



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA ORAL

**VARIACIONES ANATÓMICAS DEL SCR EN  
PREMOLARES UTILIZANDO CBCT Y LA  
CLASIFICACIÓN DE AHMED EN MÉRIDA,  
VENEZUELA**

Autores: Br. Ross Meilyn Fabiola García Gómez

Br. Mariajosé Villamizar Márquez

Tutor: Prof. Omar Paolini

**Mérida – Venezuela**



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA ORAL

**VARIACIONES ANATÓMICAS DEL SCR EN  
PREMOLARES UTILIZANDO CBCT Y LA  
CLASIFICACIÓN DE AHMED EN MÉRIDA,  
VENEZUELA**

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Odontólogo

Autores: Br. Ross Meilyn Fabiola García Gómez

Br. Mariajosé Villamizar Márquez

Tutor: Prof. Omar Paolini

**Mérida – Venezuela**

## **DEDICATORIA**

*A Consuelo y María, nuestras madres*

*A Tomasa, Margarita y Chela, nuestras abuelas*

*A Diógenes, mi esposo*

*A Carlos, mi novio*

*Ustedes son ejemplos de perseverancia, amor y apoyo incondicional.*

*Creyeron en nosotras y debemos este triunfo a ustedes.*

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## AGRADECIMIENTOS

*Al concluir esta importante etapa académica, queremos extender un profundo agradecimiento a nuestro tutor, profesores, familia y amigos, quienes con paciencia nos acompañaron, impulsaron y ayudaron, de una u otra manera. A lo largo de tantos años hemos encontrado en ustedes palabras de aliento, comprensión, generosidad y momentos felices, ustedes han sido inspiración, motivación y fortaleza para nosotras.*

*Agradecemos también a la **Universidad de Los Andes** y a nuestra **Facultad de Odontología**, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales y personas integrales, nos llena de satisfacción y orgullo haber pertenecido a su institución.*

*Gracias a la vida, por acercarnos en el camino para realizar este trabajo y demostrarnos a nosotras mismas lo fuertes y capaces que podemos ser.*

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1 Definición y contextualización del problema.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos .....	7
1.3 Justificación .....	7
CAPÍTULO II .....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes .....	9
2.1.1 Variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT según Ahmed et al:.....	9
2.1.2 Variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT según otras clasificaciones:.....	13
2.1.3 Variaciones anatómicas en premolares mediante otras técnicas: .....	18
2.2 Bases Conceptuales .....	21
2.2.1 Anatomía interna y externa de premolares.....	21
2.2.2 Sistema de conductos radiculares.....	23
2.2.3 Clasificación de Vertucci .....	24

2.2.4	Clasificación de Ahmed et al .....	25
2.2.5	Tomografía computarizada de haz cónico .....	28
CAPÍTULO III .....		32
MARCO METODOLÓGICO .....		32
3.1	Enfoque, alcance y diseño de investigación .....	32
3.2	Población y muestra .....	32
3.2.1	Criterios de selección .....	33
3.3	Sistemas de variables .....	33
3.3.1	Variable del estudio: anatomía de premolares. ....	33
3.3.2	Variable de caracterización: sexo.....	34
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
3.4.1	Validación del instrumento .....	34
3.5	Procedimientos, materiales, equipos e instrumentos .....	35
3.6	Principios bioéticos .....	36
3.7	Plan de análisis de los resultados .....	36
CAPÍTULO IV .....		37
RESULTADOS.....		37
4.1	Presentación de los resultados .....	37
4.1.1	Variaciones anatómicas del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas.....	38
4.1.2	Variaciones anatómicas del SCR según el número de raíces.....	42
4.1.3	Variaciones anatómicas del SCR según el sexo del paciente. ....	45
4.1.4	Similitud del SCR entre premolares homólogos en un mismo paciente. ....	48
CAPÍTULO V .....		50
DISCUSIÓN .....		50
CAPÍTULO VI.....		53

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
6.1 Conclusiones.....	53
6.2 Recomendaciones.....	54
REFERENCIAS.....	55
APÉNDICE A.....	62
APÉNDICE B.....	63
APÉNDICE C.....	66
APÉNDICE D.....	67
APÉNDICE E.....	68
APÉNDICE F.....	69

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en primeros premolares superiores.....	66
TABLA 2. Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en segundos premolares superiores.....	67
TABLA 3. Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en primeros premolares inferiores.....	68
TABLA 4. Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en segundos premolares inferiores.....	69

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Número de premolares de acuerdo al cuadrante al que pertenecen.....	37
GRÁFICO 2. Distribución de premolares según grupo dental y sexo.....	38
GRÁFICO 3. Frecuencia de códigos encontrados en PPS.....	38
GRÁFICO 4. Frecuencia de códigos encontrados en SPS.....	39
GRÁFICO 5. Frecuencia de códigos encontrados en PPI.....	40
GRÁFICO 6. Frecuencia de códigos encontrados en SPI.....	41
GRÁFICO 7. Frecuencia de cantidad de raíces encontradas en cada grupo de premolares.....	42
GRÁFICO 8. Códigos más frecuentes hallados en los premolares de 1 raíz.....	43
GRÁFICO 9. Códigos más frecuentes hallados en los premolares de 2 raíces.....	44
GRÁFICO 10. Distribución de los códigos más frecuentes según el sexo, de acuerdo al grupo de premolares.....	46
GRÁFICO 11. Frecuencia de número de raíces en el sexo masculino por grupo de premolares.....	47
GRÁFICO 12. Frecuencia de número de raíces en el sexo femenino por grupo de premolares.....	47
GRÁFICO 13. Distribución por sexo de homólogos comparables.....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del primer premolar superior.....	21
FIGURA 2. Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del segundo premolar superior.....	21
FIGURA 3. Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del primer premolar inferior.....	22
FIGURA 4. Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del segundo premolar inferior.....	22
FIGURA 5. Esquemas de clasificación de Vertucci.....	24
FIGURA 6. Distribución por sexo de homólogos comparables.....	25
FIGURA 7. Imágenes tomográficas de una UD 14 representando la configuración más común de un primer premolar superior.....	39
FIGURA 8. Imágenes tomográficas de una UD 15 representando la configuración más común de un segundo premolar superior.....	40
FIGURA 9. Imágenes tomográficas de una UD 44 representando la configuración más común de un primer premolar inferior.....	41
FIGURA 10. Imágenes tomográficas de una UD 35 representando la configuración más común de un segundo premolar inferior.....	42
FIGURA 11. Imágenes tomográficas de una UD 14 representando la presencia de tres raíces en primeros premolares inferiores con configuración.....	44
FIGURA 12. Imágenes tomográficas de una UD 34 representando la presencia de tres raíces en primeros premolares inferiores con configuración.....	45



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA ORAL

**VARIACIONES ANATÓMICAS DEL SCR EN PREMOLARES  
UTILIZANDO CBCT Y LA CLASIFICACIÓN DE AHMED EN MÉRIDA,  
VENEZUELA**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Odontólogo

Autores: Br. Ross Meilyn Fabiola García Gómez

Br. Mariajosé Villamizar Márquez

Tutor: Prof. Omar Paolini

**RESUMEN**

**Introducción:** Los premolares, frecuentemente tienen raíces y conductos adicionales, aumentando las probabilidades de cometer errores en los tratamientos de conducto. La clasificación de Ahmed presenta un sistema alternativo de clasificación de SCR permitiendo una descripción detallada. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de variaciones anatómicas en premolares superiores e inferiores según la clasificación de Ahmed mediante CBCT en pacientes que acudieron a un centro imagenológico privado en la ciudad de Mérida, Venezuela entre 2021 y 2023. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio con alcance descriptivo, enfoque cuantitativo y diseño no experimental - tipo transversal. La población fue de 879 premolares. Se realizó observación directa del volumen tomográfico y se recopilaron los detalles en una hoja de registro. **Resultados:** La configuración más frecuente en cada grupo de premolares fue: <sup>2</sup>PPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> (37.6%), <sup>1</sup>SPS<sup>1</sup> (39.5%), <sup>1</sup>PPI<sup>1</sup> (50.8%) y <sup>1</sup>SPI<sup>1</sup> (67.9%). Se encontraron 1 y 2 raíces en todos los grupos de premolares, se observaron 3 raíces en 8 casos en PPS y 1 caso en PPI. Predominó la presencia de diferencias anatómicas entre homólogos de un mismo paciente en PPS (54.2%) y en SPS (55.3%), pero fue levemente mayor la presencia de similitud anatómica en PPI (51.8%) y SPI (59.7%). **Conclusiones:** Los PPS mostraron mayor variabilidad anatómica. No fueron encontradas diferencias significativas entre sexos en cuanto a la anatomía dental. Se recomienda el uso de CBCT en casos de anatomía dental compleja. **Palabras clave:** Sistema de conductos radiculares, variación anatómica, premolares, clasificación de Ahmed, CBCT.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años el estudio de la morfología y anatomía dental interna ha captado la atención de investigadores en el área, pues se ha comprobado que es un complejo sistema de tejido pulpar ramificado. La gran variabilidad que se ha observado en el número de raíces y conductos radiculares de premolares aumenta la probabilidad de cometer errores en los procedimientos, por lo que es necesario el uso de estudios imagenológicos para apreciar la morfología y anatomía dental y las variaciones que presente el individuo.

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT por sus siglas en inglés) permite observar tridimensionalmente la configuración de los sistemas de conductos radiculares sin distorsiones o interferencias, lo que ha proporcionado veracidad y seguridad al momento de realizar un tratamiento endodóntico, reduciendo en gran medida inconvenientes endodónticos postratamiento como conductos no tratados, periodontitis apical, dolor.

Para determinar prevalencias en variaciones anatómicas y morfológicas, por mucho tiempo se ha utilizado la clasificación de Vertucci, pero en algunas situaciones esta clasificación no es aplicable, debido a que se refieren únicamente a la configuración del conducto, no toma en cuenta el número de raíces y no identifica el número de diente a tratar. Ahmed en el 2017, propone un sistema alternativo que se basa en “códigos” asignados, permitiendo una descripción detallada sobre la notación del número de diente, el número de raíces, la configuración y trayecto del conducto en cada una de las raíces dando así información clara y completa sobre la configuración del conducto o conductos en cada raíz.

Las variaciones antropológicas de la anatomía del sistema de conductos radiculares que pueden estar relacionadas a características propias de diferentes grupos étnicos, características fenotípicas, en dependencia del sexo, de genética, de raza, e incluso de factores ambientales, cambian de población a población. Por ello, se hace importante conocer cuales variaciones del sistema de conductos radiculares son los más frecuentes en premolares según la clasificación de Ahmed et al en la población

merideña, dado que no se encontraron estudios que utilizaran dicha clasificación en ninguna población venezolana.

Con la finalidad de alcanzar el objetivo planteado en el presente informe de investigación del Trabajo Especial de Grado para optar al título de odontólogo, se realizó un estudio con alcance descriptivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental – tipo transversal. Se empleó la observación directa técnicamente asistida de imágenes de CBCT de la población merideña en el período del 2021 al 2023.

El contenido de este estudio se presenta estructurado por capítulos, como se describe a continuación:

Capítulo I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: Está conformado por la definición y contextualización del problema, objetivos y la justificación del proyecto

Capítulo II. MARCO TEÓRICO: Está representado por los antecedentes y bases conceptuales, en el que se define y describe la anatomía interna y externa de los primeros y segundos premolares superiores e inferiores, la clasificación de Ahmed, y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

Capítulo III. MARCO METODOLÓGICO: Comprende el enfoque, alcance y diseño de investigación, la población y muestra, sistema de variables, técnica e instrumento de recolección de datos, procedimiento, materiales, equipos e instrumentos, principios bioéticos y plan de análisis de los resultados que se obtuvieron.

Capítulo IV. RESULTADO: Se refiere a los resultados alcanzados en la investigación, obtenidos desde el análisis estadístico descriptivo.

Capítulo V. DISCUSIÓN: En relación a los resultados obtenidos comparándolos con la literatura.

Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Expone las conclusiones y recomendaciones derivadas de los resultados del estudio.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Definición y contextualización del problema

Las variaciones antropológicas de la anatomía del sistema de conductos radiculares (SCR) han sido descritas ampliamente en la literatura, en donde se evidencia la presencia de importantes variaciones morfológicas y anatómicas a través de toda la longitud del conducto y en zonas apicales que pueden estar relacionadas a características propias de diferentes grupos étnicos<sup>1</sup>, características fenotípicas, en dependencia del sexo, de genética, de raza<sup>2</sup>, e incluso de factores ambientales<sup>3-5</sup>, en donde el manejo de esta información puede ayudar a los odontólogos a localizar y tratar adecuadamente el SCR, traduciéndose en la optimización de tratamientos endodónticos y sus resultados<sup>4</sup>.

