

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Carrera Profesional de Estomatología**

**ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACIÓN  
INTERNA DE CONDUCTOS RADICULARES DE LOS  
PREMOLARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA CONE-BEAM, 2020.**

**Autores:**

**Bach. Diana Lizet Cabanillas Medina**

**Bach. Diego Alonso Vásquez Bravo**

**Asesor:**

**Ms. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo**

**Cajamarca - Perú**

**Diciembre 2020.**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Carrera Profesional de Estomatología**

**ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACIÓN  
INTERNA DE CONDUCTOS RADICULARES DE LOS  
PREMOLARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA CONE-BEAM, 2020.**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requisitos para optar  
el Título profesional de Cirujano Dentista.

**Autores:**

Bach. Diana Lizet Cabanillas Medina

Bach. Diego Alonso Vásquez Bravo

**Asesor:**

Ms. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo

Cajamarca - Perú

Diciembre 2020.

COPYRIGHT © 2020 by  
DIANA LIZET CABANILLAS MEDINA y  
DIEGO ALONSO VÁSQUEZ BRAVO  
Todos los derechos reservados

## **DEDICATORIA:**

A nuestros padres, esas personas que trabajaron sin descanso, haciendo todo lo posible para vernos cumplir nuestros sueños.

A nuestros hermanos, por su invaluable apoyo, afecto y comprensión.

A ustedes, por siempre nuestro corazón y profundo agradecimiento...

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios por guiarnos a lo largo de nuestra vida, por brindarnos salud y fortaleza en los momentos difíciles.

A la Universidad Antonio Guillermo Urrelo por acogernos como casa de estudios superiores y a nuestros docentes, por todas las enseñanzas y experiencias impartidas, que con mucha paciencia han guiado nuestros pasos en la etapa educativa para forjar nuestro futuro.

A los CD. Elena Terán y Miguel Alvarado, a nuestros compañeros y amigos, que de una u otra manera nos brindaron su gran e invaluable apoyo, para poder culminar esta etapa de formación profesional.

Los autores.

## RESUMEN

El estudio tuvo el propósito de determinar la configuración interna de los conductos radiculares en dientes premolares mediante Tomografía Computarizada Cone Beam aplicando la clasificación de Vertucci, el estudio evaluó los primeros y segundos premolares superiores e inferiores, realizado en un centro radiológico de la ciudad de Cajamarca. Se evaluó un total de 116 tomografías, con un total de 565 dientes premolares, los que cumplieron criterios de inclusión y exclusión. Se realizó un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo, efectuando previo a la recolección de la muestra la calibración por experto obteniendo un índice de Kappa de 0,883 y 0,923 para premolares superiores e inferiores. El estudio encontró que los primeros premolares superiores tienen regular variabilidad de acuerdo a Vertucci, encontrando el tipo I (38%), tipo III (37%), tipo II (12%) y en menor incidencia el tipo II, V y VII. El segundo premolar superior encontró el tipo I (80%), tipo III (10%), y en menor incidencia el tipo IV, VI y VIII. El primer premolar inferior, se obtuvo para el tipo I (83.8%), tipo III (9.8%), tipo IV (4.2%) y un caso para el tipo II, VII y VIII. Y para el segundo premolar inferior se encontró el tipo I (95.62%), tipo V (2.5%) y el tipo III (1.8%). El estudio concluye que hay una amplia variabilidad en anatomía interna de dientes premolares, con mayor prevalencia para el tipo I (76.9%) seguido del Tipo III (13.6%) y tipo V (4.4%), exigiendo al cirujano dentista una revisión detallada y estudio tomográfico previo al tratamiento de conductos y evitar posibles complicaciones o fracasos.

Palabras claves: Premolar, Conductos, Vertucci, Anatomía interna.

## ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the internal configuration of the root canals in premolar teeth using Cone Beam Computed Tomography, applying the Vertucci classification, the study evaluated the upper and lower first and second premolars, carried out in a radiological center in the city of Cajamarca. A total of 116 CT scans were evaluated, with a total of 565 premolar teeth, which met the inclusion and exclusion criteria. A descriptive, observational and retrospective study was carried out, carrying out calibration by expert prior to sample collection, obtaining a Kappa index of 0.883 and 0.923 for upper and lower premolars. The study found that the upper first premolars have regular variability according to Vertucci, finding type I (38%), type III (37%), type II (12%) and, to a lesser extent, type II, V and VII. The second upper premolar found type I (80%), type III (10%), and in a lower incidence type IV, VI and VIII. The first lower premolar was obtained for type I (83.8%), type III (9.8%), type IV (4.2%) and one case for type II, VII and VIII. And for the second lower premolar, type I (95.62%), type V (2.5%) and type III (1.8%) were found. The study concludes that there is a wide variability in the internal anatomy of premolar teeth, with a higher prevalence for type I (76.9%) followed by Type III (13.6%) and type V (4.4%), requiring the dental surgeon a detailed review and CT scan prior to root canal treatment and avoid possible complications or failures.

Keywords: Premolar, Canals, Vertucci, Internal anatomy.

## CONTENIDO

DEDICATORIA...	iv
AGRADECIMIENTO...	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
CONTENIDO...	viii
LISTA DE CUADROS .....	x
LISTA DE GRÁFICOS .....	xi
LISTA DE TABLAS .....	xii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS .....	xiii
LISTA DE ABREVIACIONES .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Formulación del problema .....	3
1.2. Justificación e importancia.....	3
1.3. Objetivos .....	4
1.4. Hipótesis.....	5
II. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Antecedente teóricas .....	6
2.2. Complejo dentino pulpar.....	11
2.3. Primer premolar superior .....	14
2.4. Segundo premolar superior .....	16
2.5. Primer premolar inferior .....	18
2.6. Segundo premolar inferior .....	21
2.7. Clasificación de Vertucci .....	23
2.8. Tomografía computarizada Cone-Beam .....	25
2.9. Definición de términos básicos.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1 Población y muestra .....	27
3.2 Criterios de Selección .....	28
3.3 Operacionalización de variables. ....	28
3.4 Métodos de investigación.....	29
3.5 Procedimientos.....	30

3.6 Técnica de análisis de datos .....	32
3.7 Consideraciones ética.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1 Resultados .....	33
4.2 Discusión.....	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
ANEXOS .....	50
ANEXO 1. Matriz de consistencia.....	50
ANEXO 2. Ficha de registro de datos.....	51
ANEXO 3. Hoja de registro de recopilación de datos .....	52
ANEXO 4. Resolución de aprobación de proyecto. ....	53
ANEXO 5. Autorización para la recolección de datos. ....	54
ANEXO 6. Constancia de calibración .....	55
ANEXO 7. Análisis Índice Kappa .....	56
ANEXO 8. Tablas de resultados .....	57
ANEXO 9. Fotografías.....	60

## LISTA DE CUADROS

<b>NUMERO DE CUADRO .....</b>	<b>Pag.</b>
Cuadro N°1: Tamaño de la muestra para la estimación de frecuencias .....	28
Cuadro N°2: Operacionalización de variable .....	29
Cuadro N°3: Matriz de consistencia .....	51
Cuadro N°4: Hoja de registro Ficha de recolección de datos .....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

NUMERO DE GRAFICO .....	Pag.
<b>Gráfico 1.</b> Configuración interna de conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam.....	34
<b>Gráfico 2.</b> Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.....	35
<b>Gráfico 3.</b> Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.....	36
<b>Gráfico 4.</b> Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.....	37
<b>Gráfico 5.</b> Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci. ....	38

## LISTA DE TABLAS

NUMERO DE TABLA..... Pag.

**Tabla 1.** Configuración interna de conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam.....34

**Tabla 2.** Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci..... 35

**Tabla 3.** Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci..... 36

**Tabla 4.** Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci..... 37

**Tabla 5.** Configuración interna de conductos radiculares del diente primer premolar superior de la población de Cajamarca, según clasificación de Vertucci. .... 38

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>NUMERO DE FOTOGRAFÍA.....</b>	<b>Pag.</b>
Fotografía N°1: Revisión de base de datos .....	57
Fotografía N°2: Selección de muestra según criterios de inclusión y exclusión .....	57
Fotografía N°3: Análisis de tomografía seleccionada .....	58
Fotografía N°4: Análisis de tomografía seccionada .....	58
Fotografía N°5: Análisis y clasificación según Vertucci .....	58

## **LISTA DE ABREVIACIONES.**

**CBCT:** Cone Beam computed tomography.

**M:** Mesial

**D:** Distal

**DL:** Disto Lingual

**ML:** Mesio Lingual

## I. INTRODUCCIÓN

En la especialidad de endodoncia, se realizan tratamientos controlando las diversas infecciones o patologías que afecten a la pulpa dental, donde es función del profesional el realizar un diagnóstico y planear un tratamiento pulpar, para lo cual se deberán cumplir protocolos, estrictos con el fin de realizar un tratamiento exitoso.

Se hace necesario entonces comprender los sistemas de conductos radiculares, y donde se pueden encontrar las variaciones anatómicas que pueden presentarse en el tratamiento, orientándose a una localización mejor de los elementos internos del diente <sup>(1)</sup>

Diversos estudios han registrado variaciones anatómicas en la morfología interna de dientes permanentes, los que pueden conllevar a errores en la instrumentación de los tratamientos, por la presencia de variaciones anatómicas diversas e incluso forámenes apicales. <sup>(2)</sup>

Entendemos que los sistemas de conductos radiculares, pueden ser complejos según el diente a tratar, esto incluido a un desconocimiento de la anatomía interna dentaria, puede conllevar a una instrumentación inadecuada, lo que podría concluir en un fracaso del tratamiento. <sup>(3)</sup>

Un análisis más detallado de la morfología interna, se realiza con las radiografías y específicamente por tomografía computarizada Cone-Beam (CBCT), con este último podríamos detallar la morfología exacta, así como un diagnóstico pulpar y periodontal, lo que en las radiografías resulta difícil, ya que sólo observamos imagen en dos dimensiones, lo cual ya representa una desventaja. <sup>(4)</sup>

La CBCT, es un medio ideal para la evaluación de estructuras maxilo dentales, el cual su uso ha ido creciendo en los últimos años. <sup>(5)</sup> Ello, nos permite realizar un análisis más eficaz y profundo. Estudios reconocen que el examen de tomografía es el más indicado para la revisión de la anatomía del conducto radicular. <sup>(6, 7)</sup>

Entre las piezas dentarias que requieren un reconocimiento anatómico más aplicado son los dientes premolares, Slowey demostró que los premolares inferiores, representan un gran reto para el tratamiento endodóntico al tener una tasa alta de fracaso (hasta un 11.45%); donde el motivo, ha sido una amplia variedad anatómica en los sistemas radiculares y un difícil acceso al segundo conducto, lo que dificulta la instrumentación y resultado del tratamiento. <sup>(7)</sup>

Los premolares tienen una configuración interna muy variable y puede variar según la raza u origen geográfico de procedencia, como sucede en un estudio en la India, donde la prevalencia de primeros premolares maxilares con 1 raíz varía desde el 22% al 66%, y con 2 raíces del 33% al 84%, y hasta con 3 raíces desde el 0 al 6%. Para los segundos premolares superiores tiene 1 o 2 conductos radiculares. <sup>(7)</sup>

Estudios de Vertucci, realizados desde el año 1974, incluyeron un amplio estudio en una muestra de 2400 dientes premolares extraídos, mismos que fueron teñidos con hematoxilina, encontrando ocho configuraciones distintas, debido a esta gran variedad, que se logró establecer la clasificación de Vertucci.

<sup>(8)</sup>

Por ello el presente estudio propone determinar cuál es la configuración interna que presentan los conductos radiculares de premolares mediante Tomografía Computarizada Cone Beam, de los pacientes que se atendieron en un Centro radiológico de Cajamarca y que proceden de los distritos y provincias de Cajamarca.

### **1.1 Formulación del Problema.**

¿Cómo es la configuración interna de conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone Beam, en Cajamarca?

