, LIMA 2022

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

**SEGUNDA ESPECIALIDAD DE
ESTOMATOLOGIA EN ENDODONCIA**

PRESENTADO POR

**CD. PEREZ TORRES ANDREA CAROLINA
CD. PETRUZZIELLO MAZZEO LEONARDO JOSÉ**

ASESORADO POR

MG.ESP.CD.TITO CABALLERO

LIMA – PERU

2023

LINEA DE INVESTIGACIÓN: SALUD ORAL

INDICE

Portada.....	i
Línea de Investigación.....	ii
Índice.....	iii
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Informe Antiplágio	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	12

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.....	13
1.1.1 Formulación del problema.....	13
1.1.2 Problema general.....	13
1.1.3 Problemas específicos.....	14
1.2 Objetivos de la investigación.....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	15
1.3.1 Justificación.....	15
1.3.2 Importancia.....	15
1.4 Limitaciones del estudio.....	16
1.5 Delimitación del estudio.....	16

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	17
---	----

2.2	Bases teóricas.....	19
2.3	Marco conceptual.....	26
2.4	Formulación de la hipótesis.....	27
2.4.1	Hipótesis general.....	27
2.5	Identificación de variables e indicadores.....	27
2.5.1	Definición conceptual de variables.....	27
2.5.2	Definición operacional.....	27
2.5.3	Operacionalización de variables.....	27

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1	Diseño metodológico.....	28
3.1.1	Tipo de investigación.....	28
3.1.2	Nivel de investigación.....	28
3.1.3	Diseño.....	28
3.2	Población y muestra.....	28
3.2.1	Unidad de análisis.....	28
3.2.2	Población.....	29
3.2.3	Muestra.....	29
3.2.4	Determinación de tamaño muestral.....	29
3.2.5	Selección de la muestra.....	29
3.2.6	Criterios de inclusión y exclusión.....	29
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.3.1	Técnicas.....	30
3.3.2	Instrumentos.....	31
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información.....	31
3.5	Análisis estadístico.....	32
3.6	Consideraciones éticas.....	32

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1.	Cronograma de Actividades.....	34
4.2.	Presupuesto.....	35

CÁPITULO V: RESULTADOS	38
CÁPITULO VI: DISCUSIÓN	42
FUENTES DE INFORMACIÓN	
• Referencias bibliográficas.....	45
ANEXOS	
• ANEXO 1: Operacionalización de variable.....	50
• ANEXO 2: Ficha Técnica de Instrumento.....	51
• ANEXO 3: Matriz de consistencia.....	52
• ANEXO 4: Fotografías.....	53

Dedicatorias

A nuestras familias y seres queridos.

Agradecimientos

A nuestros docentes y compañeros de especialidad por todo el apoyo brindando.



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE SEGUNDAS ESPECIALIDADES DE ESTOMATOLOGIA

INFORME DE VERIFICACIÓN DE SOFTWARE ANTIPLAGIO

FECHA: 27 de JUNIO 2023

NOMBRE DEL AUTOR (A) / ASESOR (A):

Autores: CD. PEREZ TORRES ANDREA CAROLINA
CD. PETRUZZIELLO MAZZEO LEONARDO

Asesor: MG.ESP.CD.TITO CABALLERO

TIPO DE PROINVESTIGACIÓN:

- PROYECTO
- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
- TESIS
- TRABAJO ACADÉMICO
- ARTICULO CIENTIFICO
- OTROS

INFORMO SER PROPIETARIO (A) DE LA INVESTIGACION VERIFICADA POR EL SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN, EL MISMO TIENE EL SIGUIENTE TITULO:

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE HAZ CÓNICO DE LA MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ Y EL CONDUCTO RADICULAR DE PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES MAXILARES PERMANENTES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO, LIMA 2022

CULMINADA LA VERIFICACIÓN SE OBTUVO EL SIGUIENTE PORCENTAJE: 11 %

Conformidad Autor:

Conformidad Asesor:



CD. PETRUZZIELLO

CD. PÉREZ TORRES

MAZZEO LEONARDO

ANDREA CAROLINA

DNI:

DNI: 48627718

Nombre: TITO CABALLERO

DNI: 18210095

segundo antiplagio

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	%	%	11 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de Caldas Trabajo del estudiante	1 %
2	Submitted to Universidad Autónoma de Ica Trabajo del estudiante	1 %
3	Submitted to Royal College of Surgeons Trabajo del estudiante	1 %
4	Submitted to Chonnam National University Trabajo del estudiante	1 %
5	Submitted to Universidad de los Andes - Chile Trabajo del estudiante	1 %
6	Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana Trabajo del estudiante	1 %
7	Submitted to Universidad Católica de Trujillo Trabajo del estudiante	1 %
8	Submitted to Cerritos College Trabajo del estudiante	1 %

RESUMEN

Esta investigación se enfocó en el reconocimiento de la morfología del sistema de conductos radiculares de una muestra poblacional de un centro radiológico de imágenes en la ciudad de Lima.

El objetivo fue determinar las variantes de la morfología de la raíz y el conducto de primeros y segundos molares maxilares permanentes de pacientes atendidos en un centro radiológico privado.

Materiales y Método: Se usaron tomografías de la base de datos del Centro Radiológico tomadas por un tomógrafo Marca Instrumentarium modelo OP300 Maxio image ®. Se evaluaron un total de 194 primeros molares maxilares y 212 segundos molares maxilares, se contabilizó la cantidad de raíces, la cantidad de conductos, la presencia o no de cuarto conducto, y la morfología de los conductos según la clasificación de Vertucci.

Resultados: el número de raíces más frecuente en primeras y segundas molares maxilares permanentes fueron tres en un 95.88% y 74.06% respectivamente, las primeras molares maxilares permanentes presentaron 4 conductos en un 58.25%, mientras que las segundas molares maxilares permanentes tuvieron con mayor frecuencia 3 conductos en un 65.57%. Respecto a la clasificación de Vertucci la raíz mesiovestibular fue la más frecuente siendo el tipo I la disposición más común seguida por los tipos II y IV de Vertucci, el tipo I de Vertucci fue la configuración de conducto radicular más común en las raíces disto-vestibular y palatina. Según la prevalencia del 4to conducto, se observó en mayor porcentaje en las primeras molares maxilares permanentes con un 59.28%, mientras que en las segundas molares maxilares permanentes solo estuvo presente en un 22.17%. La siguiente investigación se realizó bajo los parámetros de una investigación observacional, transversal, retrospectivo, en el cual se analizarán características morfológicas, de piezas dentales. Nivel investigativo tipo descriptivo de diseño no experimental.

Palabras claves: tomografía computarizada de haz cónico, morfología dental, cuarto conducto.

ABSTRACT

This research was focused on the recognition of the morphology of the root canal system of a population sample from a radiological imaging center in the city of Lima. The objective was to determine the variants of the morphology of the root and canal of first and second permanent maxillary molars of patients in a private radiological center.

Materials and Method. Tomographies from the database of a radiological center taken by a Instrumentarium OP300 Maxio image ® tomograph were used. A total of 194 maxillary first molars and 212 maxillary second molars were evaluated. The number of roots, the number of canals, the presence or absence of a fourth canal, and the morphology of the canals according to Vertucci's classification were counted.

Results: the most frequent number of roots in first and second permanent maxillary molars were three in 95.88% and 74.06% respectively. The first permanent maxillary molars presented 4 canals in 58.25%, while the second permanent maxillary molars more frequently had 3 canals in 65.57%. Regarding Vertucci's classification, the mesiobuccal root was the most frequent, with type I being the most common arrangement followed by Vertucci's types II and IV, Vertucci type I was the most common root canal configuration in the distobuccal and palatal roots. The presence of the 4th canal was observed in a higher percentage in the first permanent maxillary molars with 59.28%, while in the permanent maxillary second molars it was only present in 22.17%.