Es por esto que, para el éxito en los tratamientos endodónticos en dientes permanentes, se requiere de un amplio conocimiento de la anatomía interna y externa dental, la cual permite el acceso apropiado para la eliminación de microorganismos, de tejido pulpar y el correcto manejo de la zona apical, además de la correcta conformación, desinfección y sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares<sup>3,6-8</sup>; de esta manera, se debe tomar en consideración los diferentes niveles de bifurcación de la raíz, sumado a su configuración interna, puesto que muchos estudios han demostrado que la estructura de los conductos está compuesta de intrincados sistemas de ramificaciones que pueden dividirse y volver a unirse en diferentes posiciones a lo largo de la raíz o raíces<sup>4,5</sup>, trayendo dificultades en la práctica clínica, pues para una adecuada determinación radiográfica de los bordes apicales y para establecer correctamente la longitud de trabajo, los detalles importantes pueden estar superpuestos por estructuras adyacentes en imágenes 2D<sup>1,9</sup>.

Uno de los grupos dentales más comúnmente intervenidos, luego de los primeros molares, son los premolares, los cuales muestran la mayor heterogeneidad anatómica entre todos los grupos de dientes en términos de número y características de conductos radiculares<sup>10,11</sup>. Varios estudios han demostrado que los premolares

maxilares y los mandibulares a menudo tienen raíces y conductos radiculares adicionales<sup>12</sup>, siendo el rango de número de raíces desde 1 a 3 y muchas configuraciones diferentes de SCR encontradas. Dicha variedad anatómica aumenta la probabilidad de cometer errores en los procedimientos<sup>3,6,7</sup>, la incapacidad para detectar y tratar todos y cada uno de los conductos, resulta en conductos radiculares no tratados que pueden contener tejido pulpar vital, tejido pulpar necrótico y microorganismos que proliferan, causando periodontitis apical, dolor, inflamación y molestias en el paciente conllevando al fracaso del tratamiento endodóntico<sup>12,13</sup>.

Por esta razón, los tratamientos de conductos radiculares requieren apoyarse en estudios imagenológicos<sup>13-15</sup>, donde la radiografía periapical intraoral se utiliza convencionalmente para examinar la raíz y el SCR in vivo, sin embargo, la superposición de estructuras y la distorsión de la imagen son inconvenientes frecuentes en el uso de esta técnica<sup>5</sup>, por su naturaleza bidimensional las radiografías periapicales pueden resultar en raíces y conductos que no son tomados en cuenta por su imposible visualización<sup>13,14</sup>. Al respecto, la AAE y la AAOMR en el Comité de Posición Conjunta en el 2015 recomiendan que la CBCT debe considerarse como técnica imagenológica de elección para el diagnóstico y/o tratamiento inicial de dientes en los que se sospecha de conductos accesorios o morfología compleja<sup>8</sup>.

Numerosas técnicas han sido desarrolladas e implementadas para investigar la anatomía del conducto radicular, tales como limpieza y tinción con colorantes utilizando dientes extraídos, radiografía convencional, técnicas radiográficas alternativas en mesiodistal y/o direcciones bucolinguales, examen visual con aumento<sup>9,12</sup>, y en los últimos años, se ha introducido la técnica de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)<sup>3</sup>.

La CBCT es una técnica de corte transversal, a través de una fuente de rayos X en forma cónica que rota entre 180° y 360° alrededor de la cabeza del paciente, permitiendo formar imágenes tridimensionales que proporcionan una resolución de alta calidad diagnóstica, convirtiéndose en una herramienta altamente exitosa para explorar la morfología y complejidad del SCR<sup>2,8</sup>. Adicionalmente, Neelakantan et al<sup>16</sup> demostraron que la CBCT puede detectar el SCR con tanta precisión como las técnicas

de tinción y limpieza, asimismo con más precisión que la radiografía periapical intraoral, generando la posibilidad de estudiar grandes muestras para determinar prevalencias en variaciones anatómicas y morfológicas<sup>16,17</sup>.

Para determinar estas variaciones, muchas clasificaciones de conductos radiculares han surgido a lo largo del tiempo como la de Green (1955-1956), Weine (1969-1999), Pineda y Kuttler (1972), Vertucci (1974-1984), Kulild y Peters (1990), Gulabivala (2001), Alavi (2002), Sert y Bayirli (2004), Briseño-Marroquín et al (2015)<sup>2,18-24</sup>.

Los sistemas propuestos por Weine et al (1969), Vertucci et al (1974-1984) y Weine (1999) han sido las clasificaciones más comúnmente usadas, beneficiosas al categorizar muchas configuraciones de conductos, pero no todas<sup>18</sup>. Weine, sólo clasifica dientes con una sola raíz y no dientes multirradiculares ni las configuraciones complejas<sup>2</sup>. Algunos informes donde se utilizó tecnología en imágenes 3D han expuesto que muchas configuraciones de conductos han sido "no clasificables", por lo que han aparecido modificaciones a la clasificación de Vertucci como en el 2001 Gulabivala et que añadieron 7 nuevas configuraciones y Sert y Bayirli agregaron otras 15<sup>18</sup>. Sin embargo, en estudios como el de Filpo Pérez<sup>18</sup>, el 13% de las muestras no encajaban en la clasificación de Vertucci. También, se ha reportado que en premolares maxilares de tres raíces no se permite realizar descripción precisa de los conductos radiculares con estas clasificaciones<sup>3</sup>.

En tal sentido, las clasificaciones anteriores se refieren únicamente a la configuración del conducto y no tienen en cuenta el número de raíces y la identificación del tipo de diente tratado. Debido a estas limitaciones, Ahmed et al en el 2017 propusieron una nueva clasificación que simplifica la investigación, la práctica clínica y la formación académica<sup>9,18</sup>. Ahmed et al presentan un sistema alternativo que se basa en "códigos" asignados<sup>3,4,18</sup>, los cuales permiten una descripción detallada sobre la notación del número de diente, el número de raíces, la configuración y trayecto del conducto en cada una de las raíces dando así información clara y completa sobre la configuración en cada raíz<sup>7,18</sup>. Esta clasificación ha sido utilizada recientemente en algunas investigaciones sobre anatomía del sistema de conductos radiculares en



diferentes grupos dentales y poblaciones, como los reportados en Sudáfrica<sup>4,13</sup>, Egipto<sup>3</sup>, Polonia<sup>7</sup> y Chile<sup>17,25</sup>, donde se enfocaron en el estudio anatómico de premolares.

Cabe destacar, que es fundamental definir el número de raíces y no solo de conductos, recordando que cada población tiene sus características propias, por lo que es de suma importancia conocer la frecuencia de variaciones morfológicas y anatómicas en la población que se vaya a tratar en nuestra práctica clínica<sup>18</sup>, al respecto, en la población venezolana se han encontrado estudios anatómicos detallados de las raíces y SCR en premolares superiores e inferiores mediante el uso de CBCT, tal como la investigación realizada por Brea et al<sup>26</sup> en Caracas, Venezuela en el año 2021, quienes estudiaron la presencia de conductos con forma de “C” en premolares inferiores. Además, en el 2024 fue realizado un estudio por el grupo de investigación “Worldwide Anatomy Research Group”<sup>27</sup>, quienes visualizaron 26.400 premolares superiores pertenecientes a 44 países, incluyendo a Venezuela, donde describen el número de raíces y de conductos encontrados a nivel mundial.

Sin embargo, hasta el momento no se han hallado estudios que utilicen la clasificación de Ahmed et al en Venezuela, es por esto que, se plantea la siguiente interrogante: ¿Qué variaciones del sistema de conductos radiculares según la clasificación de Ahmed et al son las más frecuentes para premolares superiores e inferiores en una población que acudió a un centro imagenológico en la ciudad de Mérida-Venezuela?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la frecuencia de variaciones anatómicas del SCR en primeros y segundos premolares superiores e inferiores según la clasificación de Ahmed et al mediante CBCT en pacientes que acudieron a un centro imagenológico privado en el municipio Libertador del estado Mérida, Venezuela entre 2021 y 2023.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar la frecuencia de variaciones anatómicas del SCR en cada grupo de premolares.
- Clasificar las variaciones anatómicas del SCR encontradas de acuerdo al número de raíces.
- Clasificar las variaciones anatómicas del SCR encontradas según el sexo del paciente.
- Describir la semejanza del SCR entre premolares homólogos en un mismo paciente.

### 1.3 Justificación

En esta sección, se presentan las razones que justifican la realización de esta investigación:

1. Dado que diversos autores describen y promueven el uso de clasificaciones más precisas, prácticas y completas para identificar la anatomía dental externa e interna distinta a la clasificación de Vertucci, tal como la clasificación de Ahmed et al<sup>2-4,7,18,28</sup>, y que se han encontrado estudios en la población de Mérida – Venezuela que trabajan con las clasificación de Vertucci en premolares<sup>2,29-31</sup>, los cuales son el grupo dental con mayor variación anatómica, se hace necesario el estudio de este grupo dental en la población de Mérida – Venezuela ampliando la población de estudio y utilizando la nueva clasificación de Ahmed et al.
2. Puesto que, en Venezuela no se han encontrado estudios anatómicos dentales que utilicen la clasificación de Ahmed et al, se tiene la intención con este estudio de dar inicio a una línea de investigación con el fin de identificar patrones en grupos poblacionales a nivel regional y nacional.
3. Se pretende usar la clasificación de Ahmed et al, como medio para proveer información de forma más completa que ayude en el área clínica en la

determinación de un correcto diagnóstico, plan de tratamiento y ejecución de la terapia endodóntica en clínicas de pregrado, postgrado y a especialistas que tratan altos números de pacientes.

4. Se ha reportado ampliamente que la CBCT es el Gold Standard<sup>16</sup>, en estudios morfológicos y anatómicos del SCR in vivo y para el diagnóstico en casos de morfología y anatomía dental compleja, pues proporciona la imagen 3D de mejor calidad y detalle sin superposición de estructuras, por ello, se utilizó como medio de análisis de las imágenes que sirvieron para la obtención de los resultados de este estudio, fomentando así el uso de CBCT en la formación de estudiantes de pregrado de odontología.

5. Por último, se tomó como fuente de datos un centro imagenológico privado debido a que en el medio de salud pública y académica universitaria no existen equipos de tomografía computarizada de haz cónico. Este centro maneja una gran base de datos y cuenta con equipos modernos que utilizan la tecnología necesaria para obtener la calidad de imagen requerida en este estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

En esta sección, se citan las investigaciones previas tanto internacionales como nacionales por orden temático y a su vez por orden cronológico desde el más antiguo al más reciente. Se inicia con aquellos estudios que han explorado las variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT según Ahmed et al, seguido de variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT de acuerdo a otras clasificaciones, y para finalizar, variaciones anatómicas en premolares mediante otras técnicas.

##### 2.1.1 Variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT según Ahmed et al:

Saber et al<sup>3</sup> (2018) - Egipto

Investigaron tanto el número de raíces y la configuración del conducto usando dos sistemas de clasificación, así como el nivel en que divergen y se fusionan los conductos en premolares de una subpoblación egipcia usando CBCT. Realizaron el estudio con 700 premolares extraídos, la imagen fue analizada con el software Invivo Dental de Anatomage versión 5.1 por dos observadores. Consiguieron como resultados en cuanto la cantidad de raíces, que el 53.1% de los primeros premolares superiores fueron birradiculares y 45.8% fueron monorradiculares. La mayoría de los segundos premolares superiores fueron monorradiculares en 72.8% y el 26% birradiculares. Los códigos para las anatomías más comunes en primeros premolares fueron: <sup>2</sup>PPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 52.5%, <sup>1</sup>PPS<sup>2</sup> 20.7%, <sup>1</sup>PPS<sup>2-1</sup> 15.6%, por su parte en segundos premolares fueron: <sup>2</sup>SPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 26%, <sup>1</sup>SPS<sup>2-1</sup> 22.2% y <sup>1</sup>SPS<sup>2</sup> 18.4%. Concluyeron de esta forma que en esta población los premolares maxilares tienen un amplio rango de variaciones anatómicas en raíces y conductos, por lo que los clínicos deben ser conscientes de donde divergen y se fusionan los conductos y evitar la pérdida del conducto. Por otra parte, la nueva clasificación de Ahmed et al, describe con mayor precisión y practicidad la configuración de las raíces y conductos que la clasificación de Vertucci.