### **1.2 Justificación.**

Los cirujanos dentistas, deben poseer conocimientos previos para la atención clínica de los tratamientos endodónticos, donde el reconocimiento y manejo de la anatomía interna dentaria, se hace muy necesario para realizar correctos tratamientos de conductos. Aunque la literatura actual hace referencia a la clasificación y características de la anatomía interna de conductos radiculares, está aún puede estar limitada, ya que se hace una descripción general acerca de la variación de los sistemas de conductos radiculares, pero no se especifica realidades o grupos poblacionales diversos; donde un estudio radiográfico describe variaciones en la anatomía radicular interna y externa: sin embargo, se debe tener en cuenta que existen limitaciones en las técnicas radiográficas, incluyendo el manejo de las diversas técnicas de angulación.<sup>(9)</sup>

Autores como Peters, mencionan que los diversos estudios refieren que el éxito de una preparación biomecánica está en relación a la anatomía interna, además

hay referencias de una alta prevalencia de instrumentos que no logran completar el trayecto del conducto al ser instrumentados, donde solo se trabajó en el conducto principal, siendo una razón de falta de instrumentación e irrigación de los conductos radiculares, haciendo una incompleta conformación del conducto. <sup>(9)</sup>

Debemos tener en cuenta que las variaciones morfológicas de conductos radiculares externas e internas, pueden estar atribuidas a las diversas etnias, un contexto genético, raza o género, donde se ha registrado en la bibliografía una alta incidencia de conductos accesorios o adicionales en dientes premolares, como lo registrado en China, África y Australia. Y otros estudios desde la antropología física, mencionan menor prevalencia de conductos en premolares en grupos poblacionales como Japón, norteamericanos de la zona del ártico. <sup>(10)</sup>

El Perú al ser un país con una población heterogénea, por sus características fenotípicas diversas, se hace necesario identificar cual es la prevalencia de la anatomía de los conductos radiculares en la población de Cajamarca, utilizando la tecnología actual como es la tomografía computarizada Cone-Beam; y brindar un aporte a los profesionales de la odontología, para tener un mejor manejo anatómico en los procedimientos y terapias de endodoncia.

La información a obtener será un referente para proponer investigaciones en materia de configuración interna en otros grupos poblaciones del Perú.

### **1.3 Objetivos de la investigación.**

#### **Objetivo general.**

Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de los premolares superiores e inferiores mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam aplicando la clasificación de Vertucci.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar la configuración interna de los conductos radiculares de primeros premolares superiores, mediante la clasificación de Vertucci.
- Identificar la configuración interna de los conductos radiculares de segundos premolares superiores, mediante la clasificación de Vertucci.
- Identificar la configuración interna de los conductos radiculares de primeros premolares inferiores, mediante la clasificación de Vertucci.
- Identificar la configuración interna de los conductos radiculares de segundos premolares inferiores, mediante la clasificación de Vertucci.

### **1.4. Hipótesis de la Investigación**

**Hi:** Existe una mayor prevalencia del tipo I de Vertucci en la configuración interna de premolares.

**Ho:** No Existe una mayor prevalencia del tipo I de Vertucci en la configuración interna de premolares.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes teóricos.

El presente estudio ha encontrado algunas investigaciones similares a nivel internacional, y se encontró pocos estudios similares en el contexto nacional. Se presentan los siguientes.

Glynn D *et al.* (2020, Sudáfrica) Realizaron un estudio con el propósito de describir la anatomía de los premolares superiores, aplicando dos sistemas de clasificación. Fue un estudio descriptivo, mediante la revisión por tomografía computarizada de haz cónico; fueron clasificados por el sistema de Vertucci y Ahmed. La muestra fue de 601 premolares, evaluaron el número de raíces y las configuraciones según Vertucci (1984) y Ahmed *et al.* (2017). Encontraron para la clasificación de Vertucci el tipo IV fue más frecuente para los primeros premolares superiores en contraste con el segundo premolar mostraron una mayor tendencia hacia la configuración tipo I. El estudio concluye que ambos sistemas de clasificación describen adecuadamente la anatomía premolar maxilar; siendo Ahmed *et al.*, quien describe con mayor precisión los dientes complejos. <sup>(11)</sup>

Yi-han L *et al.* (2018, China) realizaron su estudio con el propósito de evaluar la anatomía radicular y la morfología de conductos radiculares de premolares superiores, mediante (CBCT) y determinar el grado de simetría bilateral en un grupo poblacional de China. Mediante un estudio analítico,

descriptivo y retrospectivo aplicando la clasificación de Vertucci, en una muestra de 774 imágenes, con un total de 1387 primeros premolares maxilares y 1403 segundos premolares. Encontraron morfología prevalente del tipo IV (42.7%) en primeros premolares superiores y tipo I (50.3%) en segundos premolares superiores. El estudio concluye en que premolares maxilares unirradiculares presentaron mayor variabilidad en la morfología del canal, en comparación con los dientes multirradiculares. <sup>(12)</sup>

Quintero A, *et al.* (2017, Venezuela) realizaron un estudio con el propósito de describir la anatomía de los conductos radiculares del segundo premolar superior aplicando la técnica de diafanización dental. Realizaron un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y de diseño transeccional, se utilizaron 67 dientes segundos premolares superiores, donde se procedió a clasificarlo de acuerdo a lo indicado por Vertucci. Encontrando que el tipo I presentó mayor frecuencia (65.67%), el tipo III (11.94%), el tipo V (5.97%) el tipo II y VII (4.48%), el tipo IV (2.99%) y por último el tipo VI (1.49%). El estudio concluye con una amplia variación del sistema de conductos radiculares de los segundos premolares superiores. <sup>(1)</sup>

Bürklein S, *et al.* (2017, Alemania) su estudio tuvo el propósito de evaluar la cantidad de raíces y la morfología interna de los conductos radiculares en dientes premolares superiores e inferiores, y clasificándolo de acuerdo a Vertucci. Mediante un estudio descriptivo y analítico, evaluó tomografías computarizadas Cone-Beam de 700 pacientes seleccionados al azar. Entre

sus resultados se encontró que los primeros premolares superiores presentaban en su mayoría el Tipo IV (68.5%) y tenían principalmente 2 raíces (1 raíz: 36,4%, 2 raíces: 62,4% y 3 raíces: 1,2%) con predominancia de 2 conductos (88,4%). Los segundos premolares superiores, tenían mayor prevalencia del Tipo V (28.7%) seguido del Tipo VI (25%), además en su mayoría tenían 1 raíz (82.6%), con 2 conductos radiculares (56.3%). Para el primer y segundo premolar mandibular se encontró la predominancia de los Tipo V (56.7%), I (21.9%) y de los Tipos IV (57%) y I (29%) respectivamente, en cuanto a la cantidad de raíces, hubo mayor prevalencia de 1 raíz (90,76% y 98,16% respectivamente) con 1 canal (77.9% y 96%). El estudio confirmó investigaciones anatómicas y morfológicas previas. Por lo que sugiere que cuando se tratan premolares, se debe considerar la posibilidad de canales radiculares adicionales. <sup>(13)</sup>

Khademi A, *et al* (2017, Irán) el estudio tuvo el propósito de evaluar la anatomía de los conductos radiculares en premolares inferiores, mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Fue un estudio descriptivo y analítico, donde se evaluaron 182 premolares mandibulares y se clasificaron de Vertucci. Entre los resultados encontrados, fue el Tipo I la morfología más frecuente fue el primer y segundo premolar (Tipo V) seguido de Tipo IV. Los niveles máximos y mínimos de acuerdo entre las dos técnicas se observaron en las morfologías del conducto radicular Tipo IV y Tipo V respectivamente. También mostró la menor precisión en el diagnóstico de los conductos radiculares laterales. <sup>(14)</sup>

Labarta A, *et al.* (2016, Argentina) en su investigación realizada, tuvo el propósito de analizar *in vitro* la anatomía interna de los conductos radiculares aplicando la técnica de diafanización. El estudio tuvo el enfoque cuantitativo, el cual analizó 40 dientes premolares inferiores que fueron extraídos y preparados para la técnica de Robertson y posteriormente clasificados según Vertucci. Encontró que el primer premolar inferior hubo prevalencia del tipo I (60%), tipo V (30%) y el tipo III (10%), para el segundo premolar inferior, encontró prevalencia para el tipo I (65%), tipo III (15%) y tipo V (20%). El estudio concluye en que se han evidenciado conductos laterales y delta apicales que deben ser considerados en la evaluación pre endodoncia. <sup>(9)</sup>

Huertas E (2017, Piura) realizó un estudio con el propósito de conocer la anatomía interna y externa del primer premolar inferior, en una muestra total de 100 dientes premolares inferiores con orden de extracción por tratamiento de ortodoncia que fueron previamente recolectados de los diversos consultorios de la provincia de Piura, y tratados mediante la técnica de diafanización por Robertson. Los resultados concluyen que había conductos radiculares amplios y de fácil acceso donde prevaleció una sola raíz (81%) y con dos raíces (19%), en relación a los conductos, el 70% evidenciaba 01 conducto y el (30%) 02 conductos, de acuerdo a la clasificación de Vertucci encontró la prevalencia del tipo I (64%), el tipo V (24%) y al final el tipo III (12%). <sup>(15)</sup>

Bejarano V (2017, Lima) realizó su trabajo de investigación con el objetivo de conocer la anatomía interna de conductos radiculares de primeros premolares inferiores mediante el análisis de tomografías Cone-Beam, realizado en un centro de diagnóstico maxilofacial por imágenes de la ciudad de Lima. El estudio tuvo un diseño descriptivo, retrospectivo y transversal. Evaluando 80 imágenes tomográficas. Los resultados encontraron que para las piezas dentales 3.4 y 4.4 se observó en su mayoría que poseen una raíz con un conducto único. Al hacer la clasificación de Vertucci, para la pieza 4.4 se encontró mayor prevalencia del Tipo I con 66.3%, el tipo V con 21.2%, el tipo VIII con 2.5%. Para la pieza 3.4 se encontró el Tipo I con 62.4%, el tipo V con 30%, el tipo III con 6.3%. El autor concluye resaltando el aporte de la tomografía Cone Beam para evitar fracasos odontológicos. <sup>(16)</sup>

Falla M, (2015, Chiclayo) realizó su investigación con el objetivo de determinar la anatomía del primer premolar inferior *in vitro*, observada mediante tomografía Cone-Beam. El estudio fue cuantitativo y transversal, para el cual evaluó 62 dientes premolares inferiores que habían sido extraídos por indicación de tratamiento ortodóntico, enfermedad periodontal y caries dental, por el cual evaluó la morfología externa, el número de conductos y el patrón de los conductos radiculares mediante la clasificación de Vertucci. Entre los resultados encontrados se tuvo el Tipo I con 58.1%, tipo III con 22.6%, el tipo V con 12.9%, y el tipo VII con 6.4%. Además, encontró raíces simples en el 88.7%, raíces fusionadas en 6,5% y

4.8% para raíces bifurcadas. El estudio concluye que los dientes premolares tienen raíces simples con un solo conducto y hubo predominio del tipo I y III de acuerdo a la clasificación de Vertucci. <sup>(17)</sup>

## **2.2 COMPLEJO DENTINO PULPAR**

### **Complejo Pulpar.**

Es un tejido conectivo laxo con diversos elementos especiales, los cuales tienen relación directa con la dentina, esta unión comprende el complejo pulpo dentinario. Es el componente que se encuentra dentro de la cámara pulpar y todo el conducto radicular, con relación al trayecto del ligamento periodontal incluyendo el foramen apical. <sup>(19)</sup> Teniendo en cuenta su morfología interna se debe considerar todos los espacios anatómicos comprometidos con cualquier espacio normal o partículas en cámara pulpar y conducto radicular <sup>(10)</sup>

### **Cámara Pulpar.**

Espacio anatómico voluminoso cuyo contenido es la pulpa coronaria ubicado en el centro de la corona, sus límites son un techo pulpar, piso y paredes laterales circundantes en dientes unirradiculares, birradiculares y multirradiculares. <sup>(10)</sup>

### **Conducto Radicular.**

Espacio anatómico que contiene la porción de pulpa a nivel de la zona radicular, su límite superior es el piso cameral y se dirige en trayecto radicular hacia el ápice o foramen apical. Según topografía tiene 3 tercios: Cervical, medio y apical. <sup>(10)</sup>

La porción anatómica e histológica, se dividen en disposición de dos conos con unión en un vértice, tiene un cono dentinario con diámetro mayor y un cono cementario y se abre hacia el ápice, con una longitud corta de 0.5mm a 3mm. <sup>(9, 10)</sup>

### **Foramen apical.**

Anatómicamente es un borde redondeado a nivel apical, por el cual divide la terminación del conducto cementario con la zona exterior de la raíz, su cambio anatómico varía de acuerdo a la edad, y se encuentra entre los 0.5 y 3mm <sup>(18)</sup>

### **Terminología de los conductos radiculares.**

Los conductos radiculares pueden presentar ramificaciones diversas adicionales al conducto principal, estas diferentes modificaciones no son una patología estricta, son variaciones anatómicas que se puede presentar y se deberán ser tomadas en cuenta en la valoración anatómica radicular. <sup>(19)</sup>

Autores como Kuttler <sup>(20)</sup> plantearon modificatorias a la clasificación que realizaron Pucci y Reig (1994)

1. El conducto principal. Es el más importante y se encuentra en relación con el eje del diente.
2. Conducto adventicio o lateral. Se desprende del conducto principal y tiene disposición perpendicular u oblicuo, se dirige hacia el periodonto en el tercio medio y cervical.
3. Conducto secundario. Se inician del conducto principal y cambia en dirección del tercio apical, en el espacio del ligamento periodontal.
4. Conductos accesorios. Se derivan del conducto secundario y van en

dirección al periodonto, generalmente hacia apical.