The following investigation was carried out under the parameters of an observational, cross-sectional, retrospective investigation, in which the morphological characteristics of dental pieces will be analyzed. Investigative level descriptive type of non-experimental design.

Key words: cone beam computed tomography, dental morphology, fourth canal.

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años el empirismo formó parte de los métodos de diagnósticos en endodoncia, con el advenimiento de nuevas tecnologías el clínico sintió curiosidad por saber que tejidos constituían el órgano dentinopulpar y sus sistemas de conductos^{1,2}. Surge entonces la necesidad de conocer más a fondo la estructura interna de la pieza dentaria³. Es así como la variabilidad interna de la pieza dentaria se vuelve una gran interrogante a resolver^{4,5}.

La finalidad de este estudio fue hacer un análisis morfológico a través de modernas técnicas de interpretación tomográfica, priorizando la preservación de las piezas dentales, de tal manera los profesionales de la odontología y especialmente los endodoncistas tengan conocimientos claros sobre las complejas formas anatómicas que se presentan en la clínica buscando resolver tratamientos de manera adecuada, utilizando como referencia una subpoblación nacional. Aunque tomando como base morfológica la clasificación de Vertucci.

Lo relevante de este estudio fue que se realizó exclusivamente en una subpoblación peruana y se hizo en primeras y segundas molares maxilares, con lo cual se marcará un hito ya que esto hará posible realizar una descripción detallada de las características de un grupo poblacional específico.

Es importante destacar que las exploraciones con tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) tienen dosis de radiación más bajas y mayor resolución que las exploraciones de tomografía computarizada en espiral convencionales, lo que las hace más ventajosas para la aplicación clínica^{6,7}. Dado lo explicado anteriormente, podríamos estar en presencia del nuevo estándar en exploración y reconstrucción de imágenes de los sistemas de conductos radiculares. Conocer la anatomía del conducto, nos permite poder realizar una mejor planificación de cada caso.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática.

Realizar un tratamiento de conducto, siempre será un reto, el éxito del tratamiento clínico dependerá de muchos factores, uno de los más importantes es conocer la anatomía externa e interna de cada pieza dentaria y las distintas variantes que podrían existir.

Si bien es cierto, existe variada referencia a nivel mundial sobre anatomía de conductos, es menor a nivel nacional, teniendo en cuenta que existirán variantes anatómicas de acuerdo al grupo étnico.

La razón de contar con escasa referencia y esta poder aplicarla a la práctica, es una de las principales causas de fracasos en los tratamientos de conducto, teniendo en cuenta que por más que se tengan las mejores alternativas tecnológicas para realizar un tratamiento, si no se conoce la morfología dentaria (externa e interna) donde se trabajará, no existirán resultados predecibles al éxito. La clasificación de Vertucci indica claramente los ocho tipos de conductos radiculares que serán contrastados en nuestra evaluación por medio de TCHC y es ahí donde podríamos obtener prevalencias claras de tipos específicos de conductos. La TCHC es una herramienta de diagnóstico que implica evaluaciones en tres dimensiones (3D) aprovechando esta ventaja que nos brinda la tecnología obtendremos con mayor precisión una clasificación más certera comparada con una radiografía donde solamente su evaluación e interpretación es en dos dimensiones (2D).

1.1.1 Formulación del Problema

1.1.2 Problema General

¿Cuáles son las variantes de la morfología de la raíz y el conducto de primeros y segundos molares maxilares permanentes de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de Lima?

1.1.3 Problemas Específicos

- ¿Cuál es la frecuencia del número de raíces en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?
- ¿Cuál es la frecuencia del número de conductos en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?
- ¿Cuál es la frecuencia de los tipos de variantes anatómicas de los conductos según la clasificación de Vertucci en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?
- ¿Cuál es la prevalencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) de las primeras y segundas molares maxilares permanentes?

1.2 Objetivos De La Investigación

1.2.1 Objetivo General

Determinar las variantes de la morfología de la raíz y el conducto de primeros y segundos molares maxilares permanentes de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de Lima.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la frecuencia del número de raíces en las primeras y segundas molares maxilares permanentes
- Determinar la frecuencia del número de conductos en las primeras y segundas molares maxilares permanentes.

- Determinar la frecuencia de los tipos de variantes anatómicas de los conductos según la clasificación de Vertucci en las primeras y segundas molares maxilares permanentes
- Determinar la prevalencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) de las primeras y segundas molares maxilares permanentes

1.3 Justificación e Importancia de la Investigación

1.3.1 Justificación

En la práctica Endodóntica se ha hecho frecuente el descubrimiento de diversas morfologías externas e internas de las piezas dentarias, estas morfologías han sido clasificadas por los investigadores, los cuales durante años han recurrido a procedimientos como la diafanización dental, procedimiento que se realiza en dientes extraídos, con la desventaja que durante el procedimiento de diafanización dichos especímenes son ablandados y podrían llegar a perderse.

Este estudio describió el panorama con respecto a la morfología dentaria y al abordaje de las misma para evitar complicaciones intraoperatorias, ya que con el análisis tomográfico estamos en capacidad de ubicar en forma, espacio y en número el sistema de conductos radiculares que conformaran el presente estudio.

1.3.2 Importancia

Esta investigación se concibió como un aporte para el manejo endodóntico y protésico de este tipo de morfologías, que beneficiará a la práctica profesional y contribuirá con el conocimiento antropomórfico de la población a estudiar, para poder determinar la prevalencia de las características morfológicas más comunes en dicho grupo.

1.4 Limitación del Estudio

- Para determinar un mayor porcentaje de las variantes anatómicas, pudo ser ideal analizar cada pieza mediante TCHC de campo reducido, se subsanó con el análisis tomográfico de tomografías de campo mediano - field of view (FOV) 8 X 15 y tamaño de voxel 0.25 x 0.25 x 0.25 mm.
- Disponibilidad de tiempo de los investigadores en los mismos horarios para realizar el presente trabajo de investigación, se subsanó con el cronograma de actividades.

1.5 Delimitación del Estudio

- Delimitación espacial: El presente estudio se realizó en un centro radiológico privado.
- Delimitación temporal: El presente estudio se desarrolló en el año 2022.
- Delimitación social: se evaluaron TCHC de pacientes.
- Delimitación conceptual: Se evaluó tomografías bimaxilares, se delimitó a evaluación de la morfología de la raíz y conducto de primeras y segundas molares maxilares permanentes.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

En el año 2021 Tonelli S. y col. describieron la relación morfométrica de los orificios del conducto radicular en el piso pulpar en presencia / ausencia de segundo canal mesiovestibular (MV2) en los primeros molares superiores y otros aspectos de su anatomía interna. Tuvieron como **resultado** que el canal MV2 estuvo presente en 43 raíces (69,35%). Estadísticas mostraron diferencias significativas cuando MV2 estaba presente para la mayor Distancia MV1-P ($p < 0.05$) y valores más altos para la relación MV1-P a DV-P ($p < 0,05$). Se detectó un istmo en forma de banda en el 25,8% de las raíces de MV. La distancia media desde el foramen apical hasta el suelo del istmo varió de 1,74 para canales MV1 a 1,42 para canales MV2. **Concluyeron** que la distancia de los orificios del canal en el piso pulpar puede predecir la presencia de canales MV2. Había una alta incidencia de istmo, canales accesorios y delta apical en la zona apical crítica en raíces MB de primeros molares superiores.⁸