Buchanan et al<sup>13</sup> (2020) - Sudáfrica

Describieron la anatomía de los premolares maxilares de una subpoblación sudafricana utilizando dos sistemas de clasificación: Vertucci y Ahmed et al. Para su estudio utilizaron 190 CBCT tomadas entre noviembre del 2017 y diciembre del 2018, estas contenían 601 premolares superiores, 316 primeros y 285 segundos premolares, los pacientes contaban con edades entre 14 y 84 años, de los que 81 eran hombres y 109 mujeres. Utilizando el software Planmeca Romexis y siendo calibrados por expertos en endodoncia y en cirugía bucal, los datos fueron insertados en Microsoft Excel 2003, los datos estadísticos analizados en SPSS 23.0 y para comparar las variables categóricamente se usó la prueba de Chi-cuadrado. Encontraron como resultados, que la mayoría (54.1%) de los primeros premolares superiores tuvieron 2 raíces, el restante (44%) 1 raíz y en pocos casos (1.9%) 3 raíces; en cuanto a los segundos premolares superiores, el 78.2% presentaron 1 raíz, 2 raíces en 20.4% y el 1.4% mostró 3 raíces. Respecto a la configuración del conducto en primeros premolares monorradiculares la más común fue <sup>1</sup>PPS<sup>2</sup> 43.9%, en birradiculares <sup>2</sup>PPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 97% y en multirradiculares <sup>3</sup>PPS MV<sup>1</sup> DV<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 83.3%. En los segundos premolares <sup>1</sup>SPS<sup>1</sup> fue la más común en monorradiculares con 48%, para birradiculares <sup>2</sup>SPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 94.8% y para multirradiculares <sup>3</sup>SPS MV<sup>1</sup> DV<sup>1</sup> P<sup>1</sup> 75%. Concluyeron entonces que ambos sistemas de clasificación describen adecuadamente la anatomía de los premolares superiores; sin embargo, el sistema propuesto por Ahmed et al es más adecuado para describir con mayor precisión las configuraciones complejas de la anatomía dental.

Olczak et al<sup>7</sup> (2021) - Polonia

Realizaron un artículo acerca de la evaluación de la anatomía de conductos y raíces de primeros premolares superiores en población polaca usando CBCT, además compararon los hallazgos basados en las clasificaciones de Vertucci y Ahmed et al. Para ello tomaron una población de 131 mujeres y 95 hombres en edad promedio de 42.5 años, entre los años 2015 y 2018, de quienes fueron analizados 350 primeros premolares superiores. Las imágenes fueron analizadas por 2 endodoncistas por

separado usando el software In Vivo 5, versión 5.3 “Anatomage” y el análisis estadístico fue realizado utilizando la prueba de Chi-cuadrado con corrección de Yates’. Sus resultados mostraron que en el 69.1% de los primeros premolares superiores presentaron 2 raíces, el 28.3% exhibieron 1 raíz y el 2.6% 3 raíces. De acuerdo a la anatomía de la raíz, esta es similar entre hombres y mujeres, 69.1% presentaron 2 raíces, 44.2% con bifurcación en el tercio coronal de la raíz. También determinaron la prevalencia de configuraciones de acuerdo al género, siendo el código más común en ambos sexos  ${}^2\text{PPS V}^1 \text{P}^1$  (65.4%), seguido de  ${}^1\text{PPS}^2$  (13.1%). No fueron observadas diferencias significativas entre sexos ni de códigos entre dientes 14 y 24. Pudiendo entonces concluir que, la clasificación de Ahmed et al es más precisa que la clasificación de Vertucci, finalmente concluyen que el análisis con CBCT in vivo es una herramienta efectiva, no invasiva y que mejora los tratamientos de raíces y conductos en la endodoncia.

Monardes et al<sup>17</sup> (2021) - Chile

Efectuaron una investigación con el objetivo de determinar el número y configuración anatómica de raíces y conductos radiculares de primeros y segundos premolares maxilares mediante CBCT. Las imágenes obtenidas se analizaron utilizando el software I Dixel. Se categorizó el número de raíces y la anatomía del conducto radicular de 592 premolares maxilares, utilizando la clasificación de Ahmed et al. Los datos fueron analizados mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados se presentaron a través de tablas de distribución de frecuencias y fueron procesados con el software STATA 15. Encontrando que dos raíces estaban presentes en el 51.3% de los primeros premolares, una raíz en 43.1%, y tres raíces en 5.6% de los PPS. Los segundos premolares presentaron una raíz en 93% y dos raíces en 7%; ningún segundo premolar presentó tres raíces. Adicional, ocho diferentes configuraciones se encontraron; la más frecuente fue  ${}^2\text{PPS V}^1 \text{P}^1$  en primeros premolares (51.3 %), por su parte la más común en segundos premolares fue  ${}^1\text{SPS}^1$  (63.6 %). La anatomía más frecuente encontrada en premolares maxilares en población chilena fue de 2 raíces y 2 conductos en primer premolar y de 1 raíz con 1 conducto en

segundos premolares. En esta población se considera que la anatomía de los premolares superiores es de menor complejidad, similar a lo encontrado en otros grupos étnicos.

Sierra et al<sup>25</sup> (2021) - Chile

Publicaron una investigación con el objetivo de analizar la anatomía radicular y del SCR de primeros premolares inferiores obtenidos de una población chilena, utilizando micro-tomografía y analizándolas con los criterios de Vertucci y Ahmed et al. Incluyeron en su estudio 186 dientes extraídos por motivos ortodónticos, los cuales fueron examinados por 2 investigadores previamente calibrados, mediante la observación de imágenes en los softwares DataViewer v.1.4.4. y CTVol v.2.2.10. Para el análisis estadístico fue usada la prueba de Chi-cuadrado y el software estadístico SPSS v.22.0. Obtuvieron entonces como resultados, que la configuración en dientes monorradiculares <sup>1</sup>PPI<sup>1</sup> fue la de mayor prevalencia en el 65.05%, seguido del código <sup>1</sup>PPI<sup>1-2</sup> en el 24.19% y fue encontrado 1 diente birradicular con la configuración <sup>2</sup>PPI <sup>1</sup>M<sup>1</sup> D<sup>2</sup>. Por otro lado, presentan que 99.46% de los premolares contaban con 1 raíz, 0.54% 2 raíces y ninguno 3 raíces. Concluyen que el SCR de primeros premolares inferiores mostró un amplio rango de variaciones anatómicas en esta población, siendo el código más frecuente <sup>1</sup>PPI<sup>1</sup> y que la clasificación de Ahmed et al fue más precisa y práctica que la clasificación de Vertucci para la descripción de la anatomía interna.

Buchanan et al<sup>4</sup> (2022) - Sudáfrica

Realizaron nuevamente un estudio dirigido a describir la anatomía de las raíces y conductos de premolares mandibulares en una población sudafricana utilizando CBCT y 2 clasificaciones. Utilizaron 772 dientes presentes en CBCT, de los que 385 fueron primeros premolares inferiores y 385 segundos premolares inferiores, estas imágenes fueron analizadas con el software Romexis versión 6.0, los hallazgos de la observación de las imágenes fueron registradas en Microsoft Excel 2016, mientras que los análisis estadísticos usaron el Software R Statistical versión 4.1.1 y para categorizar las variables fue usado el test de Fisher Exact. Encontraron entonces que, los primeros premolares fueron mayormente monorradiculares en un 97.9%, 1.8%

birradiculares y 0.25% con 3 raíces. Del mismo modo, los segundos premolares mostraron ser monorradiculares en un 96.3%, birradiculares en 2.3% y con 3 raíces en 1.3%. Respecto a la configuración interna con la clasificación de Ahmed et al, 48.5% de los primeros premolares inferiores mostraron la configuración  ${}^1PPI^1$ , seguido de 9.6% con configuración  ${}^1PPI^{1-2}$  y 9.1% con código  ${}^1PPI^{1-2-1}$ . Por otra parte, los segundos premolares inferiores mostraron en un 81.3% contar con la configuración  ${}^1SPI^1$ , seguido de 5.6% del código  ${}^1SPI^{1-2-1}$  y 1.8% en configuración  ${}^1SPI^{1-2}$ . En cuanto, a la cantidad de raíces con el sexo, en los PPI ambos sexos mostraron mayormente 2 raíces, en hombres un 57.7% y las mujeres en 51.1%. Mientras que, fue muy común en los SPI presentar 1 raíz, 67.2% en hombres, y 87.3%. Concluyen de esta manera que, en esta población se presentan premolares mayormente con 1 sola raíz con múltiples configuraciones internas, donde poco menos de la mitad (48.5%) presentaron un conducto, mientras que hubo conductos en forma de C en el 11.1%, por otro lado, la clasificación de Ahmed et al, provee mejor cobertura en cuanto la descripción de la anatomía de raíces y conductos. Además, comentan que los clínicos deben mantener en mente las variaciones anatómicas y su impacto en el diagnóstico, plan de tratamiento y cuidados del paciente, por lo que aplicar el uso de CBCT, ayuda en esto y en estudios de larga escala en relación a la anatomía dental.

## **2.1.2 Variaciones anatómicas en premolares mediante CBCT según otras clasificaciones:**

### *2.1.2.1 Vertucci*

Barrón et al<sup>32</sup> (2019) – México

Realizaron un artículo de investigación con el objetivo de identificar las variaciones en la anatomía de sistemas de conductos en primeros y segundos premolares mandibulares en los pacientes que acudieron al departamento de imagenología de la Universidad Autónoma de Nayarit - México. Seleccionaron una muestra de 490 CBCT en las que incluyeron 1,863 premolares mandibulares en el período de años del 2014 al 2017. Utilizaron el software Ez 3D Plus, el cual proporciona vista de cortes sagitales, axiales y coronales. Registraron el tipo de



configuración anatómica según la clasificación de Vertucci, capturaron y ordenaron la información a través de una base de datos electrónica en tablas de recolección de datos en el programa Microsoft Excel 2010 clasificando el tipo de órgano dental. Realizaron la interpretación estadística en el sistema SPSS 18 con la prueba estadística de Chi-cuadrado. Obtuvieron entonces como resultado que el 84% de dientes analizados presentaron un único conducto, el 11.4% presentó diferentes variables en su configuración y el 2.1% varían en su anatomía, de forma que no encajaban en la clasificación de Vertucci. Específicamente en 947 primeros premolares mandibulares, el tipo III fue el más frecuente, seguido del tipo V y el 20% presentó diferentes tipos de variaciones. En cuanto 916 segundos premolares mandibulares el 91.4% presentaron un conducto único y 2% con variables en su anatomía. Concluyeron así que los premolares mandibulares con un solo conducto son los más frecuentes, seguidos del tipo III y tipo V.

Cabanillas y Vásquez<sup>33</sup> (2020) – Perú

Realizaron su trabajo especial de grado con el propósito de determinar la configuración interna de los conductos radiculares en dientes premolares mediante CBCT aplicando la clasificación de Vertucci, en un centro radiológico de la ciudad de Cajamarca. Se evaluó un total de 116 tomografías, con un total de 565 premolares. El estudio encontró que el tipo I (38%) fue el más frecuente en los primeros premolares superiores. En el segundo premolar superior se encontró el tipo I (80%). El primer premolar inferior, se obtuvo para el tipo I (83.8%). Y para el segundo premolar inferior se encontró el tipo I (95.62%). Concluyeron, que hay una amplia variabilidad en anatomía interna de dientes premolares, con mayor prevalencia para el tipo I (76.9%), exigiendo al cirujano dentista una revisión detallada y estudio tomográfico previo al tratamiento de conductos y evitar posibles complicaciones o fracasos.

Paredes y Peña<sup>2</sup> (2022) - Venezuela

Realizaron su Trabajo Especial de Grado con el objetivo de describir la morfología interna del sistema de conductos radiculares en premolares superiores según la clasificación de Vertucci, utilizando la CBCT en pacientes que acudieron a un centro de imagenología de la ciudad de Mérida - Venezuela. Seleccionaron una muestra de 99 tomografías en el período 2016 al 2020. Utilizaron el software CS3D Carestream versión 3.10.9 para revisar las imágenes y para la recolección de datos utilizaron una hoja de registro validada por expertos. Obtuvieron como resultados que en la población femenina el 52% de los primeros premolares son tipo IV de Vertucci y el 66% de los segundos premolares son tipo I, mientras que en la población masculina el 57% de los primeros premolares son tipo IV y de los segundos premolares el 46% son tipo I. Respecto al número de raíces, de 117 primeros premolares, 61% presentan una raíz y 38% presentan dos raíces, del mismo modo de 105 segundos premolares, 92% tenían una raíz y 8% dos raíces. También, existió comparación entre pares de premolares con sus contralaterales, donde el 58% de los primeros premolares y el 42% de segundos premolares, presentan similitud en su morfología. Concluyen así, que en los premolares superiores en su mayoría son tipo I de Vertucci, para los primeros premolares predomina el tipo IV y para los segundos premolares el tipo I, además respecto al sexo no observaron diferencias significativas teniendo mayor incidencia del tipo IV para los primeros premolares y tipo I para los segundos premolares. Concluyeron en cuanto a la clasificación de Vertucci, que los primeros premolares pueden ser tipo I, II y IV, mientras que los segundos premolares pueden ser tipo I, II y V.

Aguilera et al<sup>34</sup> (2022) – Chile

Realizaron un estudio transversal, descriptivo y observacional in vivo, con el objetivo de este estudio fue describir la morfología de la raíz y el sistema de conductos radiculares de primeros premolares superiores (MFP) en una población chilena usando CBCT. Evaluaron 121 MFP (60 izquierda y 61 derecha), pertenecientes a sujetos de ambos sexos. Se observó una raíz en el 71% de los dientes y dos raíces en el 29%. Se encontraron dos conductos radiculares en el 69.5 % de los dientes y un conducto en el

30.5 %. En términos de la clasificación morfológica, el 41.3 % de los casos fueron Vertucci Tipo IV. Concluyendo la mayoría de los MFP en una subpoblación chilena tenían 1 raíz con 2 conductos radiculares. El uso de CBCT puede proporcionar una imagen de mayor valor diagnóstico en casos morfológicos complejos.