5. Conducto bifurcado y colateral. Es paralelo al conducto principal de menor diámetro y cubre el ligamento periodontal de forma independiente.
6. Conducto cavo interradicular. Se origina en el piso de cámara pulpar y termina en el periodonto a nivel de la furca.
7. Inter conducto. Es de tamaño reducido y hace comunicación a dos conductos principales sin llegar a alcanzar el periodonto.
8. Conducto recurrente. Se desprende del conducto principal haciendo desviación y vuelve a unirse antes de llegar al tercio apical.
9. Conducto delta apical. Se presentan con varias ramificaciones terminales del conducto principal y se formara el foramen a nivel apical.

(10, 18, 21)

Esta clasificación denota que la anatomía radicular interna es compleja, donde los autores lo llaman sistema de conductos radiculares, y están en contacto con los tejidos periradiculares por medio del foramen apical. (18, 19)

### **2.3 Primer Premolar Superior**

Considerado uno de los dientes con anatomía compleja, considerado por su morfología muy variable, número de raíces, así como su anatomía interna, posiblemente por factores de género, raza o edad. (22)

#### **Anatomía externa.**

Corona de forma cuboidea, su disposición es más ancho en sentido vestíbulo lingual que en el mesio distal.

En su cara vestibular es de forma convexa y pentagonal; en cara oclusal tiene cúspide vestibular y palatina, la vestibular es más larga que la palatina; en cara platina es más pequeña que la vestibular.

Entre sus medidas, se tiene una longitud promedio de 21,5mm, longitud máxima de 25,5mm y longitud mínima de 17mm. <sup>(23)</sup>

Estudios han reportado morfología variable encontrando hasta siete configuraciones generales; En bolo, redonda, redonda ovalada, en judía, en reloj de arena y en cinta, además en ese trayecto de la misma raíz, puede presentar diversas formas en relación al número y las formas de los conductos por ello la evaluación integral de la anatomía que se haga al paciente se hace imprescindible considerando su edad, la etnia, sexo u otros antecedentes. <sup>(24)</sup>

Holtzman en 1997, refiere que cuando se presenta un número mayor de los conductos radiculares es por motivos de una hiperactividad de la vaina radicular de Hertwing y otros autores como Reig y Morello 2006, mencionan que hay una degeneración patológica de la vaina de Hertwing produciéndose una invaginación de la papila dental y resultando en nuevas raíces accesorias. <sup>(25)</sup>

### **Anatomía interna**

La cámara pulpar tiene una forma ovalada e irregular en sentido mesio distal. A nivel del techo de la cámara hay dos concavidades una en vestibular y otra en palatino, siendo la vestibular más pronunciada. En el conducto radicular presenta uno o dos raíces, pueden presentar también dos conductos en la mayoría de sus casos donde el vestibular tiende a ser más accesible.

Cuando se tiene una sola raíz se puede observar un septo dentinario, donde en la mayoría de los casos también presentan doble conducto. Estudios realizados por Vertucci para la identificación de número de raíces, refieren raíz única para el 39.5%, raíz doble en el 56.5% y solo un 4% encontró 3 raíces. Los dientes con conductos únicos suelen tener un espacio achatado en sentido mesio distal. Según Green refiere que cuando se presenten dos conductos radiculares estos pueden tener igual de diámetro y con menor porcentaje tendrían conductos rectos. <sup>(23)</sup>

Otro aporte es de los conductos radiculares según Pucci y Reig, manifiestan que un 27.8% los conductos vestibulares tienen disposición recta, y en los palatinos está en un 44%. <sup>(26)</sup>

Entre las complicaciones anatómicas, se tienen que a nivel de cámara pulpar hay achatamiento en sentido vestíbulo palatino, en forma de hendidura y con una cavidad ovalada.

En una pérdida prematura del primer molar superior, hay una mayor actividad de la función del primer premolar superior, al haberse perdido un diente como ejemplo a consecuencia de caries dental profunda, los dientes adyacentes tienen más funcionalidad por ello hay calcificación de la cámara, y eso hace un difícil acceso a los conductos radiculares. con énfasis en el palatino. También pueden llegar a presentar 3 raíces y tres conductos haciendo una notoria complicación al tratamiento endodóntico. <sup>(27)</sup>

#### **2.4 Segundo Premolar Superior**

Tiene su ubicación distal al primer premolar superior, su ubicación es la

quinta posición desde la línea media, su calcificación desde los 4 años y su erupción sucede desde los 10 a 11 años aproximadamente con un tope máximo de 13 años. <sup>(28)</sup> Tiene una orientación del eje por vestibular y va de distal a mesial siendo más inclinado en comparación con el primer premolar en proximal va del palatino hacia vestibular.

#### **Anatomía externa:**

A nivel de corona oclusal tiene 2 cúspides de casi el mismo tamaño, la cara vestibular tiene forma pentagonal, de forma convexa. Su cara palatina también es pentagonal, convexa y lisa siendo más corta y estrecha que la cara vestibular. A nivel de las caras proximales la mesial es más larga y más recta, la distal tiende a ser más convexa y corta. <sup>(29)</sup>

A nivel radicular en la mayoría de los casos tiene una raíz única, siendo más larga en comparación al primer premolar superior, siendo aplanada en sentido mesio distal y tiene una pequeña inclinación hacia distal.

La longitud promedio es de 21.6mm, con una longitud máxima de 26 mm y longitud mínima de 17mm. <sup>(30)</sup>

#### **Anatomía interna.**

La cámara pulpar, tiene una forma ovalada, amplia en sentido vestíbulo palatino, posee un área estrecha en sentido mesio distal, donde los cuernos pulpares estarán en relación a sus cúspides y las longitudes de las cúspides son similares a otras cúspides. <sup>(28)</sup>

A nivel del conducto radicular, tiene una o dos raíces, y en la gran mayoría de casos podrían presentar 2 conductos (uno en vestibular y otro en palatino) siendo la vestibular más accesible. En casos con raíz única, puede

presentarse un septo dentario, el cual se da por un achatamiento acentuado de la parte radicular en sentido mesio distal, lo que puede dar origen a dos conductos redondeados. <sup>(28)</sup>

Grossman identifico entre el 55 al 60% conductos únicos, el 40% de los conductos son rectos y a nivel del tercio apical podría encontrarse una curvatura hacia la vestibular.

Entre las complicaciones anatómicas que se pueden mencionar, cuando estos dientes tienden a poseer un solo conducto, y al desconocer la anatomía interna podría presentar un segundo conducto, haciéndose necesaria realizar una radiografía por deslizamiento.

En algunos casos se ha llegado a encontrar hasta tres raíces las cuales dos son vestibulares y una palatina (siendo similar al primer premolar superior) aunque suele ser muy raro, y se ha presentado en un 1.1% de los casos. <sup>(31)</sup>

## **2.5 Primer Premolar Inferior**

Este diente presenta 2 cúspides, una vestibular y otra lingual, tiene una similitud con el diente canino, específicamente con la cúspide vestibular tiene un tamaño grande, en relación con la cúspide lingual que es pequeña y a veces es confundida con un cingulo por su pequeño tamaño, tiene una inclinación de la corona hacia lingual, su corona tiene forma de esfera y su raíz en única. <sup>(32)</sup>

Según el F.D.I su ubicación es el 4.4 del odontograma, para el premolar derecho y el 3.4 para el premolar izquierdo. Su disposición y orientación en cavidad bucal está de acuerdo al eje longitudinal esta verificada desde su

ápice hacia la zona oclusal, en mesial y lingual tiene una inclinación de 5° con el plano facial y hasta 3° con el plano medio <sup>(33)</sup>

También se han registrado variaciones en estos dientes, donde pueden presentar dos raíces, una vestibular y otra lingual. Raramente puede presentar 3 raíces, dos vestibulares y una lingual. En algunos casos hay bifurcación de sus conductos, sobre todo a nivel del tercio apical, lo que dificulta la instrumentación en tratamientos de conductos. <sup>(34)</sup>

#### **Anatomía externa:**

A nivel de corona, su forma es romboidal, tiene inclinación hacia el lado lingual, esta condición hace que tengamos consideración a la anatomía del acceso cameral en tratamientos de endodoncia, por lo que hay que valorar los accesos, por lo tanto, se deberá tener en cuenta en el momento de hacer el declive hacia lingual de la cúspide vestibular.

Su cara vestibular en forma simétrica bilateral. Entre sus medidas tenemos, Longitud promedio de 21.8mm, longitud máxima de 26.5mm y una longitud mínima desde 17mm.

Slowey refirió que el tratamiento endodóntico de este diente es muy complejo, y requeriría pericia del clínico, donde un gran número de fracasos al tratar este diente, ha sido en porcentaje 11,54%, referida a la amplia variedad de la morfología de los conductos radiculares y la dificultad en su acceso hacia los conductos presentes <sup>(35)</sup>

A nivel radicular, mayormente presenta una raíz de forma ovalada en disposición transversal con conicidad lingual. Hay referencia de un estudio con una muestra de 4462 dientes donde el 97.9% posee raíz única, con dos

raíces se registraron 1.8% y con tres raíces un 0.2%, también escasamente se encontró cuatro raíces con 0.1%.<sup>(36)</sup>

### **Anatomía interna.**

A nivel de cámara pulpar; tiene 2 concavidades, en el techo pulpar tiene hasta 2 astas pulpares acorde a las cúspides vestibular y lingual, siendo más pronunciada la vestibular y más en jóvenes.<sup>(37)</sup>

El conducto radicular, en la mayoría de casos presenta conducto único, achatado en disposición mesio distal. En otras variedades anatómicas donde un conducto amplio puede tener bifurcación en dos conductos separados en zona del tercio apical. Siendo más viable un acceso al conducto vestibular por su disposición, pero para el conducto lingual es algo limitada por el difícil acceso, por motivos que hay tendencia a que el conducto principal se divida en ángulo recto, con una inclinación que se dirige hacia vestibular el cual debe ser considerado en el uso de limas de endodoncia en los protocolos de instrumentación.<sup>(37)</sup>

Estudios han encontrado un conducto radicular en un 75.8%, se identificó dos o más conductos en el 24.2%, había solo un foramen apical en la mayoría de los casos con el 78.9%, por último, dos o más forámenes apicales en un 21.1%.<sup>(36)</sup>

Entre las complicaciones anatómicas, debido a la gran variación de la morfología del conducto radicular, pueden presentar alguna dificultad para la instrumentación de conductos teniendo en cuenta que hay agudizaciones de procesos crónicos periapicales como los llamados abscesos fénix. Deus encontró bifurcación en los conductos diferentes en el 31.3% haciendo que

sea una de las causas de posibles dificultades o fracasos de los tratamientos. Esto se identifica desde la densidad radiográfica en el espacio pulpar identificando la presencia de una bifurcación. <sup>(31)</sup>

Por lo referido la anatomía interna del primer premolar inferior suele ser compleja, donde la dirección de los accesos se hace importante y la cámara pulpar suele no tener techo cameral, incluyendo cuando se presentan dos raíces. Donde se hace necesario el utilizar un microscopio para un mejor abordaje endodóntico y se requiere de una habilidad táctil y una pericia en habilidad de la destreza <sup>(35)</sup> Se requerirá en la evaluación radiográfica haciendo un desplazamiento hacia mesial o distal, con una angulación al 15° hasta 20° necesario para determinar la presencia de un posible segundo conducto. Autores como Martínez – Lozano sugiere la angulación de 40°, hacia mesial para lograr identificar conductos accesorios. Otras anomalías, en referencias a los conductos accesorios se pueden mencionar el dens invaginatus, los cuales se ha identificado en población asiática <sup>(35)</sup>

## **2.6 Segundo Premolar Inferior.**

Ubicado a distal de la primera premolar es considerado también como un diente con variabilidad, su tamaño coronario es relativamente mayor al primer premolar inferior, esto debido a la variabilidad del tamaño de la cúspide lingual o platina. Su oclusión se realiza hacia la mitad de la zona distal en el primer premolar superior y con la mitad mesial del diente segundo premolar superior. <sup>(38)</sup>

## **Anatomía Externa**

Su cara oclusal es de forma pentagonal, parecida al primer premolar, tiene un surco notorio que hace separar a dos cúspides y con diámetros equilibrados y casi en simetría, y con menos convergencia en cara proximales. Presenta una longitud promedio de 22.3mm, longitud máxima de 27.5mm y una longitud mínima de 17.5mm. <sup>(28)</sup>

Estudios como el de Aprile (1954) <sup>(39)</sup> logro sustentar una clasificación para la anatomía externa de los dientes:

- A. Bicúspides, que tienen un surco en V, en forma de H o en mediana al subtipo I, con una altura similar, subtipo 2, con surco central profundo. Subtipo 3, con apófisis adamantina Subtipo 4, cúspide lingual fusionada
- B. Tricúspides, con disposición decreciente en tamaño de cúspides, con una vestibular, mesiolingual y distolingual.
- C. Tetracuspideos, esto sucede el 1% su base es una tricúspide, tiene una cúspide vestibular, donde encontramos que es muy parecido al primero pero menor de tamaño con una inclinación de 20° la mesial y 25° en distal. Cara lingual, con aumento del tamaño de la cara lingual. En caras proximales, de forma romboidal, Se diferencian de la primera, por aumento de la cúspide lingual y que puede igualar su tamaño hasta casi 1mm.