En el año 2019 Li-Ting Tzeng y col. en este estudio **examinaron** a ciegas imágenes de TCHC de 1741 molares superiores en un total de 519 pacientes para analizar la correlación de los sistemas de conductos radiculares entre los primeros y segundos molares superiores, así como los primeros y segundos molares bilaterales. Observando como **resultado** que el tipo más común en los primeros molares superiores es 3R4C (3 raíces / 4 conductos), mientras que en los segundos molares superiores es 3R3C. **Concluyeron** que la simetría en el tipo de conductos radiculares en los primeros y segundos molares maxilares bilaterales fue del 87,36% y

79,85%, respectivamente. Las similitudes del sistema de conductos radiculares en los primeros y segundos molares superiores adyacentes fueron 53,07% (lado derecho) y 52,58% (lado izquierdo). La concurrencia del canal MV2 en los primeros molares superiores bilaterales es del 77,8% y del 35,97% en los segundos molares superiores. En los 110 pacientes con canal MV2 en segundos molares maxilares bilaterales, la probabilidad de canales MV2 bilaterales en su primer molar maxilar es casi del 100%.⁹

En el año 2018 Gambarini G. y col. evaluaron las imágenes TCHC de 100 primeros molares mandibulares. El número de canales en las raíces mesiales, la presencia de confluencias apicales, las longitudes del canal y las configuraciones del canal usando la clasificación de Vertucci fueron evaluados en vestibulolingual (VL) y vistas mesiodistal (MD). **Resultando** que la mayoría de las raíces mesiales tenían dos canales (99%), y sólo en un caso se detectaron tres canales. Vertucci tipo IV se encontraron en el 44% de las raíces (canales independientes con salidas individuales), y en el 54% se detectó una confluencia y un único foramen apical (Vertucci tipo II), dos casos (2%) presentaban configuraciones diferentes, siendo respectivamente de tipo VI y VIII. Estos dos casos no se consideraron como una confluencia porque tenían forámenes apicales separados. **Concluyendo** que la incidencia de las distintas configuraciones de los canales no se correlacionó con el sexo, la edad o la posición de la del diente en el plano sagital (izquierda o derecha; chi-cuadrado $P > 0.05$).¹⁰

En el año 2017 Ratanajirasut y col. evaluaron 476 primeros molares superiores y 457 segundos molares superiores sometidos a examen TCHC y determinaron el número de raíces y la morfología del conducto de acuerdo con la clasificación de Vertucci, y la prevalencia de un segundo conducto mesiovestibular (MV2) en la raíz mesiovestibular (MV) se correlacionó con sexo, edad y lado del diente. Como **resultado** se encontró, tres raíces con

mayor frecuencia en los primeros y segundos molares superiores. Los canales MV2 en la raíz MV se encontraron en el 63,6% y 29,4% de primeros y segundos molares, respectivamente. **Concluyeron** que la morfología del conducto más común en las raíces MB del primer molar fue el tipo I (36,4%) seguido del tipo II (28,8%) y el tipo IV (25,3%). La morfología del canal más común en las raíces del segundo molar MB fue el tipo I (70,6%) seguido del tipo II (14,6%) y el tipo IV (7,5%). Los conductos bilaterales de MB2 en las raíces de MB estaban presentes en el 80,93% y el 82,59% de los primeros y segundos molares, respectivamente.¹¹

En el año 2014 Nogueira Leal Silva y col. evaluaron un total de 620 primeros y segundos molares superiores sanos, no tratados y completamente desarrollados (314 primeros molares y 306 segundos molares). Se tuvo como **resultado** que los primeros y segundos molares mostraron una mayor prevalencia de 3 raíces separadas, mesiovestibular, distovestibular y palatina, con 1 conducto en cada raíz (52,87% y 45,09%, respectivamente). Dos canales en las raíces mesiovestibulares representadas El 42,63% de los dientes, mientras que las raíces mesiovestibulares de los segundos molares presentaron 2 canales en el 34,32%. **Concluyeron** que la variación anatómica más común en el primer molar maxilar estuvo relacionada con la configuración del conducto radicular de la raíz mesiovestibular, mientras que el sistema del conducto radicular de los segundos molares superiores mostró más variables anatómicas.¹²

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Morfología dental

Es la ciencia que se encarga del estudio y forma de las estructuras dentarias en su configuración externa como interna del sistema dentario.¹³

La morfología de los dientes consiste en varias características denominadas rasgos morfológicos dentales (RMD) coronales y radiculares, con fuerte

control genético que va a permitir el establecimiento de relaciones directas entre igualdad estructural y filiación poblacional durante la odontogénesis. Puede ocurrir que, los grupos que posean una morfología dentaria similar estén relacionados biológicamente entre sí, pues se podría decir que la semejanza fenotípica se aproxima a la semejanza genética. Así, los dientes se constituyen en indicadores precisos para el estudio de poblaciones humanas, pues se los considera marcadores y unidades de comparación de origen genético, lo cual permite clasificar a los grupos y a los individuos que los integran de acuerdo con las diversas categorías que se pueden observar.^{14,15,16}

2.2.2 Configuración interna

Los dientes son estructuras de origen mesodérmico y ectodérmico, que, en conjunto con los huesos maxilares y mandibulares, forman el aparato masticatorio. La cámara pulpar se considera en dos secciones: la porción coronaria y la radicular; la primera es una cavidad que toma la forma de la corona con algunas pequeñas variantes, según el tipo de diente; la segunda es el canal radicular que corresponde al espacio abierto en el centro de la raíz donde están contenidos los vasos sanguíneos y los nervios que entran al diente formando la pulpa. Cuando la pulpa se inflama, se infecta o ya no es capaz de nutrir al diente, se requiere tratamiento clínico del conducto para preservarlo.¹³

Algunas metodologías comúnmente utilizadas para analizar la morfología del conducto incluyen la tinción del diente, la limpieza de los dientes, radiografías convencionales o digitales y evaluación radiográfica mejorada con medios de contraste.

Recientemente, se ha descubierto que las TCHC son útiles para proporcionar detalles anatómicos precisos en 3 dimensiones para el diagnóstico y la planificación del tratamiento antes de la terapia endodóntica. La TCHC adquiere imágenes de alta resolución de los tejidos duros de la

región maxilofacial con una adquisición de imágenes más rápida y sencilla. Al proporcionar una representación tridimensional de los tejidos maxilofaciales de manera rentable, se puede obtener una mejor evaluación preoperatoria para el diagnóstico y el tratamiento, aumentando así el resultado de la terapia y evitando complicaciones adicionales. Las complejidades internas del conducto radicular están determinadas genéticamente y tienen una importancia definitiva en antropología.²

El número de conductos es otro punto importante a tratar en la descripción de la anatomía radicular. Vertucci (2005) hace una clasificación respecto al número de canales radiculares como:

- Tipo I: Un solo conducto desde la cámara hasta el ápice.
- Tipo II: Dos conductos separados desde la cámara que se unen en el ápice.
- Tipo III: Un conducto que se divide en dos y luego se une nuevamente.
- Tipo IV: Dos conductos separados desde la cámara al ápice.
- Tipo V: Un conducto desde la cámara que se divide en dos y termina en dos forámenes separadas.
- Tipo VI: Dos conductos que se unen en el tercio medio y luego vuelven a separarse para terminar en dos forámenes separadas.
- Tipo VII: Un conducto que se divide en dos, se une en el tercio medio y luego vuelve a separarse para terminar en dos forámenes separadas.
- Tipo VIII: Tres conductos desde la cámara hasta el ápice.

De acuerdo con esta clasificación, la anatomía radicular, en algunas ocasiones, oculta una complejidad no apreciada en las radiografías preoperatorias.¹⁷

2.2.3 Primer molar maxilar

Su Cronología de erupción es entre los 6-7 años, la rizogénesis completa se da aproximadamente entre los 9-10 años.