Medina et al<sup>15</sup> (2022) – México

Publicaron un artículo relacionado a la evaluación mediante CBCT de la morfología, número, curvatura y longitud de las raíces de los primeros y segundos premolares superiores en una población de México. Para lograr este objetivo, fueron evaluadas 700 CBCT con el software Horos versión 3.3.5 y analizadas según la clasificación de Vertucci. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software PASW Statistics 18, para evaluar la asociación entre las variables se empleó el test estadístico Chi-cuadrado de Pearson y el test estadístico T de estudiantes. De esta manera, de las 700 CBCT, tomaron 1700 premolares superiores de los que 841 eran primeros premolares y 859 segundos premolares. Respecto a los primeros premolares superiores el 48.45% presentó una sola raíz, 33.9% 2 raíces, 16.20% contaba con raíces fusionadas y 1.45% 3 raíces. En relación al sexo, el 48.3% de mujeres y 48.6% de hombres tenían 1 raíz, 34.7% de mujeres y 33.1% de hombres mostraron 2 raíces, 16.8% en mujeres y 15.5% en hombres contaban con fusión radicular y 0.20% de mujeres y 2.70% de hombres tenían 3 raíces, por otra parte, en cuanto a la clasificación de su configuración de conductos, la más común tanto en hombres como en mujeres fue la Tipo V de Vertucci, considerando porcentajes promedios de 31.74%, mientras que el 20.33% fue Tipo I, el 17.24% Tipo IV, 14.86% Tipo III y 13.43% Tipo II. En contraste, los segundos premolares superiores presentaron con mayor frecuencia del 88.9% 1 sola raíz, el 6.9% tuvo fusión de sus raíces, el 3.9% tenía 2 raíces y 0.11% 3 raíces, luego en relación con el sexo, el 86% de mujeres y el 90.6% de hombres mostraron 1 raíz, el 6.4% de mujeres y 2.9% de hombres tuvieron 2 raíces, y por último 0.7% de hombres presentó 3 raíces. Para la configuración del sistema de conducto de segundos premolares superiores, encontraron que la más común en promedio entre hombres y mujeres fue la Tipo I en un 74.62%, 8.8% Tipo III, 8.1% Tipo V, 4.42%

Tipo II y 3.6% Tipo IV. Como dato relevante, encontraron que 2 variantes morfológicas no encajaban en la clasificación de Vertucci. Finalmente, llegaron a concluir que la anatomía del sistema de conductos radiculares es extremadamente compleja, siendo necesario evaluar cuidadosamente a cada paciente según su propia anatomía, etnia y características genéticas, adicional, el CBCT mostró ser una herramienta precisa para identificar la morfología interna.

Lemos et al<sup>14</sup> (2022) – Brasil

Manejaron un estudio donde analizaron la configuración del conducto radicular interno de los premolares superiores e inferiores en una población brasileña, estableciendo la frecuencia de diferentes tipos de morfología según Vertucci. Revisaron entonces, 1.021 CBCT en el año 2015, siendo estas obtenidas de un centro radiológico privado en Río de Janeiro, siendo analizadas las imágenes con el software Dental Slice versión 2.8 para Windows. El análisis estadístico se realizó en una hoja de cálculo, donde se dividieron los datos en primer premolar superior, segundo premolar superior, primer premolar inferior y segundo premolar inferior y la frecuencia de cada configuración del conducto fue calculada para cada grupo. El test de Fisher fue usado para verificar diferencias entre sexos. Para considerar en sus resultados tomaron en cuenta sólo 398 CBCT, de los que 217 fueron superiores y 226 inferiores, en ellos observaron 1.316 premolares de los que 310 fueron primeros premolares superiores, 284 segundos premolares superiores, 407 primeros premolares inferiores y 315 segundos premolares inferiores, en ellos se determinó que el Tipo IV de Vertucci fue la clasificación más frecuente en primeros premolares superiores (76% UD 14 y 71% UD 24), seguida del Tipo II (17% UD 14 y 22% UD 24) y del Tipo I (3% UD 14 y 4% UD 24), sin embargo, en segundos premolares superiores la configuración más frecuente fue la Tipo I (42% UD 15 y 52% UD 25), seguida de Tipo IV (25% UD 15 y 24% UD 25) y Tipo II (26% UD 15 y 22% UD 25). En cuanto a los premolares inferiores, el Tipo I fue el más frecuente tanto en primeros premolares como en segundos premolares (81% UD 34, 80% UD 44 y 96% UD 35 y UD 45), seguido del Tipo V (15% UD 34, 17% UD 44, 3% UD 35 y UD 45) y en menor porcentaje el Tipo

III (3% UD 34, 2% UD 44, 1% UD 35). Al comparar la distribución de la configuración de los conductos respecto al sexo, destacan la clasificación Tipo I en 506 mujeres y 269 hombres, seguido de Tipo IV en 149 mujeres y 150 hombres, por último, el Tipo II en 60 mujeres y 69 hombres. Lograron comparar 501 pares de dientes contralaterales, de los cuales 443 contaron con la misma configuración del SCR y 58 mostraron una configuración diferente entre sí. Pudieron concluir que, en la población brasileña la configuración del conducto más frecuente para primeros y segundos premolares superiores fue el tipo IV y Tipo I respectivamente, en cuanto premolares inferiores la mayor frecuencia fue del Tipo I y, por último, estos hallazgos en esta población no difieren grandemente a los hallazgos en otras poblaciones ya estudiadas, aun siendo una población heterogénea.

### **2.1.3 Variaciones anatómicas en premolares mediante otras técnicas:**

#### *2.1.3.1 Diafanización:*

Peña et al<sup>29</sup> (2014) – Venezuela

Presentaron su trabajo de investigación en el que describen la anatomía de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores con dos raíces, según Vertucci, a través de la técnica de diafanización dental en la población de Mérida – Venezuela. Para el estudio, utilizaron un enfoque cuantitativo, siendo de tipo descriptivo y un diseño transeccional. Tomaron como muestra 40 dientes extraídos que eran primeros premolares superiores con 2 raíces, en los que realizaron el proceso de diafanización dental y aplicaron como técnica de recolección de datos la observación, estos datos fueron plasmados en un instrumento de tipo ficha de observación. Así obtuvieron sus resultados, en los que clasifican los premolares según el tipo de raíces: dos raíces separadas y dos raíces fusionadas, un conducto. De los 33 premolares con raíces separadas, 28 premolares en su raíz vestibular y 31 premolares en su raíz palatina presentaron tipo I de Vertucci, y 4 premolares en su raíz vestibular tipo V de Vertucci. Mientras que, de los 7 premolares con dos raíces fusionadas, un conducto, 4 presentaron tipo I de Vertucci, 2 tipo VI y 1 tipo II. Concluyeron de esta manera que, el tipo de conducto más frecuentemente encontrado según la clasificación de Vertucci

fue el tipo I, seguido del tipo V y VI, el conducto tipo II sólo se observó en dos premolares y tipo III en una unidad dental. Añaden como acotación que se presentan variaciones anatómicas con mucha frecuencia en primeros premolares superiores.

Hernández et al<sup>30</sup> (2015) – Venezuela

Realizaron una investigación con el objetivo de describir la anatomía de los conductos radiculares de los segundos premolares inferiores a través de la técnica de diafanización dental. Bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y utilizando un diseño transeccional, con una muestra constituida por 70 segundos premolares inferiores obtenidos en diferentes centros de salud odontológica en Mérida, Venezuela. En este estudio, la clasificación más frecuente fue el tipo I de Vertucci (62 dientes), seguido del tipo II (2 dientes), tipo III (2 dientes) y tipo III (3 dientes), tipo V (1 diente). Demostrando que las variaciones anatómicas del segundo premolar inferior pueden estar presentes, y es por ello que el odontólogo debe tener conocimientos no solo de la anatomía común sino también de las diferentes variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares que se pueden presentar.

Quintero et al<sup>31</sup> (2018) - Venezuela

Realizaron un estudio en el que se tuvo como propósito describir la anatomía del conducto radicular del segundo premolar superior, detectada por la técnica de diafanización dental, utilizando la clasificación de Vertucci en una población de Mérida - Venezuela. Para lograr su objetivo, se basaron en una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño transeccional. Su muestra se conformó por 67 raíces de segundos premolares superiores a los que se les aplicó la técnica de diafanización. En cuanto a sus resultados, encontraron que 44 segundos premolares fueron de Tipo I de Vertucci, 8 tipo III y 4 tipo V, como dato relevante añadieron 2 hallazgos de configuraciones diferentes a la clasificación de Vertucci. El hallazgo N.º 1, fue un diente que presenta un conducto que sale de la cámara pulpar, se divide en el tercio medio de la raíz, se une, se divide, se vuelve a unir y finalmente se divide para terminar como 2 conductos en el ápice (1-2-1-2-1-2). En el hallazgo N.º 2,

el diente presenta dos conductos que salen de la cámara pulpar, se unen en el tercio medio de la raíz para salir como un único conducto en el ápice. Lograron concluir que, en tipo I de Vertucci fue el tipo de conducto más frecuente, seguido del tipo III y tipo V, mientras que el tipo VI fue observado en 1 muestra. Agregan, que 2 de los dientes en estudio no encajaron en la clasificación de Vertucci.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## 2.2 Bases Conceptuales

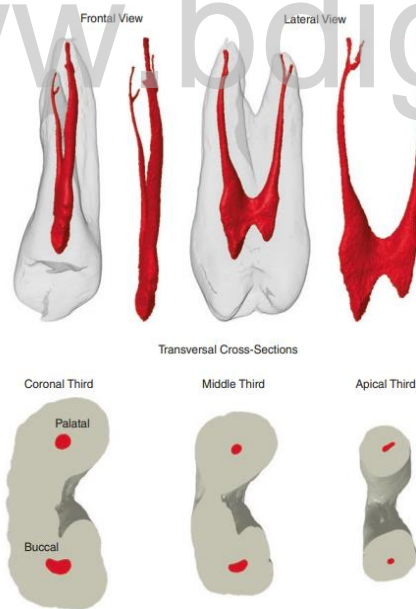
### 2.2.1 Anatomía interna y externa de premolares

#### 2.2.1.1 Primer premolar superior (PPS)

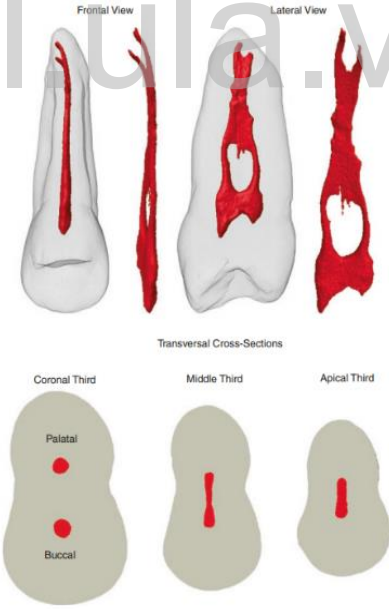
Presentan una longitud media de 21.5mm y mayor frecuencia de 2 raíces, seguido de 1 raíz y en poca frecuencia 3 raíces. Tiene dos conductos en la mayoría de los casos, incluso cuando presenta una sola raíz y en ocasiones pueden encontrarse tres conductos, donde dos son vestibulares y uno palatino<sup>5,9,33-36</sup>.

#### 2.2.1.2 Segundo premolar superior (SPS)

Presentan una longitud media de 21.2mm, siendo más frecuente la presencia de 1 raíz, en mínima proporción 2 raíces y en raros casos 3 raíces. Sin embargo, se han presentado casos de una sola raíz con dos conductos capaces de adoptar las más variadas conformaciones en apical a través de un foramen único o de forámenes independientes<sup>5,9,10,33,35,36</sup>.



**Figura 1.** Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del primer premolar superior. Tomado de Versiani et al<sup>35</sup>.



**Figura 2.** Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del segundo premolar superior. Tomado de Versiani et al<sup>35</sup>.