A nivel de la porción radicular, se hace raro encontrar un canal proximal y su relación de corona raíz el cual es similar al primer premolar inferior. <sup>(38)</sup>

Su forma tiene disposición en forma transversal oval y con conicidad apical, tiene una inclinación ligera hacia el lado lingual y apical. Algunos estudios

refieren variabilidad en número de raíces, de 4019 dientes evaluados, donde se encontró que la mayoría de los dientes tuvo una sola raíz con 99.6%, con dos raíces tuvo un porcentaje de 0.3%, y un mínimo de número de 0.1% encontraron 3 raíces. <sup>(38)</sup>

### **Anatomía interna.**

La cámara pulpar, muy parecida al primer premolar inferior, donde la cámara pulpar tiene un techo de la cámara con dos cavidades que se relacionan con las 2 cúspides, la lingual y vestibular, y las que se pronuncian más en dientes jóvenes. <sup>(37)</sup>

El conducto radicular tiene forma similar al diente primer premolar inferior, es decir con un conducto único, que es achatado y va en sentido mesio distal. <sup>(41)</sup>

Estudios refieren variabilidad en el número de conductos, de una muestra de 3063, donde se encontró; un 91% con conducto único, un 9% tienen dos o más conductos. Para foramen apical se tiene un 91.8%, y dos o más forámenes tiene un 8.2%. En relación al primer premolar inferior, hubo un mayor porcentaje para 2 conductos con un 24.2% y más de dos con 21.1%. En relación a la presencia de canales o conductos laterales tiene hasta 48%, y un 9% para conductos deltas apicales. Es decir, la prevalencia en la anatomía delta apical hasta un 20%. Mayormente se presenta una sola foramida y un 8.2% dos o más foramidas. Aplicando la tomografía axial computarizada se ha identificado hasta 4 raíces separadas, en la raíz mesio vestibular, en mesio lingual, en distolingual y a distovestibular) hasta con cuatro canales radiculares distintos con ápices independientes, y que puede

llegar a presentar algún caso de taurodontismo dentario. <sup>(42)</sup>

Entre las complicaciones anatómicas, a tomar en cuenta, se tienen diferentes anomalías en este diente, dentro de las cuales tenemos; dientes con dos conductos y con una raíz, diente con cuatro conductos y en una raíz, diente con cinco conductos y en una sola raíz con dens evaginatus, otros dientes con tres raíces y tres conductos, otros con dos raíces y cuatro conductos. <sup>(32)</sup>

## **2.7 Clasificación según Vertucci para valorar la morfología del sistema de conductos radiculares.**

En 1984, el Dr Frank J. Vertucci, publicó su investigación donde identifico la anatomía interna de conductos radiculares en una muestra de 5100 dientes en total de la arcada superior e inferior, incluyendo incisivos, caninos, premolares y molares, exceptuando a los terceros molares, se realizó mediante diafanización. El estudio valoró la morfología interna de dientes los cuales fueron teñidos con colorante de hematoxilina, encontrando un amplio sistema de conductos completos, encontrando una configuración pulpar espacial, el cual procedió a clasificar de la siguiente manera. <sup>(43)</sup>

Tipo I: Hay un único conducto radicular, que va desde cámara pulpar hacia el ápice.

Tipo II: Con dos conductos radiculares, que desde la cámara salen separados y se vuelven a unir formando un conducto en zona antes del ápice.

Tipo III: Desde la cámara pulpar hacia un solo conducto, se divide en dos hacia el interior de la raíz y vuelven a salir como un conducto

único.

Tipo IV: Son dos conductos independientes y separados, que va desde la cámara al ápice.

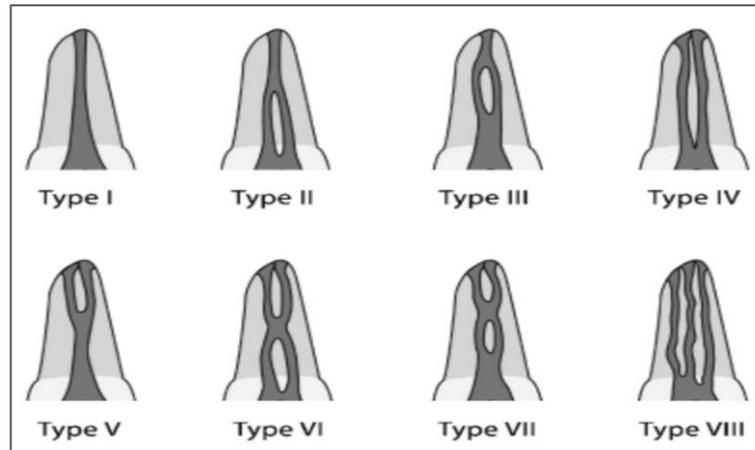
Tipo V: Sale un solo conducto desde la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en 2 conductos con foraminas apicales separadas.

Tipo VI: Dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se divide y reúne, dentro del cuerpo del conducto, y a nivel de ápice y forman dos conductos separados.

Tipo VII; dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, donde se divide y luego se reúne, en el trayecto del conducto y a nivel del ápice y forman dos conductos separados.

Tipo VIII: Con tres conductos radiculares distintos. Y separado, va desde la cámara pulpar hacia el ápice.

La clasificación de Vertucci hace especificaciones, hacia la complejidad de la anatomía interna que no son fáciles de detectar en una imagen radiográfica pre operatoria, donde se hace indispensable realizar modificación de angulación en la toma radiográfica. Donde un 52% de premolares registraron dos conductos y se observaron radiográficamente según angulación sugerida. Por ello la evaluación por tomografía Cone-Beam y se hace necesario mejores criterios, para los diagnósticos y planificación de instrumentación y tratamientos. <sup>(44)</sup>



Fuente: Tomado de Vertucci F.J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics 2005; 10: 3 – 29. <sup>(45)</sup>

## 2.8 Tomografía Computarizada Cone Beam.

La tomografía computarizada tiene sus inicios desde el año 1973, con la propuesta de Hounsfield, siendo un examen de evaluación médico no invasivo, que reproduce las estructuras internas y que pueden ser usados en salud, y entre sus beneficios están el de brindar información en 3D, y la menor radiación absorbida. <sup>(46)</sup>

Estos exámenes se hacen imprescindibles en la actualidad en la odontología, por motivos que los exámenes radiográficos suelen brindar información restringida, por la limitación de brindarnos información en dos planos.

Por ello la tomografía se hace necesario para una mejor evaluación, por su tecnología, facilita las imágenes en planos y podemos identificar la anatomía interna del diente, tan esencial en tratamientos como endodoncia. Además, esta tecnología identifica alteraciones anatómicas previas al tratamiento de conductos, encontrando cualquier rasgo de fracturas internas que pudieran llevar al fracaso del tratamiento odontológico. <sup>(47)</sup>

## 2.9 Definición de términos básicos.

- A) **Premolar:** Es un diente permanente, de forma ovoide en corona, tiene una cúspide vestibular centrada, prominente y en sentido lingual, y es amplio de manera vestíbulo lingual, por lo general unirradicular. <sup>(48)</sup>
- B) **Clasificación de Vertucci.** Clasificación de los conductos radiculares, que fue realizado mediante diafanización por infiltración de hematoxilina; con el fin de clasificar y detectar la presencia de las diferentes alteraciones en la morfología interna de los premolares además de los diversos conductos accesorios. <sup>(49)</sup>
- C) **Tomografía computarizada Cone-Beam.** Permite examinar por separado una visión axial, coronal y sagital de las estructuras, o de un diente en particular, además tiene la capacidad de eliminar la superposición de las estructuras circundantes. <sup>(50)</sup>

## CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Población.

La población estuvo conformada por todos los primeros y segundos premolares, superiores e inferiores de los pobladores de Cajamarca.

### Muestra.

El estudio evaluó un total de 565 dientes premolares Superiores e inferiores tomadas en Tomografía Computarizada Cone-Beam en el centro radiológica del distrito de Cajamarca.

El tamaño de la muestra se determinará utilizando la siguiente fórmula estadística. <sup>(24)</sup>

**Cuadro 1:** Tamaño de la muestra para estimar la muestra (marco muestral conocido)

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Marco muestral	N=	5580
Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0.050
Nivel de Confianza	$1 - \alpha/2 =$	0.975
Z de (1- $\alpha/2$ )	$Z (1 - \alpha/2) =$	1.960
Prevalencia de la enfermedad	p =	0.500
Complemento de p	q =	0.500
Complemento de p	q =	0.500
Precisión	d =	0.050

Fuente: Elaborado por el programa TEMEI.

La muestra estuvo conformada por 565 imágenes de premolares obtenidas de los centros de diagnóstico odontológico de Cajamarca, Perú, 2020.

## **3.2 Criterios de selección**

### **3.3.1 Criterios de inclusión**

- CBCT de pobladores de Cajamarca.
- CBCT de premolares.
- CBCT de paciente mayor a 15 años.

### **3.3.2 Criterios de exclusión**

- CBCT de premolar con tratamiento de conducto previo.
- CBCT de premolar con Rizogénesis incompleta.
- CBCT de premolar con fractura radicular.
- CBCT de premolar con reabsorción interna.
- CBCT de premolar con reabsorción externa.

### **3.3.3 Criterios de eliminación**

- CBCT que no cumpla con los parámetros adecuados de visualización y fidelidad de imagen, contraste, resolución u otro que limite la imagen.

### 3.3. Operacionalización de variables.

**Cuadro N°2.** Matriz de operacionalización de las variables.

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Categorías</b>	<b>Escala</b>
<b>Configuración interna de premolares. (variable independiente)</b>	Variantes de la anatomía interna del premolar.	Clasificación de Vertucci	Politómicas	Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV Tipo V Tipo VI Tipo VII Tipo VIII

Fuente: Escala tomada de Vertucci F <sup>(45)</sup>.

### 3.4. Métodos de Investigación.

#### 3.4.1. Tipo de investigación.

Se realizó una investigación aplicada.

#### 3.4.2. Tipo de diseño del estudio.

La investigación tuvo un diseño observacional, ya que no se realizó manipulación de variables y se limitó únicamente a observar, además es un estudio de corte transversal, porque los datos recopilados se estudiarán en un solo punto en el tiempo

#### 3.4.3 Tipo de técnica de diseño de investigación.

Observacional, prospectivo: y de corte longitudinal.

### **3.4.4 Técnicas de Investigación**

#### **Técnicas de recolección de datos.**

La técnica de recolección de datos utilizado fue la observación.

Mediante un muestreo probabilístico o aleatorio.

#### **Instrumento de recolección de datos.**

Mediante una ficha de registro de datos propuesta (Anexo N°2)

incluye la clasificación de Vertucci.

### **3.5 Procedimientos.**

#### **A. De la aprobación del proyecto.**

Los investigadores con grado de bachiller en Estomatología, presentaron el proyecto de investigación ante el comité permanente de investigación científica de la escuela profesional de Estomatología de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, el cual fue aprobado con fecha, del 21 de agosto del 2020, mediante la resolución N°0200-2020-D-FCS-UPAGU y se procedió a su ejecución.

#### **B. Del procedimiento:**

- a. Recolección de información básica del sujeto de estudio: edad, género, lugar de nacimiento (salvaguardando la confidencialidad, cada ficha será codificada).
- b. Se realizó el análisis tomográfico que será realizado con el software “CS Imaging de Carestream Dental” en cada tomografía, mediante el uso de dicho software se procedió a realizar cortes sagitales, axiales y

coronales para poder determinar la morfología de la raíz además de la configuración interna del sistema de conductos de los premolares.

- c. Se realizó el análisis tomográfico por medio de cortes sagitales y coronales para poder determinar el tipo de configuración interna de los premolares según la clasificación de Vertucci. <sup>(8)</sup>
- d. Se tomaron los datos obtenidos de la observación de los diferentes cortes de las imágenes tomográficas de los premolares estudiados y serán anotados en la hoja de recolección de datos (Anexo 3).
- e. Se confecciono una matriz de datos y se procesarán con el software estadístico SPSS versión23. En el análisis descriptivo se estimarán las medidas de resumen de las diferentes relaciones planeadas en el estudio.