Su inclinación hacia palatino es de 15°, hacia otros sentidos 0°, dirección de la raíz, recta en palatina 40%, VM 21.5, VD 54%, la palatina a vestibular 55%, la mesial a distal 78%, la distal a mesial 19% y distal a distal 17%.

Presenta tres raíces, es la pieza dentaria de mayor volumen y fortaleza debido a su acción de trípode, es de anatomía compleja, la raíz palatina es la más larga y la de mayor diámetro, la raíz mesiovestibular presenta una curvatura marcada y concavidad en la superficie distal, la disto vestibular generalmente más pequeña y con inclinación a distal.

El ángulo mesiovestibular es agudo, el distovestibular es obtuso y los ángulos palatinos rectos.

La cámara pulpar es más ancha en la dimensión vestíbulo lingual, con cuatro cuernos dirigidos a cada cúspide, el contorno cervical de la cámara tiene forma romboidal con esquinas redondeadas, presenta un conducto para cada raíz; la línea de unión de los tres conductos se denomina triangulo molar, el conducto palatino plano, acintado, más ancho en sentido mesiodistal generalmente con curvatura a vestibular en el tercio apical, el conducto distal es cónico generalmente único, en la raíz mesiovestibular se pueden presentar uno, dos o hasta tres conductos con una saliente de dentina que cubren su orificio, si es único es elíptico, ancho en sentido vestíbulo lingual y achatado en sentido mesiodistal, se va transformando en oval a tercio apical.¹⁸

2.2.4 Segundo molar maxilar

La cronología de erupción es entre los 12-13 años, la rizogénesis completa se da entre los 14-16 años, su longitud promedio raíz palatina 21mm, VM y VD 19 mm; inclinación a distal 5°, hacia palatino 11°, dirección de la raíz recta 63% en la raíz palatina, 24% la raíz mesiovestibular, 54% la raíz

distovestibular, curvatura distal 54%, la mesiovestibular curvatura a mesial 7%, la disto vestibular a vestibular 37% en la raíz palatina.

Presenta tres raíces diferenciadas en un 55% y fusionadas en 45%.

Es muy similar al primer molar superior en su corona, puede ser tetracuspideo o de compresión, sus raíces están más juntas, son más cónicas y a veces fusionadas, generalmente son más cortas y no tan curvas. Generalmente suelen presentar tres conductos, aunque con menos frecuencia que el primero eventualmente presentaran dos conductos en cualquiera de sus raíces, los tres orificios principales se presentan en triangulo plano o casi en línea recta porque la entrada del conducto mayor, el palatino, se inclina al punto medio entre vestibulo-mesial y palatino, el suelo de la cámara pulpar es convexo, dando forma de embudo a los orificios de los conductos. Puede presentar dos raíces con dos conductos y eventualmente un sólo conducto que puede estar bifurcado. Los conductos se encuentran más próximos entre sí en dirección mesial.¹⁸

2.2.5 Conducto MV2

El segundo conducto mesiovestibular o también llamado cuarto conducto es parte de la anatomía de la raíz mesiovestibular del primer molar superior. Su variación en cuanto a morfología interna viene desde el año 1925. Dependiendo de cada estudio y su método usado en la identificación del cuarto conducto, el canal mesiovestibular dos se encuentra un 18.6% y 96.1%. Cuando el cuarto conducto no puede ser ubicado por el profesional o es mal tratado el paciente presentará sintomatología.^{19,20}

Ubicación el conducto MV2

Según Vertucci et al.; el segundo conducto mesiovestibular presenta una localización variable, se encuentra posicionado en mesial o sobre una línea formada entre la entrada de los conductos MV1 y palatino a menos de 3.5mm en sentido palatino y 2mm en sentido mesial del

agujero bucal. Este conducto es de difícil acceso ya que podría estar debajo de una capa dentinaria o estar mesiovestibularmente inclinado en el piso de cámara pulpar.¹

Anatomía del conducto MV2

El inicio de su recorrido presenta una o dos curvas en el tercio coronal de la raíz. La raíz mesiovestibular puede presentar dos conductos MV1 y MV2 independientes o también MV1 y MV2 con conexiones. El sistema de conductos de la raíz 21 mesiovestibular está clasificado según Vertucci y cols., en ocho tipos mencionados anteriormente. Puede haber un conducto, dos o tres conductos en la raíz mesiovestibular, generando que la desinfección sea dificultosa al igual que la preparación y obturación²⁰. Estos dos conductos MV1 y MV2 pueden estar confluentes a través de istmos y estos deben ser considerados para realizar un buen tratamiento de estos conductos según Dagerness y Bowles.^{21,22}

2.2.6 Tomografía computarizada de haz cónico

El desarrollo de la tomografía computarizada (TC) se realizó en 1972, pero fue informado en 1973, como condición permitida para el diagnóstico con imágenes tridimensionales (3D).

Estos dispositivos se utilizaron en muchos campos y su uso en odontología se hizo más habitual con la llegada de la cirugía de implantes. Aunque los dispositivos de TC eran cada vez más compactos, continuaban siendo comparativamente grandes, costosos y se sometía a los pacientes a dosis relativamente altas de radiación.²³

En 1997, en un estudio de Arai y colaboradores propusieron desarrollar un aparato de TC compacto específicamente para su uso en odontología, creando un prototipo de dispositivo de tomografía computarizada de haz cónico limitado (TCHC) para uso dental que se denominó Ortho-CT.²⁴

Fundamentos de la tomografía computarizada de haz cónico.

Utiliza un escáner de imágenes extraorales, diseñado específicamente para imágenes de cabeza y cuello que produce escaneos 3D del esqueleto maxilofacial. Se trata de una unidad que puede ser comparable en tamaño con una máquina de radiografía panorámica convencional. Las máquinas de haz cónico utilizan rayos X en forma de un gran cono que cubre la superficie de la cabeza que se va a examinar; en lugar de una matriz lineal de detectores como en una TC, se utiliza un detector plano bidimensional (2D).

Debido a que el haz cónico irradia un área de gran volumen en lugar de un área delgada, la máquina no necesita rotar tantas veces como la TC, ya que solo rota una vez y brinda toda la información necesaria para reconstruir la región de interés. Esta técnica permite a los clínicos obtener imágenes reconstruidas en 2D en todos los planos y reconstrucciones en 3 dimensiones con un bajo nivel de exposición a la radiación.²⁵

En los sistemas de TCHC de primera generación, se usaban comúnmente intensificadores de imagen. Actualmente, se utilizan diferentes tipos de detectores intensificadores de imagen, ya que estos detectores no tienen distorsiones, tienen una mayor eficiencia de dosis y un rango dinámico más amplio, y se pueden producir con un campo de visión (FOV) más pequeño o más grande.^{26,27}

El Campo de visión, El tamaño del FOV describen el volumen de escaneo de una máquina de TCHC en particular y depende del tamaño y la forma del detector, la geometría de proyección del haz y la capacidad de colimar el haz, que difiere de un fabricante a otro.

En general, las unidades de una TCHC se pueden clasificar en campo pequeño, mediano y grande según el tamaño de su FOV.^{27,28}

Formación de imágenes de tomografía computarizada de haz cónico.

El proceso de formación de la imagen consta de 2 etapas principales:

1. Adquisición y reconstrucción, seguido de la visualización de la imagen.

Para facilitar el manejo de datos, algunas máquinas requieren que los datos sean adquiridos por una computadora de adquisición separada y transferidos a otra computadora de procesamiento (estación de trabajo) para su reconstrucción. La reconstrucción de datos de haz cónico generalmente se realiza en plataformas basadas en Windows.^{27,28}

2. Visualización y manipulación de imágenes.

Las principales funciones son:

Reformateo multiplanar (MPR) Panorámico o curvilíneo y reconstrucciones transversales Proyección de máxima intensidad (MIP) y representación de volumen.