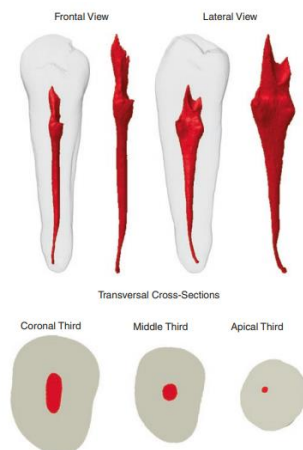


### 2.2.1.3 Primer premolar inferior (PPI)

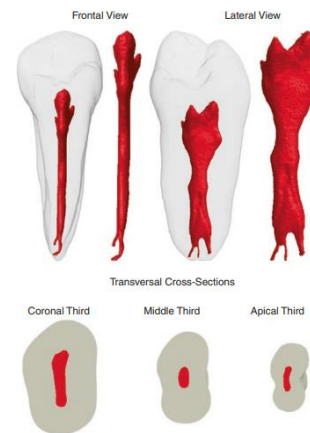
Presentan una longitud media de 22.4 mm. Suelen tener una sola raíz, aunque algunas veces presenta dos raíces, una vestibular y una lingual, con frecuencia en el nivel del tercio apical y raras veces presenta tres raíces: dos vestibulares y una lingual<sup>9,33,35,36</sup>, con dos o tres conductos en la raíz mesial, y uno, dos o tres conductos en la raíz distal. Otros autores afirman que posee un solo conducto cónico, y con un solo foramen apical, pero connotan también que un porcentaje mínimo presenta múltiples variaciones de dos, tres y hasta más conductos<sup>18,35</sup>, también existen reportes de presencia de conductos y raíces en forma de “C” entre el 0.7% y 28.94% de los casos<sup>26,35</sup>.

### 2.2.1.4 Segundo premolar inferior (SPI)

Presentan una longitud media de 22.1mm. Se presenta 1 raíz con mayor frecuencia y en menor proporción 2 raíces. Es muy semejante al primer premolar inferior desde el punto de vista anatómico; pero en cuanto al número de conductos son bastante menores las variaciones, presentando un conducto mayormente, dos conductos en algunas ocasiones y pocas veces 3 o más conductos<sup>9,33,35,36</sup>. La aparición de conductos y raíces en forma de “C” ha sido descrita entre el 0.6% y 7.14% de los casos<sup>26,35</sup>.



**Figura 3.** Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del primer premolar inferior. Tomado de Versiani et al<sup>35</sup>.



**Figura 4.** Esquema ilustrativo de anatomía interna y externa del segundo premolar inferior. Tomado de Versiani et al<sup>35</sup>.

## **2.2.2 Sistema de conductos radiculares**

Es el espacio dentro del diente que contiene tejido pulpar. El sistema de conductos radiculares se divide en dos porciones: la cámara pulpar, que se encuentra en la corona anatómica del diente, y los conductos radiculares, encerrados en la(s) raíz(es)<sup>18</sup>. A continuación, se presentan las zonas que delimitan al conducto radicular propiamente dicho, definidas específicamente para la clasificación de Ahmed et al:

### *2.2.2.1 Orificio del conducto radicular*

Es la apertura del sistema de conductos en la base de la cámara donde comienza el conducto radicular. Por lo general, se encuentra en la línea cervical o justo apical a ella.

### *2.2.2.2 Configuración del conducto radicular*

Es el trayecto del sistema de conductos radiculares que comienza en el orificio y termina en el extremo del conducto (diámetro apical menor).

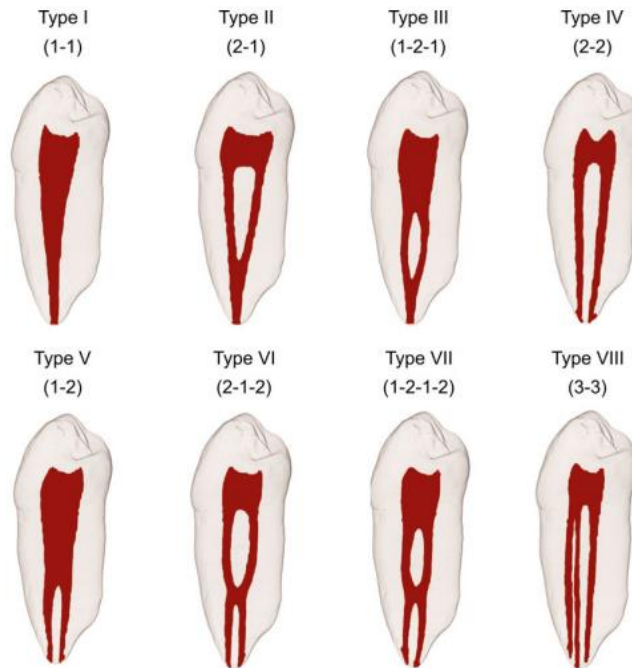
### *2.2.2.3 Agujero apical mayor*

Es la salida del conducto radicular a la superficie radicular externa, que normalmente se encuentra dentro de los 3mm del ápice radicular.

### *2.2.2.4 Agujero apical menor/constricción apical*

Es la parte apical del conducto radicular con el diámetro más angosto, que generalmente es de 0.5 a 1.5 mm desde el agujero apical principal. Es el punto de referencia que se utiliza a menudo como terminación apical de la instrumentación del conducto y los procedimientos de obturación<sup>18</sup>.

### 2.2.3 Clasificación de Vertucci



**Figura 5.** Esquemas de clasificación de Vertucci. Tomado de Ahmed et al, 2017<sup>18</sup>.

Vertucci creó una clasificación de la configuración anatómica interna de los dientes que consiste en 8 tipos<sup>32</sup>

- Tipo I (1, 1, 1): Un único conducto desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- Tipo II (2, 2, 1): De la cámara pulpar salen dos conductos separados que se unen cerca del ápice formando un conducto.
- Tipo III (1, 2, 1): De la cámara pulpar sale un conducto y se divide en dos en la raíz, para finalizar fundiéndose como uno solo.
- Tipo IV (2, 2, 2): Desde la cámara pulpar hasta el ápice salen dos conductos separados.
- Tipo V (1, 1, 2): De cámara pulpar sale un conducto y cerca del ápice se divide en dos, formando dos forámenes apicales separados.
- Tipo VI (2, 1, 2): De cámara pulpar salen dos conductos separados que se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.

- Tipo VII (1, 2, 1, 2): De cámara pulpar sale un conducto que se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz, allí se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice.
- Tipo VIII (3, 3, 3): Desde cámara pulpar hasta el ápice salen tres conductos distintos separados.

### 2.2.4 Clasificación de Ahmed et al

		C o d e			
Tooth type	Single - rooted	<p>1TN<sup>O-C-F</sup></p>	<p>14<sup>2</sup></p> <p>Tooth 14 with two canals in one root.</p>	<p>14<sup>1-2</sup></p> <p>Tooth 14 with one root and with one canal arises from the floor of the pulp chamber and divides into two during its course.</p>	<p>14<sup>2-1-2</sup></p> <p>Tooth 14 with one root and with two canals starts from pulp chamber; during its course, they unite into a single canal and then again divide into two before exiting the root apex.</p>
	Double - rooted	<p>2TNR<sub>1</sub><sup>O-C-F</sup> R<sub>2</sub><sup>O-C-F</sup></p>	<p>14B<sup>1</sup>P<sup>1</sup></p> <p>Tooth 14 with two roots and two canals; there is one canal in the palatal root and one canal in the buccal root.</p>	<p>14<sup>1</sup>B<sup>1</sup>P<sup>1</sup></p> <p>Tooth 14 with root divides into two roots and with a single canal starting from the pulp chamber and dividing into two canals: one canal is in one root.</p>	<p>14B<sup>1-2</sup>P<sup>1</sup></p> <p>Tooth 14 with two roots, with one canal in the palatal root and another in the buccal root; the latter exits the pulp chamber and divides into two canals with separate apical foramina.</p>
	Multi - rooted	<p>3TNR<sub>1</sub><sup>O-C-F</sup> R<sub>2</sub><sup>O-C-F</sup> R<sub>3</sub><sup>O-C-F</sup></p>	<p>14MB<sup>1</sup>DB<sup>1</sup>P<sup>1</sup></p> <p>Tooth 14 with three roots and three canals; there is one canal in each root.</p>	<p>26MB<sup>2-1</sup>DB<sup>1</sup>P<sup>1</sup></p> <p>Tooth 26 with three roots and four canals: there is one canal in the palatal root and one canal in the distobuccal root; in the mesiobuccal root, two separate canals leave the pulp chamber but join to form a single canal to the apex.</p>	<p>26MB<sup>1</sup>DB<sup>1</sup>MP<sup>1</sup>DP<sup>1</sup></p> <p>Tooth 26 with four roots and four canals: there is one canal in each root.</p>

Figura 6. Esquema ilustrativo para codificar con la clasificación de Ahmed et al.

Tomado de Olczak et al<sup>7</sup>.

Clasificación introducida en 2017 por Ahmed et al, para clasificar los dientes, raíces, SCR, conductos accesorios e incluso anomalías, pudiéndose usar en conjunto con otras clasificaciones para un análisis más completo<sup>18,37,38</sup>. Adicional, provee un código único para el número de diente, número de raíces considerando sus divisiones y la configuración del conducto. Una particularidad de este sistema es la posibilidad de descripción de un diente con la misma configuración de conductos que otro, pero reflejando que posee raíces separadas o una sola raíz. Adicional, da la posibilidad de describir las anatomías que no encajaban en ninguna clasificación dando un código con la anatomía exacta<sup>18,28</sup>.

Para ello se incluyen códigos para 3 componentes separados:

#### 2.2.4.1 *Número de diente o Tooth number (TN)*

Puede ser escrito usando cualquier sistema de numeración (Palmer, Universal, FDI). Si el diente no puede ser identificado con un sistema de numeración porque ha sido extraído u otra razón, se puede utilizar una abreviatura adecuada, ejemplo: incisivo central superior (ICS).

#### 2.2.4.2 *Número de raíces y su configuración*

El número de raíces (R) será añadido como superíndice antes del número de diente (<sup>R</sup>TN). Cualquier división de la raíz en cualquiera de sus tercios coronal, medio o apical, será numerado. De esta manera tendríamos que, una bifurcación sería descrita como <sup>2</sup>TN y una trifurcación <sup>3</sup>TN y así sucesivamente. Los detalles de las raíces en dientes multirradiculares serán añadidos a la derecha del número de diente: <sup>R</sup>TN Rn.

#### 2.2.4.3 *Configuración del conducto radicular*

El tipo de configuración del conducto radicular en cada raíz será identificado como un número en superíndice después del número de diente y definirá el curso continuo del conducto iniciando desde el orificio (O), a través del conducto (C) hasta el foramen (F). Algunas bifurcaciones en el tercio apical pueden ser clasificadas como un delta apical o como división del conducto principal, esto dependerá según el método y criterio usado para su identificación.

#### 2.2.4.4 Diente monorradicular

Para cualquier conducto, si el número de O, C y F son el mismo, entonces se usará un código único:  ${}^1TN^n$ . Para su mejor comprensión usaremos los siguientes ejemplos:

- ${}^111^1$  describe un incisivo central superior derecho monorradicular con un orificio, un conducto y un foramen.
- ${}^115^2$  describe un segundo premolar superior derecho con una sola raíz, teniendo dos orificios, dos conductos y dos forámenes independientes.

Si la raíz tiene variantes en el número de O, C y/o F, la configuración del conducto será detallada de esta manera:  ${}^1TN^{O-C-F}$ . Por ejemplo:

- ${}^134^{1-2}$  se refiere a un primer premolar inferior izquierdo monorradicular que posee un orificio, luego se bifurca en dos conductos independientes para terminar con dos forámenes apicales.
- ${}^144^{1-2-3}$  expresa un primer premolar inferior derecho monorradicular con un orificio que se bifurca en dos conductos independientes y termina en tres forámenes apicales.

#### 2.2.4.5 Diente birradicular

Para mencionar dos raíces usaremos el código  ${}^2TN R1^{O-C-F} R2^{O-C-F}$ , de esta forma R1 y R2 describen la anatomía de la primera y segunda raíz respectivamente. Se puede ejemplificar así:

- ${}^214 V^1 P^1$  refiere a un primer premolar superior derecho birradicular en el que cada raíz vestibular y palatina, tienen un solo orificio, un conducto y un foramen.
- ${}^224 V^{1-2-1-2} P^1$  refiere un primer premolar superior izquierdo birradicular en el que la raíz vestibular posee un orificio que se divide en dos conductos independientes, luego se fusionan y terminan como dos forámenes apicales, mientras que la raíz palatina tiene un solo orificio, conducto y foramen.

Existen otros casos en los que la raíz se divide en el tercio medio o apical y la configuración del conducto es diferente en apical que en coronal. Para estos casos el código será:  ${}^2\text{TN}^{\text{O-C}}\text{R1}^{\text{C-F}}\text{R2}^{\text{C-F}}$ , donde 'O-C' es la configuración coronal del conducto a nivel de la bifurcación y  $\text{R1}^{\text{C-F}}\text{R2}^{\text{C-F}}$  son la continuación del conducto y el número de forámenes apicales en cada raíz. Tenemos de esta manera que:

- ${}^2\text{21}^1\text{M}^1\text{D}^1$  es un incisivo central superior izquierdo birradicular en el que inicia con un orificio, luego cada raíz mesial y distal continúan con un conducto y un foramen apical.