Previo a la recolección de la muestra se realizó el proceso de calibración y concordancia con el especialista, Helena Silvia Tran Tejada, por ello se aplicó el índice de Kappa, teniendo los siguientes resultados:

Calibración Inter - evaluador Índice Kappa	
<i>Identificación de la pieza dental</i>	<i>1</i>
<i>Identificación de la clasificación de Vertucci en premolares superiores</i>	<i>0.883</i>
<i>Identificación de la clasificación de Vertucci en premolares inferiores.</i>	<i>0.923</i>
<i>Identificación del sexo del paciente</i>	<i>1</i>

Por ello se tiene una concordancia muy buena realizado entre los evaluadores y el experto, para la evaluación de los tipos de clasificación según Vertucci, para dientes premolares superiores e inferiores, con los datos mostrados se deduce una concordancia validad entre los evaluadores para iniciar la recolección de la muestra.

### **3.7 Técnica de análisis de datos**

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS Statistics 23.0 (IBM, Armonk, NY, USA), para luego presentar los resultados en tablas y/o gráficos mostrando los resultados de acuerdo a los objetivos planteados. Se presentarán las medias, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos. La clasificación de Vertucci en los premolares inferiores, se realizó empleando la prueba  $\chi^2$  Bondad de ajuste binomial. Se considerará un nivel de significancia del 5%.

### **3.8 Aspectos Éticos de la investigación.**

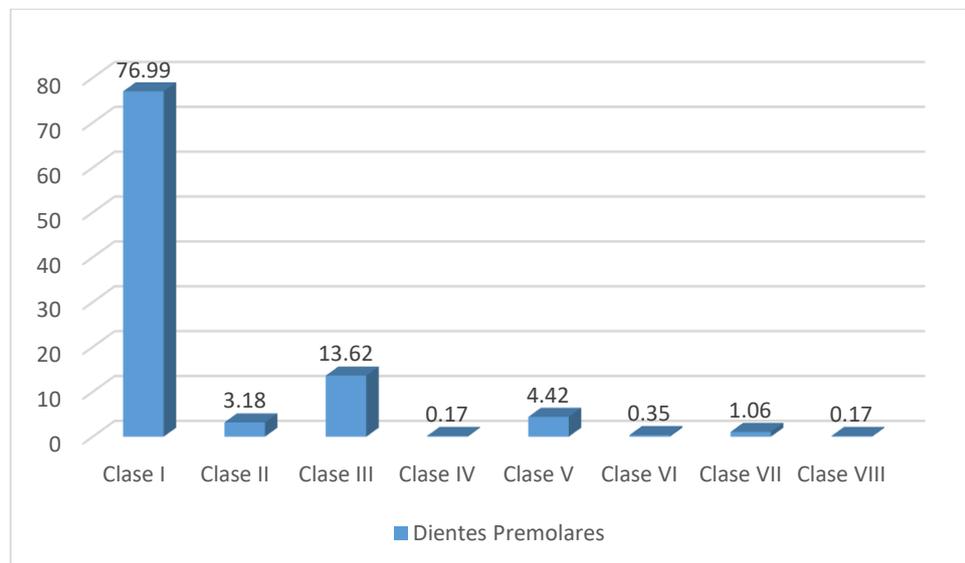
La investigación realizada respetó el código de ética para la investigación de la Universidad privada Antonio Guillermo Urrelo. De acuerdo con lo programado se cumplió los protocolos de bioseguridad, en la asistencia al centro radiológico donde se procedió a evaluar las Tomografías computarizada Cone Beam, en coordinación de los investigadores y el área administrativa del centro radiológico.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados.

La presente investigación, tuvo como propósito principal el determinar la configuración interna de conductos radiculares de premolares superiores e inferiores, de acuerdo a la clasificación de Vertucci. Obtenido los siguientes resultados:

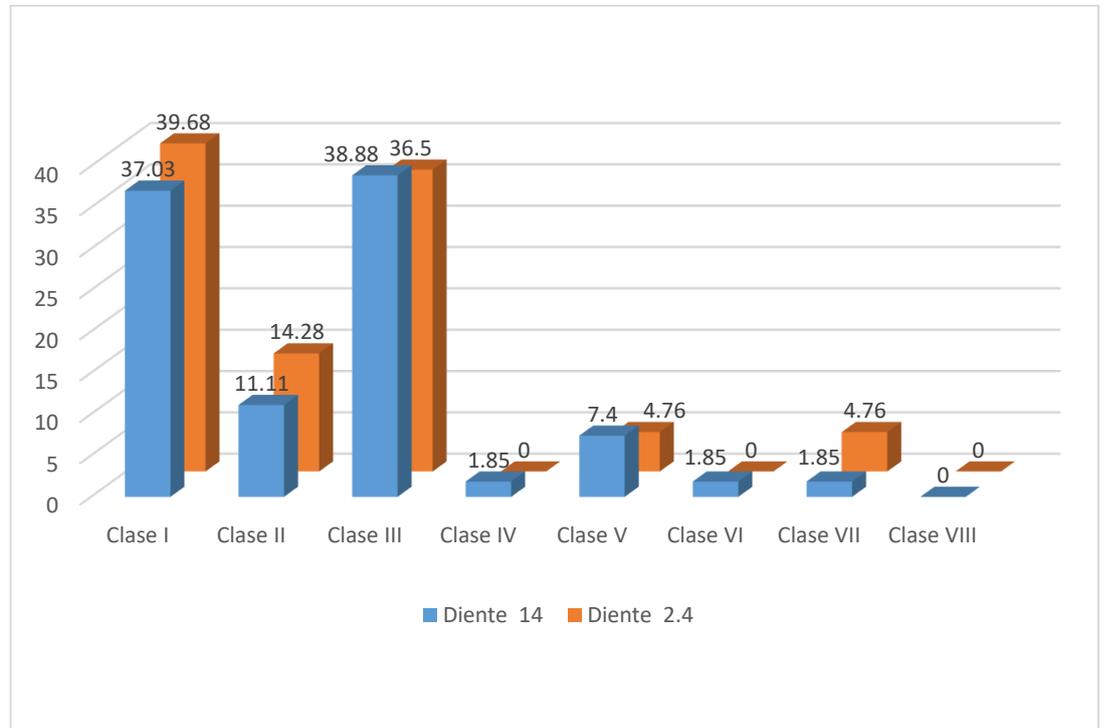
**Gráfico 1.** Configuración interna de conductos radiculares de los premolares superiores e inferiores (1.4, 1.5, 2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 4.4 y 4.5) mediante Tomografía Computarizada Cone Beam.



Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Análisis e interpretación:** Mediante el esquema presentado, en el gráfico 01, se encontró que para la clasificación de Vertucci de dientes premolares, predominó el tipo I, y en menor porcentaje el tipo III. El tipo IV, VI y VIII, tuvieron reducida evidencia.

**Gráfico 2.** Configuración interna de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

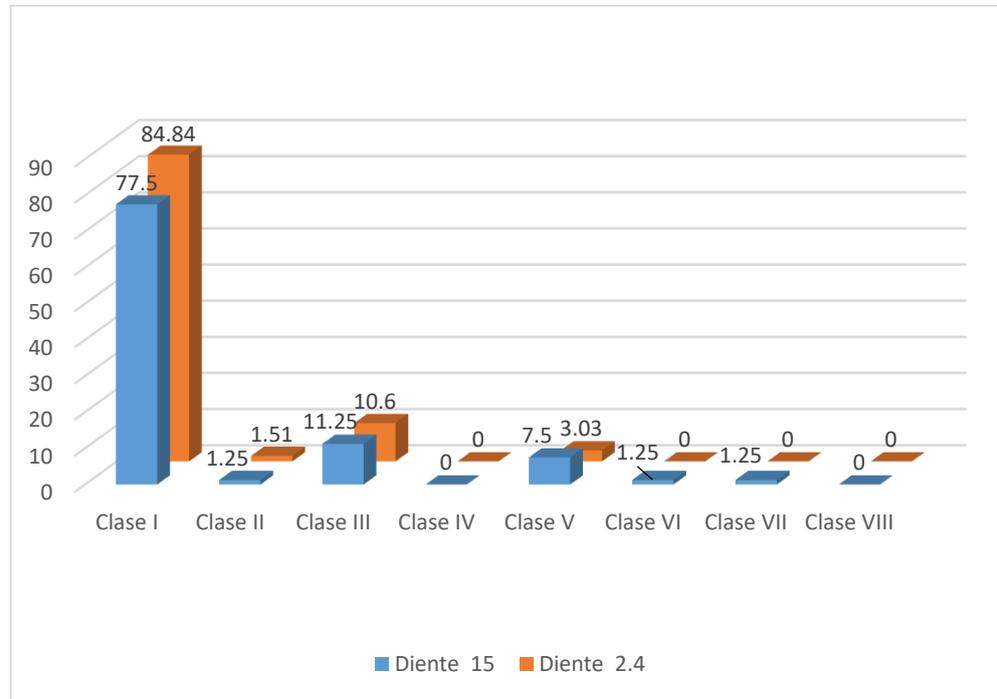


Fuente: Elaboración propia de los autores.

### **Análisis e interpretación.**

En el gráfico 2, se observa que para el primer premolar superior derecha encontró variabilidad de formas de conductos de acuerdo a Vertucci, presentando el tipo III (38%), tipo I (37%), tipo II (11%), tipo V (7.4%) y hubo casos escasos para los tipos IV, VI y VII. El primer premolar superior izquierdo no evidenció clasificación para los tipos IV, VI y VIII.

**Gráfico 3.** Configuración interna de los conductos radiculares de los segundos premolares superiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

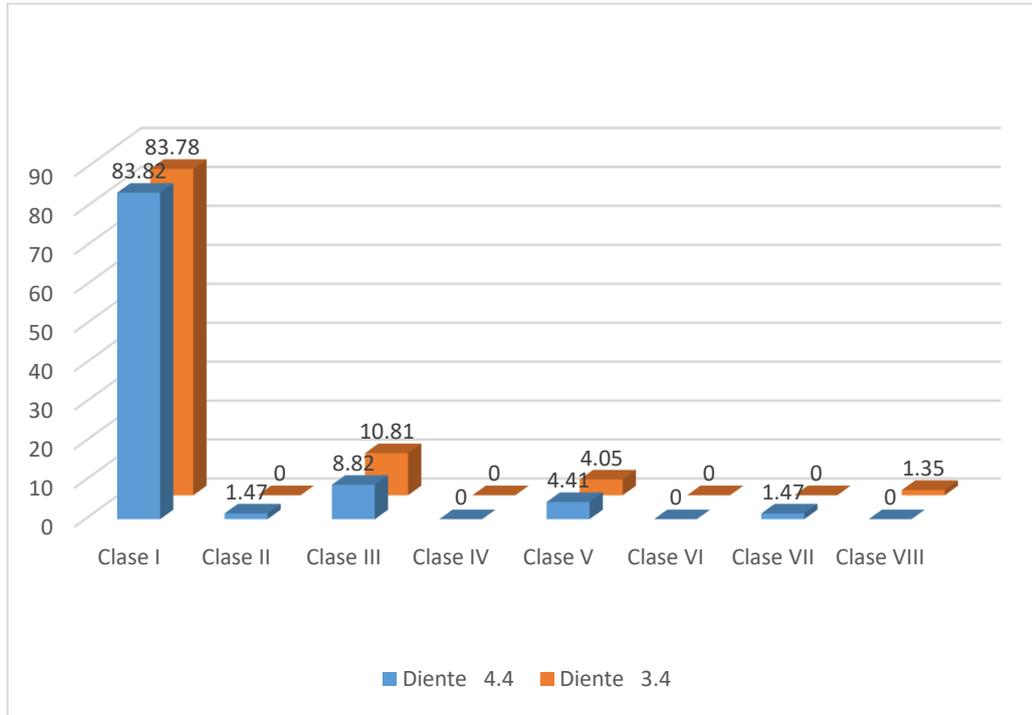


Fuente: Elaboración propia de los autores.

### **Análisis e interpretación.**

En el gráfico 3, se observa que para el segundo premolar superior derecha encontró variabilidad de acuerdo a Vertucci, presentando el tipo I (77%), tipo III (11%), tipo V (7%) y muy escasos casos los tipos II, VI y VII. El segundo premolar superior izquierdo también tuvo variabilidad marcada, el tipo I (84%), tipo III (10%), tipo V (3%) y muy escaso el tipo II.