Aplicaciones tomográficas en Endodoncia:

1. Evaluación de la morfología del conducto radicular.
2. Representación 3D de la patología periapical.
3. Evaluación de la patología de origen endodóntico y no endodóntico.
4. Identificación de un canal no tratado o perdido.
5. Visualización del material de obturación del conducto radicular sobre extendido.
6. Análisis de la reabsorción radicular externa e interna.
7. Evaluación de fracturas radiculares verticales y horizontales.²⁹

2.3 Marco conceptual

- **Morfología dental:** Tratado de estudio y forma de las estructuras dentarias en su configuración tanto externa como interna del sistema

dentario.¹⁴

- **Tipo de conducto:** Característica correspondiente a diámetro, longitud y forma de un diente.¹⁴
- **Presencia del conducto mesiovestibular:** parte de la anatomía de la raíz mesiovestibular, presente en molares superiores.¹

2.4 Formulación de la hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El presente estudio no tuvo hipótesis, por ser un estudio descriptivo.

2.5 Identificación de variables e indicadores

2.5.1 Definición conceptual de las variables

- **Morfología dental:** Tratado de estudio y forma de las estructuras dentarias en su configuración tanto externa como interna del sistema dentario.¹⁴
- **Tipo de conducto:** Característica correspondiente a diámetro, longitud y forma de un diente.¹⁴
- **Presencia del conducto mesiovestibular:** parte de la anatomía de la raíz mesiovestibular presente en molares superiores.¹

2.5.2 Definición operacional

Morfología dental.

Cantidad de raíces y conductos de un diente.

Tipo de conducto.

Forma que tendrá la raíces y conductos de cada diente.

Presencia del conducto mesiovestibular.

Conducto radicular adicional que puede estar presente en primeras y segundas molares superiores.

2.5.3 Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables se observa en el ANEXO 1.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

- Según la intervención, es observacional, porque solo se observarán imágenes tomográficas.
- Según la toma de datos, es transversal, porque se tomará una muestra de la población.
- Según el tiempo, retrospectivo, porque los resultados del estudio se darán mediante imágenes tomográficas tomadas con anterioridad.
- Según la presentación de los resultados, analítico, porque se analizarán las variables.

3.1.2.. Nivel de investigación

Descriptivo, porque utilizaremos imágenes tomográficas para describir la morfología interna y externa de primeras y segundas molares permanentes superiores.

3.1.3 Diseño

No experimental, porque observaremos imágenes tomográficas que se encuentran en la base de datos del centro radiológico.

3.1.4 Alcances de investigación

Descriptivo, busca describir todos los componentes de la anatomía radicular.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Unidad de análisis

Tomografía computarizada de haz cónico.

3.2.2 Población

La población del presente estudio fueron tomografías computarizadas de haz cónico bimaxilares de un centro radiológico privado que cumplen con los criterios de selección.

3.2.3 Muestra

La muestra estará constituida por imágenes tomográficas de 400 piezas dentarias entre primeras y segundas molares permanentes superiores del centro radiológico privado, que cumplen con los criterios de selección.

3.2.4 Determinación de tamaño muestral

Para hallar el tamaño de la muestra, se realizó mediante una fórmula de estimación para una proporción. Fue de tipo probabilístico, programa NETQUEST®, se tomó como referencia el artículo base "Un estudio tomográfico computarizado de haz cónico de la morfología de la raíz y el conducto de los primeros y segundos molares permanentes del maxilar en una población tailandesa.

3.2.5 Selección de la muestra

La muestra se dio de forma aleatoria, sistemático, conveniencia, según el caso, de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

3.2.6 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- Tomografías de dientes con ápices completamente maduros.
- Tomografías de dientes con ausencia de restauraciones coronales.
- Tomografías de dientes con ausencia de lesiones periapicales.

Exclusión:

- Tomografías de dientes con ápices abiertos.

- Tomografías de dientes con reabsorción radicular y/o calcificación.
- Tomografías de dientes con tratamiento de conducto previo.
- Tomografías de campo reducido

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas

El primer paso que se realizó fue la calibración de los operadores con un software tomográfico ONDEMAND3D®, este proceso se llevó a cabo bajo la supervisión de un odontólogo especialista en radiología bucal y maxilofacial con 15 años de experiencia, quien evaluó a los operadores en el manejo de dicho software tomográfico.

Inicialmente se elaboró la ficha de recolección de datos (ANEXO 2) la cual en su contenido posee las características de identificación como nombre del paciente, edad, sexo; en los renglones de descripción observacional del motivo de estudio están contenidos datos como, nomenclatura de la pieza u órgano dental, numero de raíces, numero de conductos, presencia o no del cuarto conducto y la piedra angular de este de estudio como lo es la clasificación de Vertucci, representada en gráficos impresos para facilitar su manejo.

El proceso de observación de imágenes se realizó de forma remota a través del software TEAM VIEWER®, de esta manera se cumple con la normativa vigente de distanciamiento social.

Se realizaron observaciones de los tres planos que contienen los cortes tomográficos (sagital, axial y coronal) obtenidos por un tomógrafo Op 300 Instrumentarium®, FOV 8 x 15 y voxel de 0.25 x 0.25 x 0.25mm, desplazándolos sobre su eje rotacional y de esta manera se detalla la estructura morfológica de cada pieza dental, iniciando por primeras y segundas molares maxilares, se describe número de raíces y conductos y luego se procede a realizar la descripción y clasificación de dicho conducto radicular, según la clasificación de Vertucci.

Cabe destacar que dicho proceso se realizó eligiendo tomografías con

la clasificación de bimaxilares (FOV 8 x 15), las cuales en este software se encuentran codificadas con el serial (415) cuatrocientos quince.

La elección de cada tomografía se realizó en orden ascendente de la base de datos suministrada por el centro de radiológico privado observando los datos contenidos en la ficha de recolección.

El proceso de selección del tamaño de la muestra fue de todo el universo de las tomografías suministradas de la base de datos del centro radiológico privado ubicado en el distrito de San Miguel en la ciudad de Lima Perú.

La técnica que se utilizó para la descripción de la morfología dental, es la observación directa de imágenes por dos (2) residentes del postgrado de la especialidad de endodoncia, previamente entrenados en el uso del software de imágenes tomográficas ON DEMAND 3D®.

Se calculó un tiempo aproximado de 15 minutos para cada tomografía donde se realizan observaciones de los planos sagital, axial y coronal, aplicándose los criterios de inclusión y exclusión, el promedio de tomografías evaluadas por día fue de aproximadamente de 12 tomografías, evaluando en promedio 48 piezas dentales.

Los datos obtenidos en la ficha de recolección posteriormente son transcritos a una hoja de Excel®, para su organización.

3.3.2 Instrumentos

Se utilizará una ficha de recolección de datos, que será realizada con tablas, considerando cada una de las variables que existe por pieza a evaluar. ANEXO 2

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos serán evaluados utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 27, utilizando las pruebas estadísticas para ver la normalidad de los datos.

3.5 Análisis estadístico

Para el análisis univariado, se realizará la estadística descriptiva obteniendo las medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar, varianza, valor mínimo y máximo) de la variable morfología interna y externa de las primeras y segundas molares maxilares permanentes, registradas en una tabla. Además, se verificará si la muestra presenta distribución normal mediante la prueba de Shapiro Wilk. Posteriormente para el análisis bivariado inferencial se utilizará pruebas paramétricas en caso de encontrar normalidad de los datos o las pruebas no paramétricas, en caso de no encontrar normalidad de estos datos, se realizará con un nivel de significancia del 95% para un valor $p < 0,05$ en caso de encontrar diferencias significativas.