#### 2.2.4.6 *Diente multirradicular*

Si el diente es multirradicular, el código será  ${}^n\text{TN}\text{R1}^{\text{O-C-F}}\text{R2}^{\text{O-C-F}}\text{R3}^{\text{O-C-F}}$  o cuantas raíces posea el diente. Las consideraciones serán similares para dientes en los que su raíz se divide en los tercios medio o apical y la configuración interna del conducto sea distinta en cada raíz. Siendo, por ejemplo:

- ${}^3\text{16}^1\text{MV}^1\text{DV}^1\text{P}^1$ : primer molar superior derecho con tres raíces (mesiovestibular, distovestibular y palatina) con un solo orificio, conducto y foramen en cada raíz.
- ${}^4\text{17}^1\text{MV}^2\text{DV}^1\text{MP}^1\text{DP}^1$ : segundo molar superior derecho con cuatro raíces (mesiovestibular, distovestibular, mesiopalatina y distopalatina), en el que la raíz MV inicia con dos conductos y termina en 1 foramen, mientras que las raíces DV, MP y DP poseen un conducto y un foramen apical.

### 2.2.5 **Tomografía computarizada de haz cónico**

#### 2.2.5.1 *Definición*

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), es una técnica radiográfica que utiliza un haz de rayos X en forma de cono o pirámide, el cual gira

alrededor del paciente con un arco de rotación de 180 - 360° y suele utilizar dosis de radiación baja en comparación con la Tomografía Computarizada<sup>39</sup>.

La tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes, que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobreexposición de estructuras. Adquiriendo una serie de proyecciones bidimensionales (2D) que pueden reconstruirse en un conjunto de datos tridimensionales (3D), y así obtener imágenes en los tres planos del espacio: coronal, sagital y transversal o axial, lo que facilita una evaluación tridimensional y un gran grado de versatilidad en planos ortogonales, oblicuos o curvos o como volúmenes de los elementos anatómicos del macizo facial, así como, estructuras específicas de los dientes, como el esmalte, la dentina, la cavidad pulpar y el hueso cortical alveolar<sup>39-41</sup>.

#### 2.2.5.2 Principios de funcionamiento

Presenta dos componentes principales: la fuente o tubo de rayos X, posicionado en extremos opuestos de la cabeza del paciente que emite un haz en forma de cono, un detector de rayos X; y el sistema tubo-detector que realiza solamente un giro de 360 grados en torno a la cabeza del paciente y a cada determinado grado de giro (generalmente a cada 1 grado), el equipo adquiere una imagen base de la cabeza del paciente, bajo diferentes ángulos o perspectivas. Seguidamente al término del examen, esa secuencia de imágenes base (raw data), es reconstruida para generar la imagen volumétrica en 3D por medio de un software específico, con un programa de algoritmos, previamente instalado en un computador convencional, a su vez acoplado al tomógrafo<sup>39,41</sup>.

La fuente de rayos X y el detector están conectados de tal modo que se mueven de forma sincronizada, cuando el conjunto fuente-detector efectúa un barrido, o traslación, del paciente, las estructuras internas del cuerpo atenúan el haz de rayos X según sus respectivos valores de número atómico y densidad de masa. La intensidad de radiación detectada variará, y conformará un perfil de intensidad llamado proyección. Al concluir la traslación, el conjunto fuente-detector regresa a su posición de partida,



y el conjunto completo gira para iniciar una segunda traslación. En cuanto al tiempo de examen, éste puede variar de 10 a 70 segundos (una vuelta completa del sistema)<sup>2</sup>.

Es necesario mencionar, que la dosis de radiación varía entre escáneres, pero esta es mayor que la emitida para una periapical o radiografía panorámica y es menor que la de una tomografía computarizada multicorte. La dosis variará según la zona escaneada, la configuración de exposición de la CBCT, tamaño del campo de visión o en sus siglas en inglés FOV (field of view), tiempo de exposición, tubo actual (mA) y la energía o potencial (kV)<sup>40</sup>.

Las numerosas proyecciones que se generan no se perciben visualmente, sino que se almacenan en un ordenador en forma de vóxels (píxeles volumétricos)<sup>40</sup>. Después el ordenador las procesa y estudia sus patrones de superposición para reconstruir una imagen final de las estructuras anatómicas. Mediante el empleo de ecuaciones simultáneas se obtiene finalmente una matriz de valores representativa de la sección transversal de la estructura sometida a examen<sup>39</sup>.

#### 2.2.5.3 *Ventajas*

- ✓ Permite la adquisición de imágenes tridimensionales con cortes axiales, coronales y sagitales.
- ✓ Posee herramientas avanzadas de procesamiento de imágenes para colorear, destacar o aislar estructuras específicas o tomar mediciones de líneas curvas<sup>6</sup>.
- ✓ Técnica menos invasiva y multifuncional en el área de diagnóstico.
- ✓ Reduce o elimina la superposición de las estructuras circundantes.
- ✓ Identifica los conductos pulpares con mayor exactitud.
- ✓ Permite el respaldo digital, ayudando a trabajar a distancia o de forma simultánea con otros profesionales<sup>2</sup>.

#### 2.2.5.4 *Limitaciones*

- ✓ Inconvenientes relacionados con el tomógrafo como: la geometría de proyección, la sensibilidad del detector y la resolución del contraste.

- ✓ La claridad de las imágenes puede verse afectada por los artefactos, el ruido y el escaso contraste de los tejidos blandos (los artefactos se observan como distorsión o error en la imagen que puede deberse al endurecimiento del haz que provoca ahuecamiento, rayas, imágenes circulares y bandas oscuras)
- ✓ El movimiento del paciente, que provoca una falta de nitidez en la imagen reconstruida<sup>39,40</sup>.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

A continuación, se describen los tópicos relacionados con la metodología de este trabajo que permitieron alcanzar los objetivos propuestos, tales como, enfoque, alcance y diseño de investigación. De igual forma, se mencionaron los especímenes de estudio que se utilizaron, las variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, materiales, procedimiento y plan de análisis estadístico.

#### **3.1 Enfoque, alcance y diseño de investigación**

De acuerdo a los criterios de Hernández et al<sup>42</sup> esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que se pretende determinar la frecuencia de variaciones anatómicas en premolares.

El alcance de este estudio es descriptivo<sup>42</sup> debido a que se identificaron las distintas variaciones anatómicas encontradas, para luego describirlas según la clasificación de Ahmed et al.

Respecto al diseño de la investigación es no experimental, debido a que la fuente de información serán las CBCT proporcionadas por un centro imagenológico privado, obtenidas entre el 2021 al 2023. Asimismo, esta investigación es de tipo transversal<sup>42</sup>, pues se estudió el evento en un único momento.

#### **3.2 Población y muestra**

Al total de 582 tomografías obtenidas les fueron aplicados los criterios de inclusión del presente estudio a través de la observación directa, siendo así tomadas en cuenta 268 tomografías que contenían 1.041 premolares a los que se les aplicó los criterios de exclusión, quedando fuera del estudio 162 premolares que en su SCR presentaron calcificación, caries, tratamiento endodóntico y reabsorción externa. Quedando finalmente 879 premolares, los cuales constituyen la totalidad de la población de estudio analizada.

### **3.2.1 Criterios de selección**

#### *3.2.1.1 Criterios de inclusión*

- Imágenes CBCT con presencia de premolares.
- Imágenes CBCT que cumplen con los parámetros adecuados de visualización y fidelidad de imagen, contraste, resolución e imágenes completas, con ausencia de artefactos u otros que limiten la imagen.
- Pacientes con 18 años o mayores.

#### *3.2.1.2 Criterios de exclusión*

- Premolares con ápices inmaduros.
- Premolares con tratamiento de conductos.
- Premolares con caries profundas, reabsorción interna o externa que interfieran con la visualización de la continuidad de los conductos.
- Premolares con calcificación radicular.
- Premolares con postes radiculares.
- Premolares con evidencia de cirugía radicular.

### **3.3 Sistemas de variables**

#### **3.3.1 Variable del estudio: anatomía de premolares.**

##### *3.3.1.1 Tipo de variable: categórica nominal politómica.*

##### *3.3.1.2 Dimensiones de la variable:*

Número de diente (TN)

Número de raíces (R)

Configuración del conducto radicular:

Orificio del conducto radicular (O)

Conducto propiamente dicho (C)

Foramen (F)

3.3.1.3 *Indicador de la variable:* clasificación de Ahmed et al.

3.3.1.4 *Valor final:*

$R_{TN}^{O-C-F}$

$R_{TN} R_1^{O-C-F} R_2^{O-C-F}$

$R_{TN}^{O-C} R_1^{C-F} R_2^{C-F}$

$R_{TN} R_1^{O-C-F} R_2^{O-C-F} R_3^{O-C-F}$

### 3.3.2 **Variable de caracterización: sexo**

3.3.2.1 *Tipo de variable:* categórica nominal dicotómica.

3.3.2.2 *Indicador de la variable:* los datos suministrados por el paciente al centro imagenológico privado del estado Mérida.

3.3.2.3 *Valor final:* hombre y mujer.

## 3.4 **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En este estudio, se empleó la técnica de observación asistida técnicamente mediante imágenes tomográficas de haz cónico. Estas imágenes fueron analizadas utilizando el software CS3D Imaging Software – CARESTREAM versión 3.5.18 en una computadora. Las tomografías fueron recopiladas entre 2021 y 2023 en un centro imagenológico privado en la ciudad de Mérida, Venezuela. Además, se utilizó una hoja de registro (apéndice A) compuesta por 4 ítems que fueron desarrollados a partir de la operacionalización de las variables planteadas en este informe de investigación.

### 3.4.1 **Validación del instrumento**

Para validar el instrumento, se llevó a cabo una prueba piloto con la participación de expertos en Endodoncia y Radiología Oral y Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. Estos especialistas evaluaron, según su criterio profesional, si el contenido del instrumento cumplía con los objetivos de la investigación (ver apéndice B).

### 3.5 Procedimientos, materiales, equipos e instrumentos

- Se solicitó autorización para evaluar las imágenes de CBCT a un centro imagenológico privado de la ciudad de Mérida.
- Las imágenes tomográficas a ser seleccionadas fueron adquiridas por medio del equipo de CBCT, marca Vatech, modelo *Picasso Trio*® en pacientes que acudieron entre el 2021 y 2023.
- Para seleccionar los volúmenes tomográficos a utilizar, se aplicaron filtros propios del equipo de CBCT, donde fueron seleccionados solo los archivos tipo DICOM de pacientes mayores de 18 años.
- Posteriormente se procedió a extraer la data DICOM de manera anónima para cada paciente, conservando únicamente el sexo.
- El programa CS3D Imaging Software - CARESTREAM versión 3.5.18 fue instalado en una computadora portátil Acer, modelo Aspire 5750z4811, con un procesador Intel® Pentium® CPU B940 @ 2.00GHz 2.00 GHz, donde se visualizaron las tomografías.
- Se aplicaron los criterios de inclusión en los volúmenes tomográficos extraídos.
- Los dos investigadores de este estudio, quienes fueron calibrados por un experto en el área.
- Se verificó la presencia de primeros y/o segundos premolares superiores y/o inferiores en las imágenes, aplicando los criterios de exclusión para determinar la población de estudio.
- Se llevó a cabo una inspección directa del volumen tomográfico, realizando intercortes a 100µm.
- Los ejes tridimensionales de la tomografía se adaptaron al eje mayor del diente para enfocarse en el conducto radicular.
- Todos los detalles de la anatomía interna y externa de cada unidad dental se recopilaron en un formulario físico como instrumento de recolección de datos.
- Se registró la identificación del sexo del paciente y número de tomografía.

- Durante el proceso se realizaron auditorías a ciegas a 53 estudios aleatorios, que representan el 20% del total de tomografías seleccionadas, para cotejar que lo que vea el experto se corresponda con lo que registraron los investigadores en la base de datos.

### **3.6 Principios bioéticos**

La Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) establece principios éticos para la investigación médica, incluyendo el tratamiento del material humano e información identificable<sup>43</sup>.

Esta investigación garantizó la protección de la información personal del paciente, en conformidad con la Declaración de Helsinki de 1995. Se llevó a cabo sin riesgos, utilizando métodos de investigación no experimentales. Se mantuvo la integridad de los resultados y no hubo conflictos de intereses relacionados con los mismos.

### **3.7 Plan de análisis de los resultados**

Luego de recopilar toda la información en el instrumento de recolección de datos, se determinó la frecuencia de las variaciones anatómicas en premolares superiores e inferiores mediante análisis estadístico descriptivo. Se aplicaron técnicas de análisis de frecuencia y porcentaje, presentados en tablas y gráficos, utilizando Microsoft Office Excel versión 2019. Posteriormente, se relacionaron las variables en el programa estadístico SPSS versión 15.0, con la finalidad de demostrar la asociación entre las variables.