**Gráfico 4.** Configuración interna de los conductos radiculares de los primeros premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

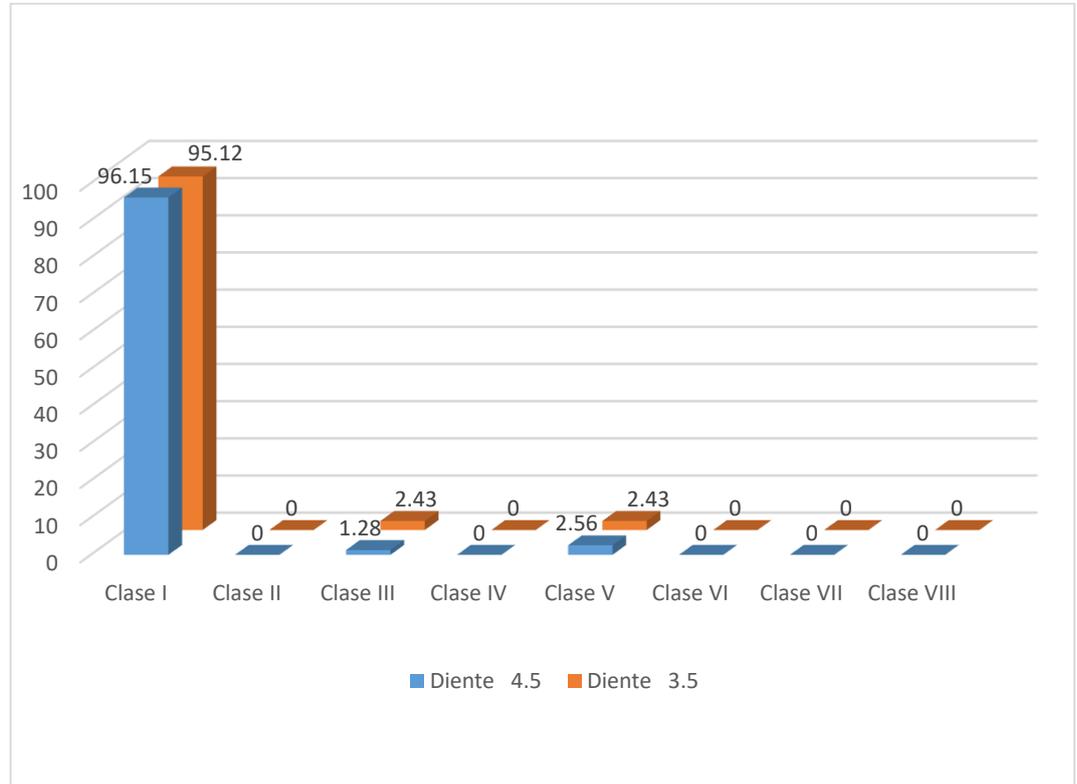


Fuente: Elaboración propia de los autores.

### **Análisis e interpretación.**

En el gráfico 4, se observa que para el primer premolar inferior derecha encontró variabilidad de las formas de conducto según Vertucci, donde prevaleció el tipo I (83%), tipo III (8%), tipo V (4%) y muy escaso el tipo II y VII. El primer premolar inferior izquierdo también tuvo variabilidad, predominado el tipo I (83%), tipo III (10%), tipo V (4%) y solo hubo un caso para el tipo VIII.

**Gráfico 5.** Configuración interna de los conductos radiculares de los segundos premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.



Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Análisis e interpretación.**

El gráfico 5, se observa que para el segundo premolar inferior derecha encontró variabilidad de acuerdo a Vertucci, encontrando el tipo I (96%), resaltando el predominio y muy escaso el tipo V y III. El segundo premolar inferior izquierdo, encontró el tipo I (95%) y 2% para el tipo III y V.

## 4.2 Discusión.

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la configuración interna de los conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam, aplicando la clasificación de Vertucci, por el cual se evaluó un total de 565 dientes premolares incluyendo a los dientes primeros y segundos premolares superiores e inferiores, donde el 60.34% fueron del género femenino y el 39.66% del género masculino.

Para el objetivo general se encontró que los dientes premolares de la población de Cajamarca, aplicando la clasificación de Vertucci, presentan un patrón predominante del Tipo I con el (76.9%), seguido del tipo III con el (13.6%) y el tipo V con (4.4%), y en poco porcentaje los tipos IV, VI y VIII. Estos resultados están de acuerdo a lo encontrado por Khademi <sup>(14)</sup> quien también refiere la misma prevalencia en población alemana, aunque difiere en la segunda y tercera prevalencia, encontrando el Tipo V y Tipo IV respectivamente. Al igual que Labarta *et al* <sup>(9)</sup> quienes también encontraron en su estudio una prevalencia del tipo I, seguido del tipo V y luego el tipo III.

Nuestro estudio muestra una variabilidad de la anatomía interna, el cual tiene mayor prevalencia en el tipo I y III, lo cual nos hace analizar que la variabilidad anatómica, está en relación al grupo poblacional estudiado, así mismo a variaciones fenotípicas y genotípicas.

Al especificar la evaluación por cada diente premolar, tenemos que el primer premolar superior tiene regular variabilidad de acuerdo a lo

clasificado por Vertucci, encontrando el tipo I (38%), y muy próximo el tipo III (37%), este coincide con lo encontrado por Yi-han *et al* <sup>(12)</sup>, quienes tuvieron alta prevalencia del tipo I (50.3%) aunque seguido del tipo IV (42.7%). Al igual que Khademi <sup>(14)</sup>, que también encontró el tipo I más prevalente para la población de Irán, aunque también encontró el tipo V y IV.

Sin embargo, estos resultados difieren de lo encontrado por Glynn <sup>(11)</sup> quien refiere que en la población de Sudáfrica prevalece el tipo IV para los primeros premolares, es decir que la disposición de los conductos radiculares en esta población hace que los profesionales de ese país, asuman una capacitación en el manejo de anatomía radicular más especializada.

Además, el primer premolar superior en nuestro estudio encontró una gran variabilidad del patrón de conductos radiculares encontrando también incidencia para los tipos V y VII, y un solo caso de los tipos IV y VI, los que indica que, estos últimos deben ser valorados ante un tratamiento de conducto por las consecuencias en ocasionar un fracaso en tratamientos de conductos.

Para los segundos premolares superiores se encontró un alto porcentaje para el tipo I (80%), coincidiendo con los resultados de Glynn <sup>(11)</sup> quien también encontró un alto porcentaje de la clase I, para una muestra de población de Sudáfrica, al igual que Yi-han *et al* <sup>(12)</sup> encontró también el tipo I una alta prevalencia en la población China.

La segunda incidencia encontrada en Cajamarca fue el tipo III (10.95%), similar también, a lo encontrado por Yi-han *et al* <sup>(12)</sup> reportando un 11.94%,

Además, para este diente también se encontró el tipo V (5.4%), para el tipo II dos casos y el tipo VI y VII con un caso respectivamente cada uno, lo que anuncia que el profesional deberá estar atento a la presencia de estos posibles tipos de conductos y evitar inconvenientes en la localización y trabajo sobre conductos radiculares.

Para el primer premolar inferior si hubo una alta variabilidad del patrón de conductos, donde se encontró una alta incidencia para el tipo I con 83.8%, resultados similares al de Labarta *et al* <sup>(9)</sup> registrando un 60% para el tipo I en población argentina, al igual que el estudio de Huertas <sup>(15)</sup> quien también registro 64% para el tipo I en población de Piura, igualmente estos datos son similares al estudio de Bejarano <sup>(16)</sup> quien encontró un 64.4% para el tipo I, en una muestra en la ciudad de Lima. Al igual que Falla <sup>(17)</sup> encontró mayor prevalencia de estos dientes con el tipo I con el 58.1% en una muestra de población de la ciudad de Chiclayo.

El segundo tipo más encontrado en nuestro estudio fue el tipo III con 9.8%, nuestros resultados sólo coinciden con lo registrado por Falla <sup>(17)</sup> con el valor de 22.6% para el tipo III, para una muestra en Chiclayo.

Otros autores difieren con lo encontrado, donde ellos han registrado una segunda prevalencia para el primer premolar, coincidiendo la mayoría con el tipo V, como Labartra <sup>(9)</sup> con el 30%, Huertas <sup>(13)</sup> con el 24%, Bejarano <sup>(16)</sup> con un 26%, y por último Khademi <sup>(14)</sup> quien también coincidió con los autores. Un tercer tipo de anatomía de conductos se registró en el tipo V, en 6 casos con el 4.2%, coincidiendo con Falla <sup>(17)</sup> quien registro un valor de 12.9%. Además, también encontramos incidencia de un caso para los tipos

II, VII y VIII, aunque no son incidencias altas se requiere una atención por lo que podríamos encontrarnos con la presencia de la anatomía de conductos, que podría complicar algún tratamiento pulpar.

Al evaluar los segundos premolares inferiores los resultados fueron casi homogéneos de acuerdo a la clasificación de Vertucci, nosotros encontramos en el tipo I (95.62%), este resultado coincide con lo encontrado por Labarta *et al*<sup>(9)</sup> quien registró una prevalencia del 65% para el tipo I. La segunda incidencia encontrada fue para el tipo V con 2.5%, al igual que estudio de Labarta *et al*<sup>(9)</sup>. Por último, encontramos el tipo III con 1.8% para la población de Cajamarca. Los datos encontrados nos dan un panorama de gran variabilidad que puede presentarse a nivel de la anatomía interna de conductos radiculares, se hace necesario tener un criterio amplio para el reconocimiento de estas incidencias, cuando se hacen tratamientos de conductos. Lo que se ha observado, es que los dientes premolares requieren una atención adecuada y especializada con la finalidad que se puedan presentar fracasos en los tratamientos de conductos.

Entre la diversidad de características que pueden influir en las variaciones anatómicas en los diversos grupos poblacionales, está en relación a las características fenotípicas y genotípicas de cada grupo poblacional, así mismo la evolución y adaptación de la función masticatoria específicamente de algunos dientes como los premolares, el cual repercutirá en la configuración interna de los conductos radiculares, por ello pueden llegar a ser influenciado por aspectos ambientales, genéticos, y hábitos alimenticios de los diversos grupos poblacionales.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones.

- El estudio encontró que la configuración interna de conductos radiculares, aplicando la clasificación de Vertucci en dientes premolares en la muestra de estudio, tuvo un predominio del tipo I (76.9%), seguido del tipo III (13.6%), el tipo V (4.4%), y en poco porcentaje los tipos IV, VI, VII y VIII.
- La configuración interna de los primeros premolares superiores tuvo una regular variabilidad de acuerdo a Vertucci, encontrando el tipo I (38%), y muy cerca el tipo III (37%) y tipo II (12%), además en menor incidencia el tipo II, V y VII, los cuales deben ser valorados en un tratamiento de conducto.
- La configuración interna de los segundos premolares superiores de acuerdo a Vertucci, tuvo un alto porcentaje para el tipo I (80%), seguido del tipo III (10%), y en poco porcentaje los tipos IV, VI y VIII., estos últimos deben ser valorados en un tratamiento de conducto.
- La configuración de los primeros premolares inferiores, se encontró una regular variabilidad de acuerdo a Vertucci, predominado el tipo I (83.8%), seguido del tipo III (9.8%), el tipo IV (4.2%) además se encontró un caso para el tipo II, VII y VIII.
- La configuración interna de los segundos premolares inferiores los resultados fueron casi homogéneos de acuerdo a Vertucci, se encontró el tipo I (95.62%), seguido del tipo V (2.5%) el tipo III (1.8%)

## **5.2.Recomendaciones.**

- Realizar estudios anatómicos con Tomografía computarizada Cone Beam, en grupos poblacionales a nivel nacional, que amplíen la base de datos, con la finalidad de identificar patrones de anatomía interna de los conductos radiculares de dientes premolares.
- Realizar evaluación de otras piezas dentales, para ampliar la información de la anatomía interna de los dientes y establecer un mejor conocimiento para los cirujanos dentistas que laboran en la provincia de Cajamarca.
- Tener en cuenta las posibilidades de encontrar algunas de las variaciones anatómicas de los sistemas de conductos radiculares que fueron identificadas en este estudio.
- Ejecutar estudios más completos por medio de otras clasificaciones, los cuales analicen con mayor precisión el sistema de conductos radiculares.
- Fomentar el uso de la tomografía computarizada Cone-Beam en la formación de los estudiantes de pregrado de la carrera de odontología y así poder prepararlos para realizar correctos tratamientos, guiándose de un diagnóstico eficaz mediante las imágenes 3D.