3.6 Consideraciones éticas.

El presente fue enviado al Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Privada San Juan Bautista para su revisión y aprobación. Luego, se solicitó las autorizaciones respectivas. Se utilizó las recomendaciones del Comité Especial de la Academia Estadounidense de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR) y la Asociación Estadounidense de Endodoncistas (AAE) sobre el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) en endodoncia que fue publicado el 2010. En el cual se recomiendan las radiografías convencionales para la mayoría de las evaluaciones radiográficas iniciales, y el uso de TCHC limitado a escenarios clínicos desafiantes donde la información en tres dimensiones se requiera específicamente, este documento recomienda que las TCHC se use con precaución en situaciones específicas donde la información de las radiografías convencionales es limitada. La evidencia disponible se proporciona con

recomendación em beneficio del lector. Este documento se actualizará periódicamente para revisar recomendaciones a medida que se disponga de evidencia.

Se mantuvo la confidencialidad de los datos personales de los pacientes a los cuales pertenecen las imágenes tomográficas que fueron usadas, con códigos a los cuales solo los investigadores principales tuvieron acceso, procediendo a destruir y ser eliminados los reportes o listados obtenidos para el presente estudio.³⁰

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de Actividades.

Tabla 1. **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDADES	2021 - 2022																															
	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SELECCIÓN DEL TEMA			X	X																												
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN				X	X	X	X	X	X	X	X																					
ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																	X	X														
CORRECCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																			X	X	X	X										
APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																							X									
EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																							X	X	X							
RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS																								X	X							
ELABORACIÓN DE INFORME FINAL																									X	X						
CORRECCIÓN DE INFORME FINAL																												X				
PRESENTACIÓN Y EXPOSICIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN																																
PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN																																

4.2. Presupuesto

Tablas 2. ADMINISTRACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Recursos Humanos

PERSONAL	CANT.	2021								XXX	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7			
Investigadores	2	X	X	X	X	X	X	X			S/. 0.00
Asesor científico	1				X	X	X	X			S/. 250.00
Asesor estadístico	1										S/. 250.00
Otros (describa)	0										S/. 0.00
TOTAL											S/. 500.00

2. Servicios

SERVICIOS	CANT.	2021								XXX	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7			
Impresiones	3						X	X			S/. 60.00
Anillado	3						X	X			S/. 10.00
Radiológico	1						X	X			S/. 450.00
TOTAL											S/. 520.00

3. Recursos Materiales

MATERIALES	MARCA Y PRESENTACIÓN	CANT.	PREC / UNT	TOTAL
Hojas Bond	Standford	100	S/. 0.10	S/. 10.00
Lápiz	Stabilo	2	S/. 1.00	S/. 2.00
Lapicero	Stabilo	3	S/. 2.00	S/. 6.00
Tablero porta hojas	Omega	1	S/. 4.00	S/. 4.00
Tajador	Stabilo	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Tijeras	Stabilo	1	S/. 3.00	S/. 3.00
Folder	Standford	4	S/. 2.00	S/. 8.00
Otros (describa)			S/. 0.00	S/. 0.00
TOTAL				S/.34.00

4. Equipos varios

EQUIPO	MARCA Y PRESENTACIÓN	CANT.	PREC / UNT	TOTAL
Laptop	HP Pavilion- Autofinanciado	1	S/. 2600.00	S/. 2600.00
Usb	XXXXX- Autofinanciado	1	S/. 80.00	S/. 80.00
Otros (describa)		0	S/. 0.00	S/. 0.00
TOTAL				S/2680.00

5. Presupuesto final

CRITERIO	TOTAL
Recursos humanos	S/. 500.00
Servicios	S/. 520.00
Recursos Materiales	S/. 34.00
Equipos varios	S/. 2680.00
TOTAL	S/ 3134.00

CAPITULO V: RESULTADOS

TABLA 1

Frecuencia del número de raíces de las primeras y segundas molares maxilares permanentes.

Número de raíces	Primer molar maxilar		Segundo molar maxilar	
	n	%	n	%
1 raíz	4	2,06%	21	9,91%
2 raíces	4	2,06%	34	16,04%
3 raíces	186	95,88%	157	74,06%
Total	194	100,00%	212	100,00%

Tabla 1. Se observa que, de acuerdo a la cantidad de raíces según nuestro análisis, las primeras molares maxilares presentaban solo 1 raíz en un 2.06%, 2 raíces en un 2.06% y 3 raíces en un 95.88%, mientras que las segundas molares maxilares presentaban 1 raíz en un 9.91%, 2 raíces en un 16.04% y 3 raíces en un 74.06%.

TABLA 2

Frecuencia del número de conductos en primeras y segundas molares maxilares permanentes.

Número de conductos	Primer molar maxilar		Segundo molar maxilar	
	n	%	n	%
1 conducto	3	1,55%	15	7,08%
2 conductos	2	1,03%	14	6,60%
3 conductos	76	39,18%	139	65,57%
4 conductos	113	58,25%	44	20,75%
Total	194	100,00%	212	100,00%

Tabla 2. Se observa que, según la cantidad de conductos en los primeros molares maxilares observamos solo 1 conducto en un 1.55%, 2 conductos en un 1.03%, 3 conductos en un 39.18% y 4 conductos en un 58.25%, mientras que en segundos molares maxilares se observa 1 conducto en un 7.08%, 2 conductos en un 6.60%, 3 conductos en un 65.57% y 4 conductos en un 20.75%.

TABLA 3

Frecuencia de las variantes anatómicas de las primeras y segundas molares maxilares permanentes, según la clasificación de Vertucci.

		Clasificación de Vertucci																	
	Raíz	Tipo 1		Tipo2		Tipo 3		Tipo 4		Tipo 5		Tipo 6		Tipo 7		Tipo 8		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Primer molar maxilar (194)	M	75	38.66	53	27.32	0	0	48	24.74	8	4.12	3	1.55	0	0	0	0	187	96.39
	D	185	95.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	95.36
	P	183	94.33	1	0.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	94.85
Segundo molar maxilar (212)	M	119	56.13	21	9.91	5	2.36	12	5.66	5	2.36	0	0	0	0	0	0	162	76.42
	D	171	80.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	80.66
	P	169	79.72	0	0	0	0	1	0.52	0	0	0	0	0	0	0	0	170	80.19

Tabla 3. Se observa que, del 100% de tomografías evaluadas, las primeras molares maxilares en su raíz mesial eran TIPO 1 VERTUCCI en un 38.66%, TIPO 2 en un 27.32%, TIPO 4 en un 24.74%, TIPO 5 en un 4.12% y TIPO 6 en un 1.55%, En la raíz distal se observó que fueron TIPO 1 en un 95.38% y en la raíz palatina fueron TIPO 1 en un 94.33% y TIPO 2 en un 0.52%. Mientras que en las segunda molares maxilares se observó que en su raíz mesial fueron TIPO 1 en un 56.13%, TIPO 2 en un 9.91%, TIPO 3 en un 2.36%, TIPO 4 en un 5.66% y TIPO 5 en un 2.36%, en la raíz distal el TIPO 1 fue de 80.66% y en la raíz palatina el TIPO 1 fueron 79.72% y TIPO 4 en un 0.52%.

TABLA 4

Prevalencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) de las primeras y segundas molares maxilares permanentes.