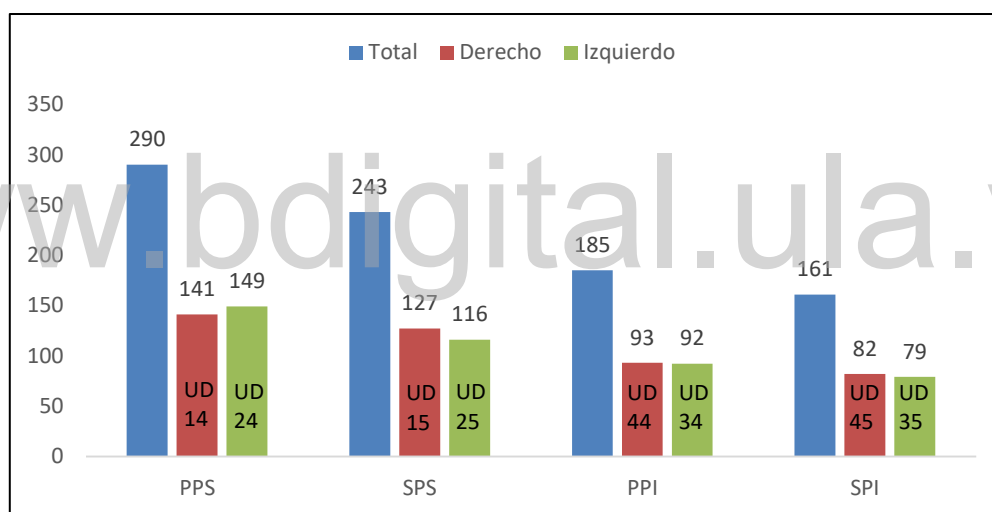
## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

268 tomografías fueron aptas para la investigación, de las cuales 158 tomografías contenían premolares superiores, 83 contenían inferiores y 27 superiores e inferiores. Se individualizó la observación para cada premolar, para ser analizados según la clasificación de Ahmed et al.

#### 4.1 Presentación de los resultados

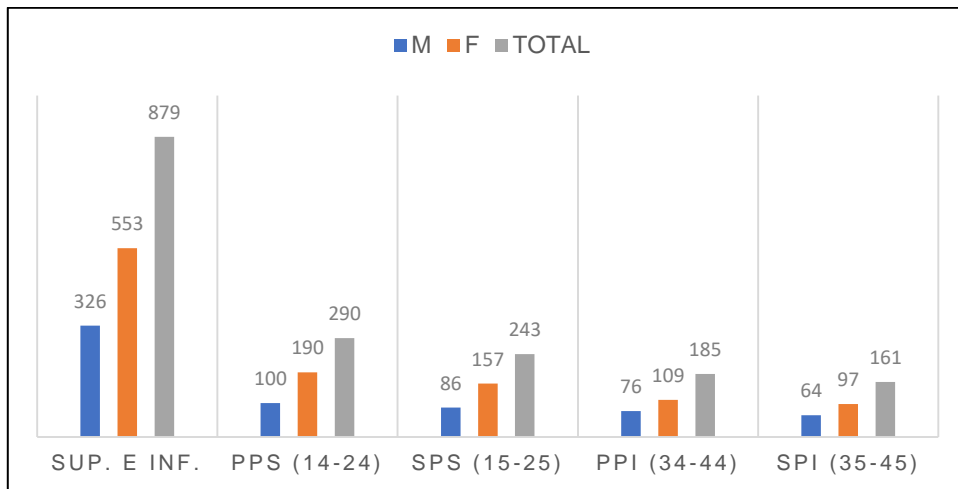
Un total de 879 premolares fueron analizados, las unidades dentales fueron agrupadas por grupo dental y por cuadrante al que pertenecían (gráfico 1).



**Gráfico 1.** Número de premolares de acuerdo al cuadrante al que pertenecen.

Del total de premolares, 553 pertenecían al sexo femenino y 326 al sexo masculino, en el gráfico 2 se puede detallar la distribución de acuerdo al grupo al que pertenecen y al sexo.

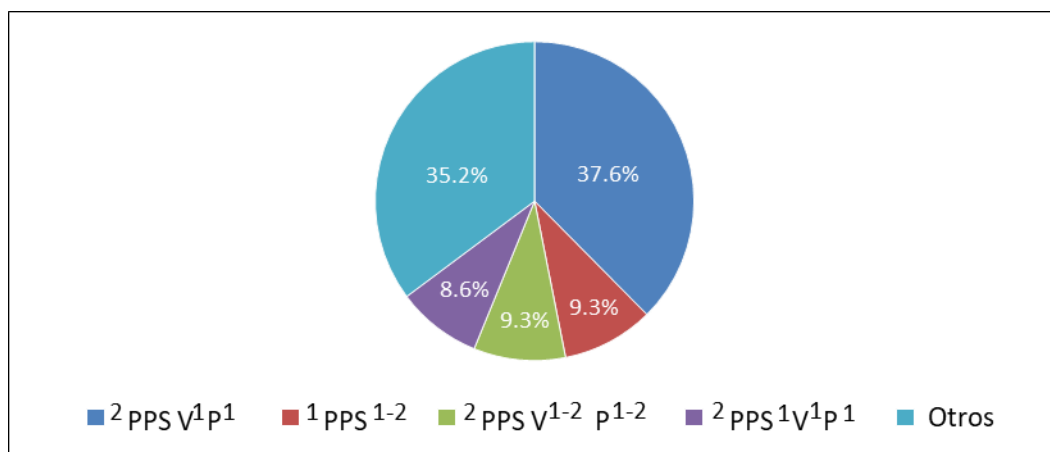




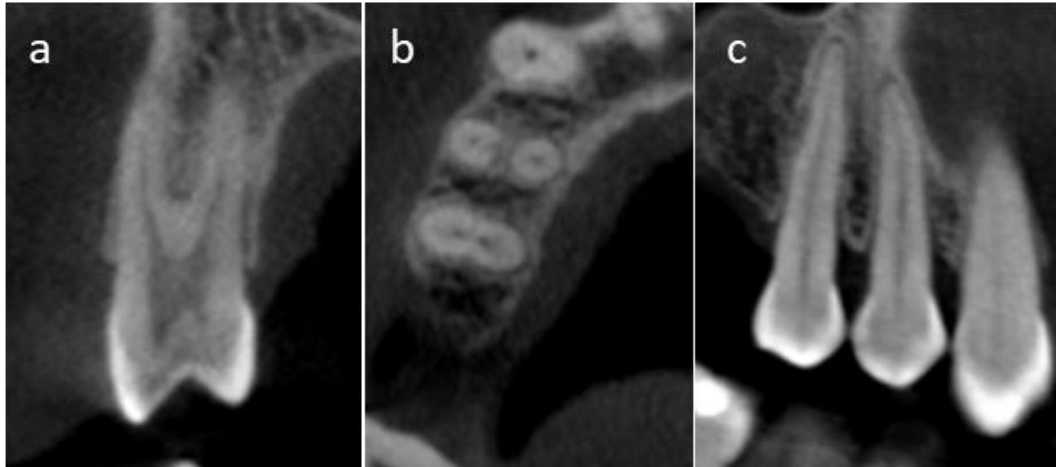
**Gráfico 2.** Distribución de premolares según grupo dental y sexo.

#### 4.1.1 Variaciones anatómicas del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas.

De 290 PPS observados se identificaron los siguientes códigos como más frecuentes:  ${}^2\text{PPS } V^1 P^1$  (figura 7), en menor medida el código  ${}^1\text{PPS}^{1-2}$ , seguido de  ${}^2\text{PPSV}^{1-2}P^{1-2}$  y por último  ${}^2\text{PPS } 1 V^1 P^1$ ; en el gráfico 3 está representada la proporción de los códigos más frecuentes y se agruparon 21 códigos restantes como “otros” (ver Apéndice C donde se detalla la frecuencia de cada configuración).

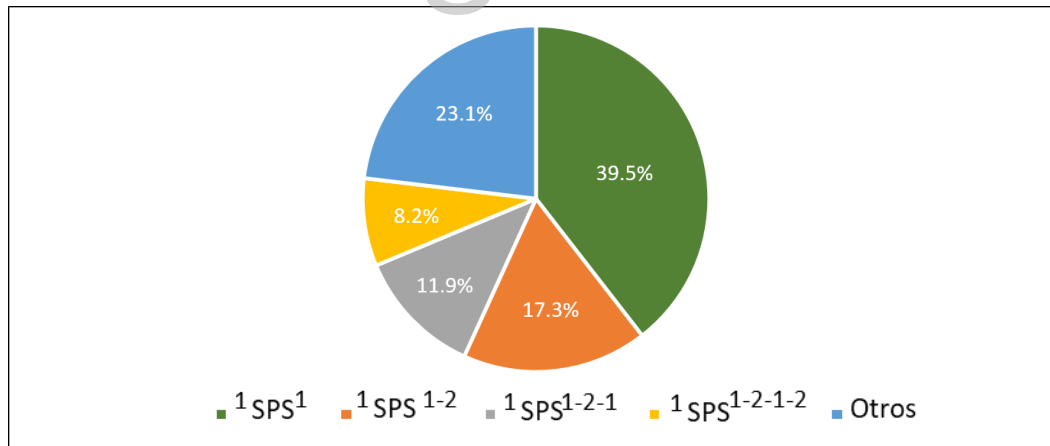


**Gráfico 3.** Frecuencia de códigos encontrados en PPS.

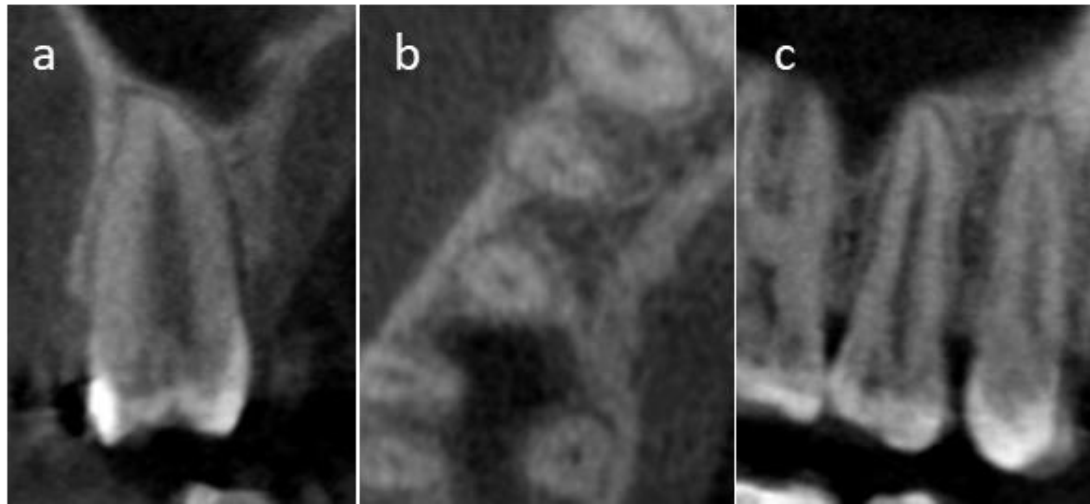


**Figura 7.** Imágenes tomográficas de una UD 14 representando la configuración más común de un primer premolar superior:  ${}^2\text{PPS V}^1\text{ P}^1$ .  
 (a) Vista coronal. (b) Vista axial. (c) Vista sagital.

Respecto a las variaciones anatómicas en los 243 SPS observados, los códigos más frecuentes fueron  ${}^1\text{SPS}^1$  (figura 8), seguido de  ${}^1\text{SPS}^{1-2}$ , en tercer puesto  ${}^1\text{SPS}^{1-2-1}$ , y por último  ${}^1\text{SPS}^{1-2-1-2}$ , además fueron precisados 15 códigos adicionales en la categoría “otros”, presente en el gráfico 4 (ver Apéndice D para ampliar detalles).