## VI. Referencia bibliográfica.

1. Quintero A, Santiago R, Marín E, Terán C, García C, Rincón F. Estudio anatómico del sistema de conductos radiculares del segundo premolar superior mediante la técnica de diafanización dental. Revista venezolana de Investigación Odont. IADR. 2017 octubre 01; 6(1): p.04-14. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/9104/9065>
2. Peña G, Gutiérrez E, Rujano J, Orellana N, Marín I. Estudio anatómico de los conductos radiculares del primer premolar superior con dos raíces mediante la técnica de diafanización dental. Revista Odontológica de los Andes. 2014 Junio; 9(1): p. 16-22. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/39659/articulo2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Abella F, Teixidó L, Patel S, Sosa et al. Cone-Beam computer tomography Analysis of the root canal morphology of maxillary first and second premolars in Spanish population. Journal of Endodontics. 2015; 7(16): p.1-7. Disponible: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239915003088>
4. Kayaoglu G, Peker I, Gumusok M, Sarikir C, Kayadugun A. Root and canal symmetry in the mandibular anterior teeth of patients attending in a dental clinic: Brazilian Oral Researching. 2015;(15). Disponible: <https://www.scielo.br/pdf/bor/v29n1/1807-3107-bor-29-1-1807-3107BOR-2015vol290090.pdf>
5. Patel S, Damood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: Part 1 - Conventional and alternative radiographic systems. International Journal of Endodontics. 2009;(42): p. 447 - 462. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2591.2008.01530.x>
6. Oviedo P; Hernández J. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. Rev. Estomatológica Herediana, vol. 22, núm. 1,2012, pp. 59-64. Disponible: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/161/134>
7. Preetham J, Balasubramanian S, Sundaramurthy J, Natanasabapathy V. Tomografía computarizada de haz cónico de la morfología del conducto radicular de los dientes anteriores superiores en un estudio institucional en la población urbana de Chennai: un estudio in vitro. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2017 Octubre; 7(2): p. 68-74.

Disponible: [https://www.jispcd.org/temp/JIntSocPreventCommunitDent7868-1090021\\_030140.pdf](https://www.jispcd.org/temp/JIntSocPreventCommunitDent7868-1090021_030140.pdf)

8. Vertucci F. Root canal morphology of mandibular premolars. Journal of American Dental Association. 1978 Julio; 97: p. 47. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817778710196>
9. Labarta A, Cuadros M, Gualtieri A, Sierra L. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. Revista Científica Odontológica. 2016 Enero; 12(1): p. 19-27. Disponible: [https://revistaodonto\\_logica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/305](https://revistaodonto_logica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/305)
10. Goldberg F, Soares I. Endodoncia. Técnicas y fundamentos. Primera ed. Panamericana EM, editor. Buenos Aires: Panamericana; 2002. Disponible en: <https://doku.pub/documents/endodoncia-tecnica-y-fundamentos-soares-goldbergpdf-1q7jdvevvoqv>
11. Glynn D. B, Mohamed Y. G, Sheree T, Zunaid V. Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classifications systems. Journal of Oral Science. 2020 Junio; 62(1): p. 93 – 97. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/338879091\\_Root\\_and\\_canal\\_configurations\\_of\\_maxillary\\_premolars\\_in\\_a\\_South\\_African\\_subpopulation\\_using\\_cone\\_beam\\_computed\\_tomography\\_and\\_two\\_classification\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/338879091_Root_and_canal_configurations_of_maxillary_premolars_in_a_South_African_subpopulation_using_cone_beam_computed_tomography_and_two_classification_systems)
12. Yi-han L, Shi-jie B, Xiang-wen Y, Xiao-mei T, Bin W, Yuan-li Z. Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography. Archives of Oral Biology. 2018 Junio; 94: p. 84-92. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29990589/>
13. Bürklein S, Heck R, Schäfer E. Evaluation of the root canal anatomy of maxillary and mandibular premolars in a selected German population using cone-beam computed tomographic data. Journal of Endodontic. 2017; 12(21). Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28743430/>
14. Khademi A., Mehdizadeh M., Sanei M., Sadeqnejad H. y Khazaei S. Comparative evaluation of root canal morphology of mandibular premolars using clearing and cone beam computed tomography. Dental Research Journal,

- 2017; 14(5):321-325. Disponible en: [https://www.drjournal.net/temp/DentResJ145321-1962373\\_003242.pdf](https://www.drjournal.net/temp/DentResJ145321-1962373_003242.pdf)
15. Huertas E (2017, Piura) “Estudio in vitro de la morfología radicular de primeros premolares inferiores extraídos” Tesis de Título. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11047>
  16. Bejarano V L. Conductos radiculares de los primeros premolares mandibulares evaluadas mediante el uso de la tomografía Cone-Beam. Tesis de título. Universidad Inca Garcilaso de La Vega. Disponible en: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2624/TESIS\\_LI LIANA%20TAL%C3%8DA%20BEJARANO%20VILLANUEVA.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2624/TESIS_LI LIANA%20TAL%C3%8DA%20BEJARANO%20VILLANUEVA.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
  17. Falla M. Anatomía del primer premolar mandibular observada mediante tomografía Cone-Beam. Estudio in vitro. Rev. Salud & Vida Sipanense.2016;3(2):43-49. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/428/415>
  18. Cohen S. y Hargreaves K. Vías de la pulpa. 10 a ed. España: Elsevier; 2011.
  19. Mondragón J. Endodoncia. México. Interamericana - McGraw; 1995.
  - 20 Kuttler, Yury. Fundamentos de Endo-Metaendodoncia. Practica, 2a ed. Ed. Méndez Oteo. México D.F. 1980. 254 pp
  - 21 Zrinka J. Prevalencia del segundo conducto en el primer premolar mandibular en pacientes tratados en la clínica odontológica Universidad Andrés Bello Concepción 2013-2015. Chile: Universidad Andrés Bello; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/2744>
  22. Green. D: Double Canals in single root. Oral Surg 1973;35:689- 696
  23. Machado, Y. (2009). Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. Artículo investigación endodoncia. 27(1). 13-17. Disponible en: <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/morfologia.pdf>
  24. Torabinejad, M. & Walton, R. (2010). Endodoncia. Principios y Práctica. Barcelona. Elseiver.
  25. Oporto, V., Fuentes, F. & Soto, P. (2010). Variaciones Anatómicas Radiculares y Sistemas de Canales. Int. J. Morphol. 28(3), 945-950. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v28n3/art46.pdf>

26. Moenne, M. (2013). Anatomía de premolares. Universidad de Valparaíso Chile. Disponible en: [http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/Especialidad\\_Endodoncia/Seminarios/2013-2014/PptAnatomiaPremolares.pdf](http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/Especialidad_Endodoncia/Seminarios/2013-2014/PptAnatomiaPremolares.pdf)
27. Villa, R. E. (1994). Anatomía Dental. México: UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).
28. Leonardo, M. (1994). Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares. Buenos Aires: Médica Panamericana
29. Edwin QYH, Samira VC. Configuración interna de la cámara pulpar. Revista de Actualización Clínica. 21,1045–1050, 2012. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v21/v21a01.pdf>
30. Toledo M: Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Editorial Artes Médicas, 2005
31. Llena C, Fernandez J, Ortolani P. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population Carmen. Imaging Science Dentistry. 44(3), 221–227, 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4182357/>
32. Labarta A., Cuadros M., Gualtieri A. y Sierra L. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. Revista Científica Odontológica, 2016; 12(1):19-27
33. Liu N., Li X., Liu N., Ye L, An J., Nie X., et al. A microcomputed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar in a population from southwestern China. Clinical Oral Investigations, 2013; 17(3):999-1007. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22777390/>
34. De Lima Machado M. Endodoncia de la Biología a la Técnica. Venezuela: Amolca; 2009.
35. Blaine M. William. Dong: The Root and Root Canal Morphology of the Human Mandibular First Premolar: A Literature Review. J Endod 2007; 33:509-516. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17437863/>
36. Beatriz L, Gloria S. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. Revista Científica Odontológica. 12(1):19–27, 2016. Disponible en:

<https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/305/424>

37. Zrinka J. Prevalencia del segundo conducto en el primer premolar mandibular en pacientes tratados en la clínica odontológica Universidad Andrés Bello Concepción 2013-2015 [Tesis de Grado de Cirujano Dentista y Magíster en Ciencias Odontológicas]. Chile: Universidad Andrés Bello; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/2744>
38. Berkovitz K, Holland G, Moxham B. Atlas en Color y Texto de Anatomía Oral Histología y Embriología. 2da Ed. España. Edit. Mosby. 1995. pp. 47.
39. Aprile, E., Figun, S. (1954). Anatomía odontológica. Buenos Aires: El Ateneo.
40. Figún M, Garino E. Anatomía Odontológica. Funcional y aplicada. Edit. El Ateneo. 2008
41. Yang H, Tian C, Li G, Yang L, Han X, Wang Y. A Cone-beam Computed Tomography Study of the Root Canal Morphology of Mandibular First Premolars and the Location of Root Canal Orifices and Apical Foramina in a Chinese Subpopulation. Journal of Endodontic. 39(4), 435–438, 2013. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23522531/>
42. Salar M, Farhad N, Mousavi E. Evaluation of the effect of tooth type and canal configuration on crown size in mandibular premolars by cone-beam computed tomography. Iran Endodontic Journal. 8(4),153–156, 2013. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/258148655\\_Evaluation\\_of\\_the\\_Effect\\_of\\_Tooth\\_Type\\_and\\_Canal\\_Configuration\\_on\\_Crown\\_Size\\_in\\_Mandibular\\_Premolars\\_by\\_ConeBeam\\_Computed\\_Tomography](https://www.researchgate.net/publication/258148655_Evaluation_of_the_Effect_of_Tooth_Type_and_Canal_Configuration_on_Crown_Size_in_Mandibular_Premolars_by_ConeBeam_Computed_Tomography)
43. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984 Nov;58(5):589–599. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6595621/>
44. Rahimi S, Milani AS, et al. Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. Indian J Dent, Res 2013;24(2) :234–236. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23965453/>
45. Vertucci F.J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics 2005; 10: 3 – 29.
46. Wenzel A, Hintze H. The choice of gold standard for evaluating tests for caries

- diagnosis. Dentomaxillofac Radiol. 1999; 28(3): 132-6. Disponible en: <https://www.birpublications.org/doi/pdf/10.1259/dmfr.28.3.10740465>
47. Isaacson KG, Thom AR, Horner K, Whaites E. Guidelines for the use of Radiographs in Clinical Orthodontics. 3ra ed. London: British Orthodontic Society; 2008.
  48. Norton NS. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2nd ed. España: Elsevier, 2012.
  49. Vertucci FJ. Root canal anatomy of mandibular anterior teeth. J Am Dent Assoc. 1974; (89):369-371. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(74\)92060-1/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(74)92060-1/pdf)
  50. Oviedo P, Hernández F. Tomografía computarizada Cone-Beam en endodoncia. Revista estomatológica Heredianda.12;22(1), 59–64, 2010. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539367010.pdf>

## ANEXO 1

**Cuadro N°2: Matriz de consistencia**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y Muestra
<p>¿Cómo es la configuración interna de los conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam, aplicando la clasificación de Vertucci en el distrito de Cajamarca?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam aplicando la clasificación de Vertucci.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de primeros premolares superiores de pobladores de Cajamarca, mediante la clasificación de Vertucci.</p> <p>Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de segundos premolares superiores de pobladores de Cajamarca, mediante la clasificación de Vertucci.</p> <p>Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de primeros premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, mediante la clasificación de Vertucci.</p> <p>Determinar la configuración interna de los conductos radiculares de segundos premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, mediante la clasificación de Vertucci.</p>	<p><b>Hi:</b> Existe una mayor prevalencia del tipo I de Vertucci en la configuración interna de premolares inferiores.</p> <p><b>Ho:</b> No Existe una mayor prevalencia del tipo I de Vertucci en la configuración interna de premolares inferiores.</p>	<p>- El presente estudio es una investigación cuantitativa y De nivel descriptivo.</p> <p>-El diseño de la presente investigación es retrospectivo o transversal.</p>	<p><b>Población.</b></p> <p>La población conformada por imágenes de Tomografía Computarizada Cone-Beam, de dientes premolares tomadas en el distrito de Cajamarca.</p> <p><b>Muestra.</b></p> <p>El estudio evaluó un total de 565 dientes premolares Superiores e inferiores tomadas en Tomografía Computarizada Cone-Beam en un centro radiológica del distrito de Cajamarca.</p>

## ANEXO 2.

### FICHA DE REGISTRO DE DATOS

Ficha Clínica N° \_\_\_\_\_

Pieza dentaria:.....

Edad del paciente:.....

N° Reg. Tomográfico:.....

Sexo del paciente:.....

CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI		
Tipo	Diente	Selección
TIPO I		
TIPO II		
TIPO III		
TIPO IV		
TIPO V		
TIPO VI		
TIPO VII		
TIPO VIII		

**ANEXO 3.**  
**HOJA DE REGISTRO DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

REG. TOMOG.	EDAD PX	SEXO PX	N° FICHA CLINICA	PZA. DENTAL	CLASIFICACION VERTUCCI							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
TOM - 001	41	F	3	2.4					X			
			4	2.5			X					
			5	3.4					X			
			6	3.5	X							
			7	4.4								X
			8	4.5	X							
TOM - 002	39	M	9	1.4		X						
			10	1.5	X							
			11	2.4		X						
			12	2.5	X							
			13	3.4	X							
			14	3.5	X							
			15	4.4	X							
TOM - 003	23	F	16	4.5	X							
			17	1.4	X							
			18	1.5	X							
			19	2.4	X							
			20	2.5	X							
			21	3.4	X							
			22	3.5	X							
			23	4.4	X							
TOM - 004	15	M	24	4.5	X							
				1.4								
				1.5								
				2.4								
			25	2.5	X							
			26	3.4					X			
			27	3.5	X							
TOM - 005	19	M	28	4.4			X					
			29	4.5	X							
				1.4								
			30	1.5	X							
				2.4								
			31	2.5	X							
TOM - 006	75	F		3.4								
				3.5								
				4.4								
				4.5								
			32	2.4	X							
			33	2.5								
34	3.4	X										
	3.5	X										
	4.4	X										
	4.5	X										

## ANEXO 4. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE PROYECTO.



Jr. José Sabogal N° 913  
Cajamarca – Perú

Telf.: (076) 365819  
[www.upagu.edu.pe](http://www.upagu.edu.pe)

### RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 0200-2020-D-FCS-UPAGU

Cajamarca, 21 de agosto de 2020

**VISTO:** El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis intitulado “ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LOS PREMOLARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM”, revisado por la responsable de investigación Mg. C.D. Lourdes Magdalena Yánc Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por **DIANA LIZET CABANILLAS MEDINA & DIEGO ALONSO VASQUEZ BRAVO**.

**CONSIDERANDO:**

Que, los (as) interesados (as) referidos (as) en el visto, han presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Que, el (a) responsable de investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación.

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo,

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** APROBAR el Proyecto de Tesis intitulado “ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LOS PREMOLARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM” presentado por **DIANA LIZET CABANILLAS MEDINA & DIEGO ALONSO VASQUEZ BRAVO**.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** DECLARAR, a los Bachilleres **DIANA LIZET CABANILLAS MEDINA & DIEGO ALONSO VASQUEZ BRAVO** expeditos para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

**ARTÍCULO TERCERO.-** ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con **VIGENCIA** de hasta **UN AÑO** a partir de la fecha de la presente resolución.

**ARTÍCULO CUARTO.-** DESIGNAR como asesor (a) del mencionado proyecto de tesis al **Mg. C.D. Lourdes Magdalena Yánc Acedo**.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

  
Dra. Carla Cecilia Rodríguez Zegarra  
DECANA

**ANEXO 5.**  
**AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

SOLICITUD PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Elena Silvia Terán Tejada

Gerente General Tomodonto Cajamarca

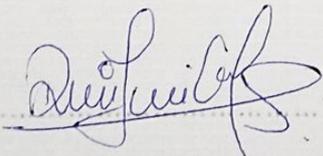
Presente -

De nuestra consideración:

Solicitamos a usted de la manera más acomodada nos permita acceder y hacer uso de la base de datos del Centro de diagnóstico estomatológico que usted dirige, con el fin de ejecutar el proyecto de investigación que lleva como título **"ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACIÓN INTERNA EN PREMOLARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM."** para optar el título de Cirujano dentista

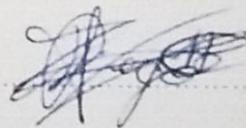
Por la atención que se digne dar a la presente solicitud, anticipamos nuestro profundo agradecimiento y estima personal.

Atentamente,



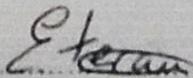
Diana Cabanillas Medina

DNI N° 46101539



Diego Vásquez Bravo

DNI N° 70182174



CD. Esp. Elena Silvia Terán Tejada

DNI N° 40167593

**ANEXO 6.**  
**CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

**CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

Por la presente, se da constancia que los Bachilleres en Estomatología Diana Lizet Cabanillas Medina y Diego Alonso Vásquez Bravo de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, han sido calibrados por la Dra. Elena Silvia Terán Tejada, para la realización de un trabajo de investigación titulado "ANÁLISIS DE VARIABILIDAD DE LA CONFIGURACION INTERNA DE CONDUCTOS RADICULARES DE LOS PREMOLARES MEDIANTE TOPOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE-BEAM. 2020" Realizado en el distrito de Cajamarca

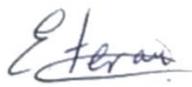
Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente.

Bach. Diana Cabanillas Medina

Bach. Diego Alonso Vásquez Bravo

Sello y firma:

  
.....  
**Esp. CD. Elena Terán Tejada**  
ESPECIALISTA EN PERIODONCIA - IMPLANTES  
COP 17371 - RNE 360

## ANEXO 7.

### INDICE DE KAPPA DE COHEN.

#### PROCESAMIENTO DE CASOS EVALUADOS

	CASOS					
	Validos		No validos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Evaluador 1	10	100	0	0,0	10	100
Evaluador 2						

#### MEDICIÓN SIMÉTRICA

<i>Premolares superiores</i>	Valor	Error estándar asintótico	M. Aprox. S <sup>e</sup>	Aprox. Sig.
Medición de acuerdo a Kappa	,883	,172	3.13	,003
N° de casos validos	10			

<i>Premolares inferiores</i>	Valor	Error estándar asintótico	M. Aprox. S <sup>e</sup>	Aprox. Sig.
Medición de acuerdo a Kappa	,923	,168	3.01	,002
N° de casos validos	10			

El análisis muestra, una concordancia aceptable entre los evaluadores y el experto, al evaluar la clasificación según Vertucci, para dientes premolares superiores e inferiores, con 0,883 y 0,923 los cuales son próximos a 1, lo que demuestra una fuerza de concordancia.

## ANEXO 8.

**Tabla 1.** Configuración interna de los conductos radiculares de los premolares mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam.

CLASIFICACIÓN SEGÚN VERTUCCI	CLASIFICACIÓN (F.D.I)								TOTAL	%
	14	24	15	25	44	34	45	35		
	N	N	N	N	N	N	N	N		
I	20	25	62	56	57	62	75	78	435	76.99
II	6	9	1	1	1	0	0	0	18	3.18
III	21	23	9	7	6	8	1	2	77	13.62
IV	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.17
V	4	3	6	2	3	3	2	2	25	4.42
VI	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0.35
VII	1	3	1	0	1	0	0	0	6	1.06
VIII	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.17
TOTAL	54	63	80	66	68	74	78	82	565	100

Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Tabla 2.** Configuración interna de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

CLASIFICACIÓN SEGÚN VERTUCCI	Primer Premolar Superior Derecho (14)		Primer Premolar Superior Izquierdo (24)	
	N	%	N	%
I	20	37.03	25	39.68
II	6	11.11	9	14.28
III	21	38.88	23	36.5
IV	1	1.85	0	0
V	4	7.4	3	4.76
VI	1	1.85	0	0
VII	1	1.85	3	4.76
TOTAL	54	100	63	100

Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Tabla 3.** Configuración interna de los conductos radiculares de los segundos premolares superiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN VERTUCCI</b>	<b>Segundo Premolar Superior Derecho (15)</b>		<b>Segundo Premolar Superior Izquierdo (25)</b>	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
	I	62	77.5	56
II	1	1.25	1	1.51
III	9	11.25	7	10.6
IV	0	0	0	0
V	6	7.5	2	3.03
VI	1	1.25	0	0
VII	1	1.25	0	0
TOTAL	80	100	66	100

Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Tabla 4.** Configuración interna de los conductos radiculares de los primeros premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN VERTUCCI</b>	<b>Primer Premolar Inferior Derecho (44)</b>		<b>Primer Premolar Inferior Izquierdo (34)</b>	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
	I	57	83.82	62
II	1	1.47	0	0
III	6	8.82	8	10.81
IV	0	0	0	0
V	3	4.41	3	4.05
VI	0	0	0	0
VII	1	1.47	0	0
VIII	0	0	1	1.35
TOTAL	68	100	74	100

Fuente: Elaboración propia de los autores.

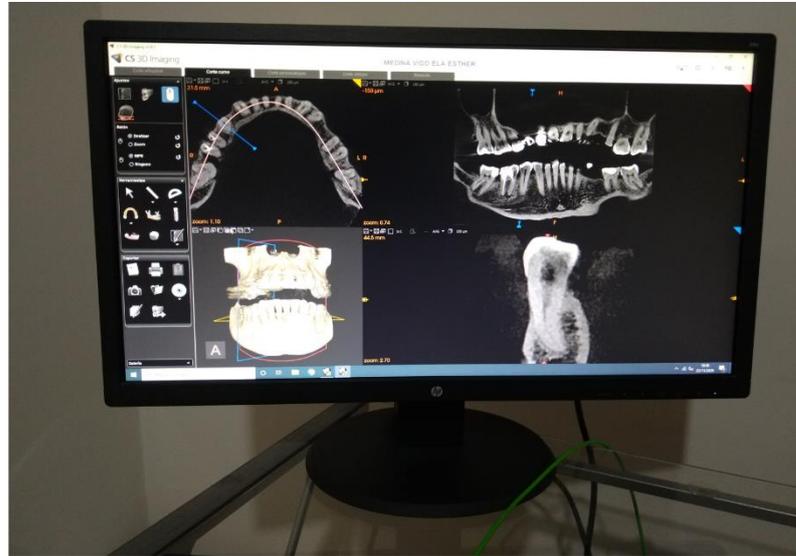
**Tabla 5.** Configuración interna de los conductos radiculares de los segundos premolares inferiores de pobladores de Cajamarca, según clasificación de Vertucci.

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN VERTUCCI</b>	<b>Segundo Premolar Inferior Derecho (45)</b>		<b>Segundo Premolar Inferior Izquierdo (35)</b>	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
	I	75	96.15	78
II	0	0	0	0
III	1	1.28	2	2.43
IV	0	0	0	0
V	2	2.56	2	2.43
VI	0	0	0	0
VII	0	0	0	0
TOTAL	78	100	82	100

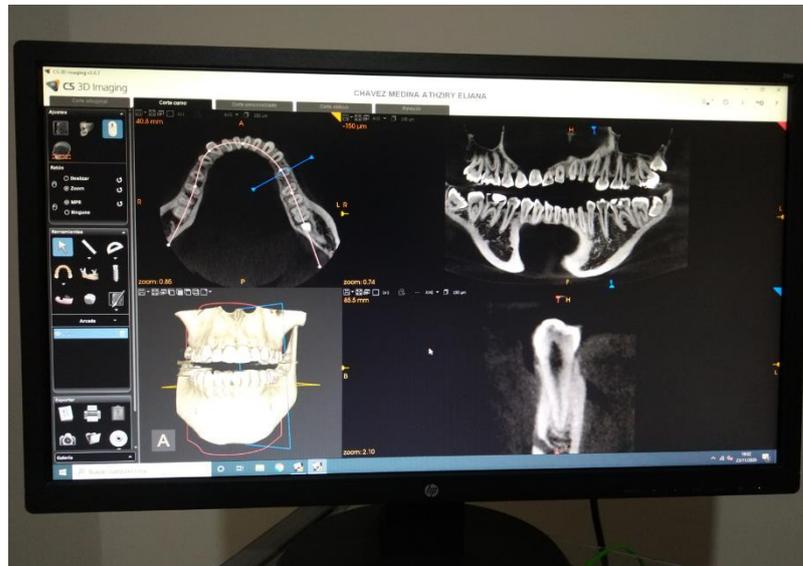
Fuente: Elaboración propia de los autores.

## ANEXO 9.

**Fotografía N°1. Revisión de base de datos (Centro de diagnóstico estomatológico TOMODONTO Cajamarca)**



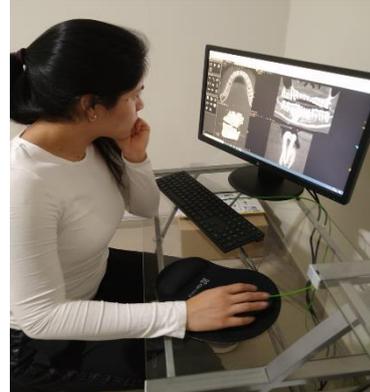
**Fotografía N°2. Selección de muestra según criterios de inclusión y exclusión (Centro de diagnóstico estomatológico TOMODONTO Cajamarca)**



**Fotografía N°3.**  
**Análisis de tomografía seleccionada**



**Fotografía N°4.**  
**Análisis de tomografía seleccionada**



**Fotografía N°5. Análisis y clasificación según Vertucci (Centro de diagnóstico estomatológico TOMODONTO Cajamarca)**