	Conducto Mesiovestibular 2 (MV2)					
	Presente		Ausente		Total	
	n	%	n	%	n	%
Primer molar maxilar	115	59,28%	79	40,72%	194	100
Segundo molar maxilar	47	22,17%	165	77,83%	212	100

Tabla 4. Se observan los resultados obtenidos sobre la prevalencia del conducto mesiovestibular 2, en primeros molares maxilares evaluadas el MV2 estaba presente en un 59.28% y ausente en un 40.72% mientras que en los segundos molares maxilares estaba presente en un 22.19% y ausente en un 77.83%.

DISCUSIÓN

Estudios anteriores han descrito que la característica morfológica más resaltante es la de tres raíces separadas en primeros molares maxilares y en segundos molares maxilares, raíces fusionadas.^{8,9,10}

El conocimiento preciso de la morfología de los conductos radiculares y sus variaciones anatómicas es la piedra angular para una endodoncia exitosa.

Los resultados de este estudio demostraron que las primeras molares maxilares presentaron en 95.88% 3 raíces y en un 58.25% 4 conductos, mientras que las Segundas molares maxilares presentaron en un 74.06% 3 raíces y en un 65.57% 3 conductos concordando con los resultados de **Li-Ting Tzeng y col.** quienes en su estudio observaron que el tipo más común en los primeros molares superiores es 3R4C (3 raíces / 4 conductos), mientras que en los segundos molares superiores es 3R3C⁹.

Por otra parte **Nogueira Leal Silva y col.** tuvieron como resultado en su investigación que los primeros y segundos molares mostraron una mayor prevalencia de 3 raíces separadas, mesiovestibular, distoventibular y palatina, con 1 conducto en cada raíz (52,87% y 45,09%, respectivamente)¹², también similares a nuestros resultados, mientras que en cuanto a los conductos ellos indican que en las primeras molares maxilares se observó 2 conductos en las raíces mesiovestibulares que representaron el 42,63% de los dientes diferente a nuestros resultados que tuvieron un 58.25%, mientras que las raíces mesiovestibulares de los segundos molares presentaron 2 conductos en el 34,32% y nosotros 20.75%.

Por otra parte, respecto a la cantidad de raíces y conductos los resultados de **Ratanajirasut y col.**¹¹ en ese aspecto también coincide con los nuestros, respecto a la presencia de los canales MV2 en la raíz MV ellos encontraron en

el 63,6% y 29,4% de primeros y segundos molares, respectivamente y nosotros 59.28% y 22.17%. Respecto a la clasificación de Vertucci ellos indicaron que la morfología del conducto más común en las raíces MV del primer molar fue el tipo I (36,4%) seguido del tipo II (28,8%) y el tipo IV (25,3%). La morfología del canal más común en las raíces del segundo molar MV fue el tipo I (70,6%) seguido del tipo II (14,6%) y el tipo IV (7,5%), resultados muy similares a los nuestros, donde obtuvimos raíces MV del primer molar fue el tipo I (38,66%), tipo II (27.32%), tipo IV (24.74%), mientras que para las segundas molares MV hay una diferencia en cuanto a los %, pero el orden del que prevalece en mayor % es similar, siendo tipo I (56.14%), seguido de tipo II (9.91%) y el tipo IV (5.66%).

Por su parte **Gambarini G. y col.** Evaluaron solo primeras molares maxilares e indicaron que en su estudio la mayoría de las raíces mesiales tenían dos conductos (99%), y sólo en un caso se detectaron tres conductos, mientras que en nuestro estudio tuvimos como resultado que en la población a evaluar las raíces mesiales presentaban 2 conductos en un 59.28%, una de las diferencias podría ser el rango de edades que ellos tuvieron como criterio de inclusión que fue entre los 36 años aproximadamente, mientras que nosotros no consideramos la edad como un criterio de inclusión.

Y respecto a la clasificación de Vertucci sus porcentajes fueron de 44% para tipo IV, 54% para tipo II, no concordando con los nuestros que fueron de 24.74% para tipo IV y 27.32% para tipo II.

La exploración de la TCHC es una herramienta no invasiva y clínicamente eficaz para reconocer la morfología de la raíz y el conducto que, en última instancia, puede perfeccionar el resultado del procedimiento de endodoncia.

Se concluye que el número de raíces más frecuente en primeras y segundas molares maxilares permanentes fueron tres en un 95.88% y 74.06% respectivamente, respecto a la frecuencia de cantidad de conductos, las

primeras molares maxilares permanentes presentaron con mayor frecuencia 4 conductos (58.25%), mientras que las segundas molares maxilares permanentes tuvieron con mayor frecuencia 3 conductos (65.57%).

Respecto a la clasificación de Vertucci la raíz mesiovestibular fue la más frecuente siendo el tipo I la disposición más común seguida por los tipos II y IV de Vertucci respectivamente, el tipo I de Vertucci fue la configuración de conducto radicular más común en las raíces distovestibular y palatina.

Según la prevalencia del 4to conducto, se observó en mayor porcentaje equivalente a 59.28% en los primeros molares maxilares permanentes, mientras que en los segundos molares maxilares permanentes solo estuvo presente en un 22.17%.

Al ser este un estudio realizado en población de un centro de imágenes en la ciudad de Lima, nuestra recomendación sería extrapolar la investigación en provincia, para poder tener una base de datos general en población peruana. Y que esto sirva como herramienta para la comunidad odontológica en su práctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1) Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;58:589-99. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6595621/>
- 2) Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: Clinical observations of canal configurations. J Endod. 1999;25(6):446–50. Disponibles en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10530248/>
- 3) Hartwell G, Appelstein CM, Lyons WW, Guzek ME. The incidence of four canals in maxillary first molars: a clinical determination. J Am Dent Assoc. 2007;138(10):1344–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17908848/>
- 4) Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. Endod Topics. 2006;15(1):3–31. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-1546.2009.00240.x>
- 5) Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endod Topics. 2005;10(1):3–29. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x>
- 6) Special Committee to Revise the Joint AAE/AAOMR Position Statement on use of CBCT in Endodontics. AAE and AAOMR joint position statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in endodontics 2015 update. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2015;120(4):508–12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26346911/>
- 7) Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. J Endod.

2007;33(9):1121–32. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17931947/>

8) Tonelli SQ, Sousa-Neto MD, Leoni GB, Brito-Júnior M, Pereira RD, Oliveira PAX de, et al. Micro-CT evaluation of maxillary first molars: interorifice distances and internal anatomy of the mesiobuccal root. *Braz Oral Res.* 2021;35:e060. Disponible en:
<https://www.scielo.br/ijbor/a/WFHxNvgXWMxpcWJNRGrPk9R/?lang=en>

9) Tzeng L-T, Chang M-C, Chang S-H, Huang C-C, Chen Y-J, Jeng J-H. Analysis of root canal system of maxillary first and second molars and their correlations by cone beam computed tomography. *J Formos Med Assoc.* 2020;119(5):968–73. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31594668/>

10) Gambarini G, Ropini P, Piasecki L, Costantini R, Carneiro E, Testarelli L, et al. A preliminary assessment of a new dedicated endodontic software for use with CBCT images to evaluate the canal complexity of mandibular molars. *Int Endod J.* 2018;51(3):259–68. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28853151/>

11) Ratanajirasut R, Panichuttra A, Panmekiate S. A cone-beam computed tomographic study of root and canal morphology of maxillary first and second permanent molars in a Thai population. *J Endod.* 2017;44(1):56–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29061352/>

12) Silva EJNL, Nejaim Y, Silva AIV, Haiter-Neto F, Zaia AA, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: An in vivo study. *J Endod.* 2014;40(2):173–6. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24461399/>

- 13) Cucina.A. Manual de antropología dental. Mérida, Yucatan. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. 2011. Disponible en: https://www.academia.edu/6083313/Manual_de_Antropologia_Dental
- 14) Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE, Méndez MG. Morfología dental de una serie prehistórica de araucanos provenientes de la Patagonia argentina y su relación biológica con otras poblaciones prehistóricas argentinas y del mundo. Int J Morphol. 2006; 24(4):705-12. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022006000500031
- 15) Aguirre L, Castillo D, Solarte D, Moyano M, Moreno F. Morfología dental en dentición mixta: correlación de tres rasgos morfológicos en dientes temporales y permanentes de escolares de Cali, Colombia. Revista Estomatología. 2007; 15(2):10-8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-565732>
- 16) Artaria M. The dental traits of Indonesian Javanese. Dent Anthropol J. 2010; 23(3):74-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/260753066_The_Dental_Traits_of_Indonesian_Javanese
- 17) VAILLARD, J. E.; HUITZIL, M. E. & CASTILLO, D. L. Características de los canales radiculares de molares temporales. Int. J. Odontostomat., 2015, 9(1):159-164. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v9n1/art24.pdf>
- 18) Estrela C. Ciencia Endodontica Editorial Artes Medicas Latinoamérica, 1ª Edición 2005. Disponible en: https://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Manual%20de%20Endodoncia%20basica%20V6.pdf

- 19) Hiebert B, Abramovitch K, Rice D, Torabinejad M. Prevalence of second mesiobuccal canals in maxillary first molars detected using cone-beam computed tomography, direct occlusal access, and coronal plane grinding. *J Endod* 2017; 43(10):1711–5. 67. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28735796/>
- 20) Su C, Wu Y, Chung M, Huang R, Cheng W, Cathy Tsai Y, et al. Geometric features of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars: a cone-beam computed tomography study. *J Dent Sci* 2017; 12(3):241–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30895057/>
- 21) Su CC, Huang RY, Wu YC, Cheng WC, Chiang HS, Chung MP, et al. Detection and location of second mesiobuccal canal in permanent maxillary teeth: a cone-beam computed tomography analysis in a taiwanese population. *Arch Oral Biol* 2019;108–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30471531/>
- 22) Martins JNR, Alkhawas MBAM, Altaki Z, Bellardini G, Berti L, Boveda C, et al. Worldwide analyses of maxillary first molar second mesiobuccal prevalence: a multicenter cone-beam computed tomographic study. *J Endod* 2018; 44(11):1641–1649. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30243661/>
- 23) Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system [Internet]. Qmxmt.com. [cited 2023 Feb 2]. Available from: http://qmxmt.com/scans/dave/other/papers/general%20tomography/hounsfield_1973.pdf

- 24) Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, et al. Desarrollo de un aparato compacto de tomografía computarizada para uso odontológico. *Dentomaxillofac Radiol* 1999, 28: 245–8
- 25) Carfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin North Am* [Internet]. 2008;52(4):707–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2008.05.005>
- 26) Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* [Internet]. 1998;8(9):1558–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s003300050586>
- 27) Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2015;44(1):20140224. Available from: <http://dx.doi.org/10.1259/dmfr.20140224>
- 28) Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2014;58(3):463–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2014.03.002>
- 29) Nasseh I, Al-Rawi W. Cone beam computed tomography. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2018;62(3):361–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2018.03.002>
- 30) Special Committee to Revise the Joint AAE/AAOMR Position Statement on use of CBCT in Endodontics. AAE and AAOMR joint position statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in endodontics 2015 update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;120(4):508–12.

ANEXO 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES O INDICES
Morfología dental	Tratado de estudio y forma de las estructuras dentarias en su configuración tanto externa como interna del sistema dentario. ¹⁴	Cantidad de raíces y conductos de un diente.	-Cantidad de raíces. -Cantidad de conductos.	Cuantitativa	Discreta de razón	-Del 1 al 5
Configuración interna	Característica correspondiente a diámetro, longitud y forma de un diente. ¹⁴	Evaluación del largo, ancho y tipo de conducto de las piezas dentarias a evaluar.	Clasificación de Vertucci	Cualitativa	Nominal	-Tipo 1 -Tipo 2 -Tipo 3 -Tipo 4 -Tipo 5 -Tipo 6 -Tipo 7 -Tipo 8
Prevalencia del 4to conducto	Parte de la anatomía de la raíz mesiovestibular, presente en molares superiores. ¹	Conducto radicular presente en primeras y segundas molares superiores.	-Presente -Ausente	Cualitativa	Nominal	-Presente =1 -Ausente =0

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE HAZ CÓNICO DE LA MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ Y EL CONDUCTO DE PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES MAXILARES PERMANENTES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO, LIMA-PERU 2021

Código: _____

Edad: _____ años.

Sexo: F M

PIEZA 16	NÚMERO DE RAICES	NÚMERO DE CONDUCTOS	PRESENCIA DE 4TO CONDUCTO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI								
<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	1	1	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente									
	2	2		C. MV								
	3	3		C. MV2								
	4	4		C. DV								
	5	5		C. P								
PIEZA 17	NÚMERO DE RAICES	NÚMERO DE CONDUCTOS	PRESENCIA DE 4TO CONDUCTO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI								
<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	1	1	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente									
	2	2		C. MV								
	3	3		C. MV2								
	4	4		C. DV								
	5	5		C. P								
PIEZA 26	NÚMERO DE RAICES	NÚMERO DE CONDUCTOS	PRESENCIA DE 4TO CONDUCTO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI								
<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	1	1	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente									
	2	2		C. MV								
	3	3		C. MV2								
	4	4		C. DV								
	5	5		C. P								
PIEZA 27	NÚMERO DE RAICES	NÚMERO DE CONDUCTOS	PRESENCIA DE 4TO CONDUCTO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI								
<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	1	1	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente									
	2	2		C. MV								
	3	3		C. MV2								
	4	4		C. DV								
	5	5		C. P								

ANEXO 3

Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuáles son las variantes de la morfología de la raíz y el conducto de primeros y segundos molares maxilares permanentes de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de Lima ?	¿Cuál es la frecuencia del número de raíces en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?	Determinar las variantes de la morfología de la raíz y el conducto de primeros y segundos molares maxilares permanentes de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de Lima.	Determinar la frecuencia del número de raíces en las primeras y segundas molares maxilares permanentes.	El presente estudio no tiene hipótesis, por ser un estudio descriptivo.	Morfología dental	Tipo de investigación Observacional Transversal. Retrospectivo. Analítico.
	¿Cuál es la frecuencia del número de conductos en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?		Determinar la frecuencia del número de conductos en las primeras y segundas molares maxilares permanentes.		Tipo de conducto	Nivel de investigación Descriptivo Diseño de investigación: No experimental
	¿Cuál es la frecuencia de los tipos de variantes anatómicas de los conductos según la clasificación de Vertucci en las primeras y segundas molares maxilares permanentes?		Determinar la frecuencia de los tipos de variantes anatómicas de los conductos según la clasificación de Vertucci en las primeras y segundas molares maxilares permanentes.		Presencia de 4to conducto	Alcances de investigación Descriptivo Unidad de análisis Tomografía computarizada de haz cónico.
	¿Cuál es la prevalencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) de las primeras y segundas molares maxilares permanentes?		Determinar la prevalencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) de las primeras y segundas molares maxilares permanentes.			Población Imágenes tomográficas Muestra Imágenes tomográficas de Tamaño muestral: Se utilizará un artículo base

ANEXO 4

Fotografías



Tomografía bimaxilar, primera molar superior izquierda, en un corte coronal, se puede observar el conducto mesial con una clasificación de Vertucci TIPO V.



Tomografía bimaxilar, segundo molar superior izquierda, en un corte coronal, se puede observar el conducto mesial con una clasificación de Vertucci TIPO V.



Tomografía bimaxilar, en corte axial.