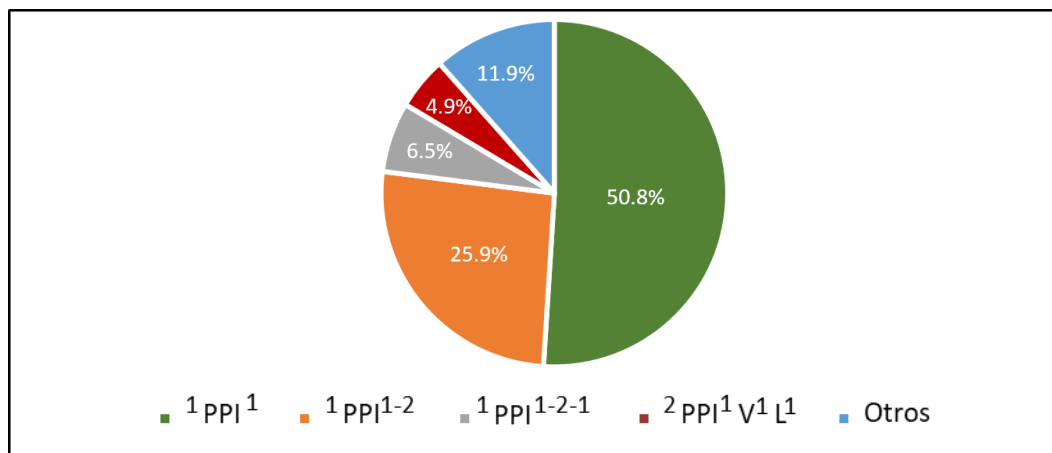


**Gráfico 4.** Frecuencia de códigos encontrados en SPS.

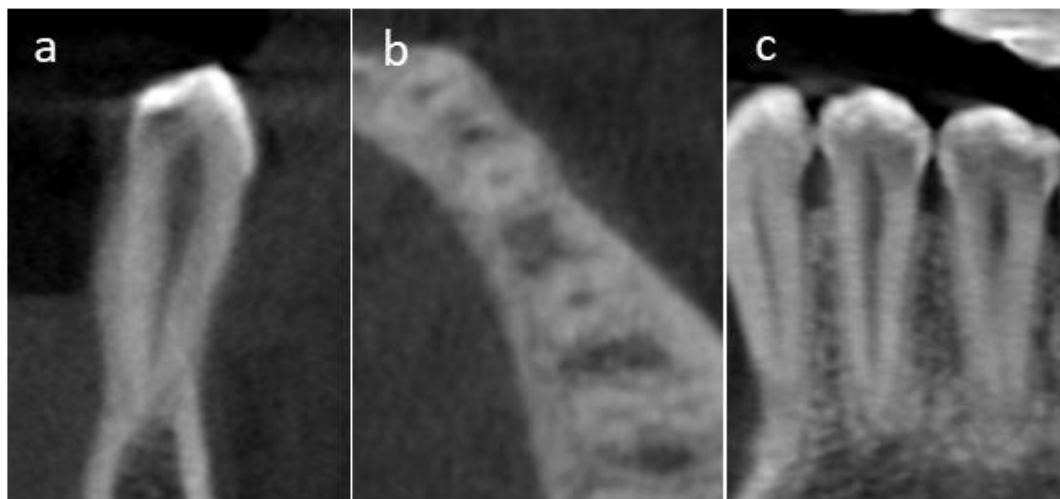


**Figura 8.** Imágenes tomográficas de una UD 15 representando la configuración más común de un segundo premolar superior:  ${}^1\text{SPS}^1$ .  
 (a) Vista coronal. (b) Vista axial. (c) Vista sagital.

Con la observación de 185 PPI se pudieron identificar los siguientes códigos como más frecuentes:  ${}^1\text{PPI}^1$  abarcando más de la mitad del total observado, luego  ${}^1\text{PPI}^1-2$ , y en menor proporción  ${}^1\text{PPI}^1-2-1$  y  ${}^2\text{PPI}^1 \text{ V}^1 \text{ L}^1$ . Se encontraron 13 códigos más, agrupados en la sección “otros” presentada en el gráfico 5 (ver Apéndice E para ampliar detalles).

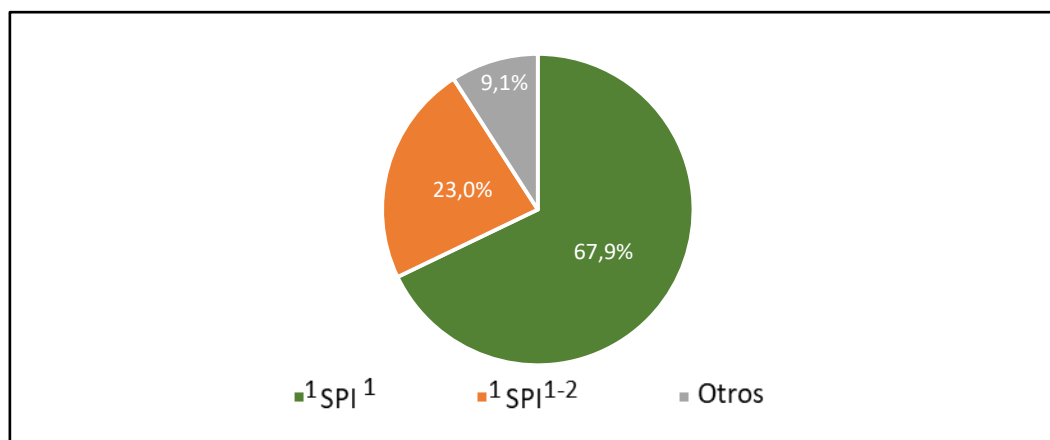


**Gráfico 5.** Frecuencia de códigos encontrados en PPI.

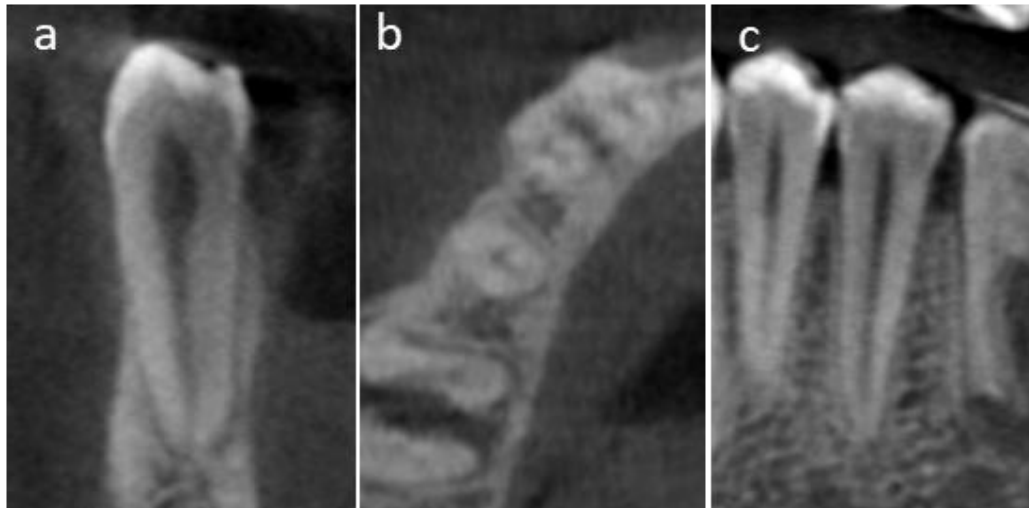


**Figura 9.** Imágenes tomográficas de una UD 44 representando la configuración más común de un primer premolar inferior:  $^1PPI^1$ .  
(a) Vista coronal. (b) Vista axial. (c) Vista sagital.

Al determinar las variaciones anatómicas en los SPI, se observaron 161 UD donde se encontró con gran frecuencia el código  $^1SPI^1$ , seguido de  $^1SPI^{1-2}$ , además fueron precisados 8 códigos adicionales que representan una minoría, englobados en “otros” en el gráfico 6 (para ampliar detalles ver Apéndice E).



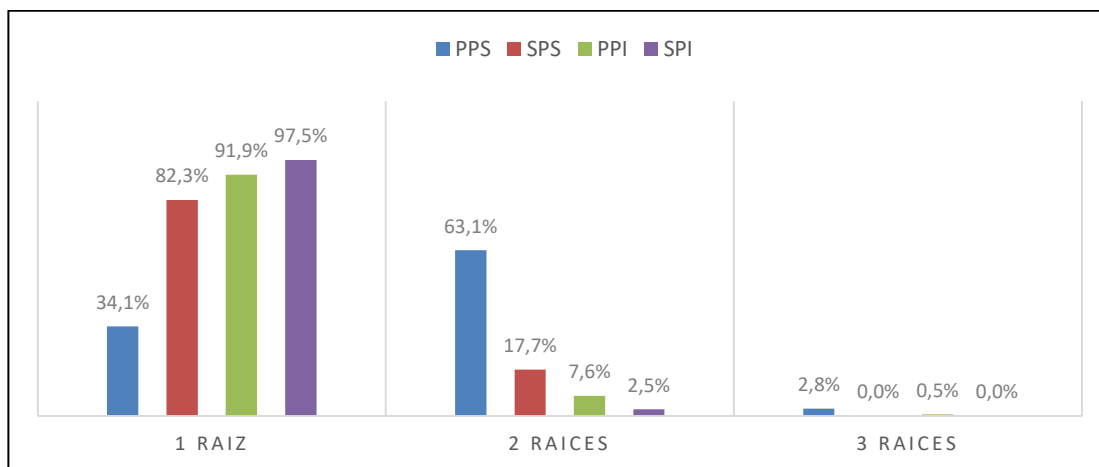
**Gráfico 6.** Frecuencia de códigos encontrados en SPI.



**Figura 10.** Imágenes tomográficas de una UD 35 representando la configuración más común de un segundo premolar inferior: '1SPI'.  
(a) Vista coronal. (b) Vista axial. (c) Vista sagital.

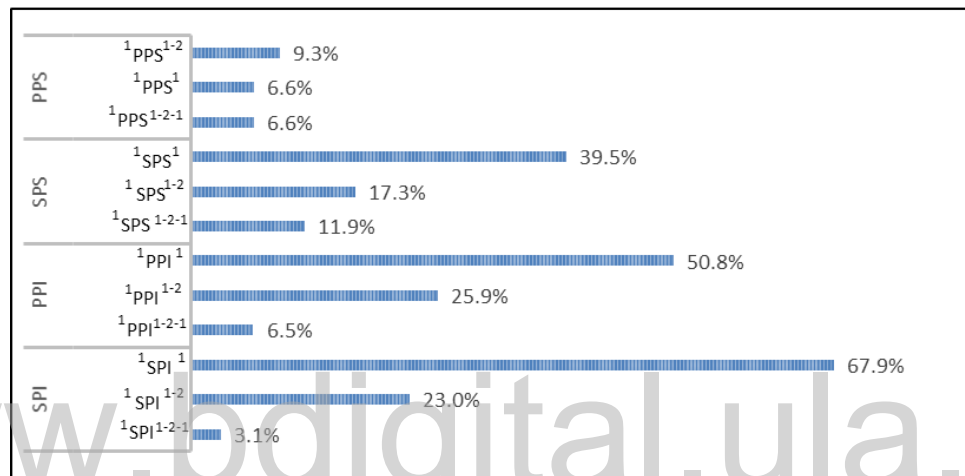
#### 4.1.2 Variaciones anatómicas del SCR según el número de raíces.

La mayoría de los PPS estudiados mostraron 2 raíces y menos de la mitad presentaron 1 raíz. Por otra parte, una marcada mayoría de los SPS, PPI y SPI estudiados mostraron 1 raíz, siendo menor la frecuencia de 2 raíces en estos grupos de premolares, se puede destacar, que en los SPI fueron encontradas 2 raíces en 4 UD. Al hablar de las UD que presentaron 3 raíces, es notable la baja frecuencia, pues se observaron 8 UD en PPS, 1 UD en SPS, 1 UD en PPI y ninguna en SPI (gráfico 7).



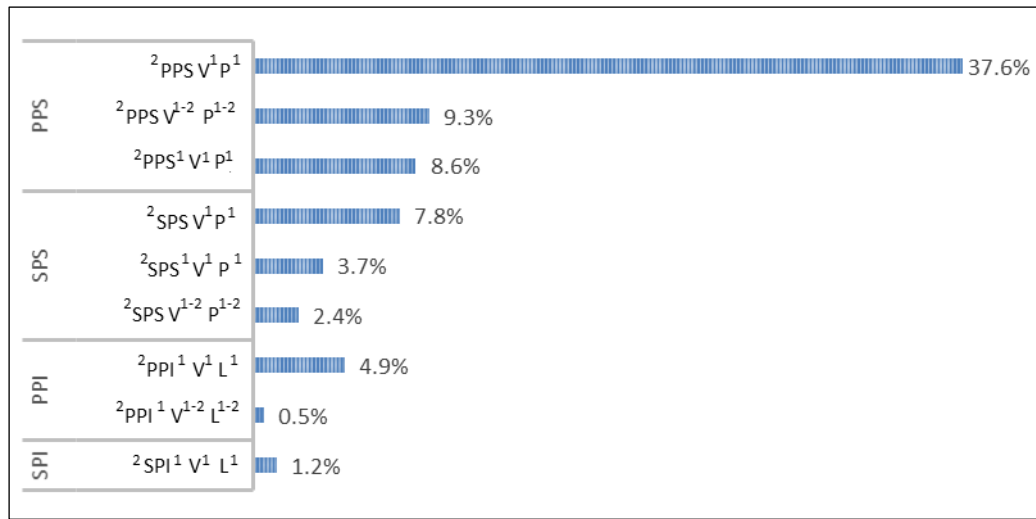
**Gráfico 7.** Frecuencia de cantidad de raíces encontradas en cada grupo de premolares.

En cuanto a las configuraciones más frecuentes presentes en las UD que tenían 1 raíz, se encontró mayormente  ${}^1\text{PPS}^{1-2}$ , seguido de  ${}^1\text{PPS}^1$  y  ${}^1\text{PPS}^{1-2-1}$  para los PPS. En cuanto a los SPS, se encontró con mayor frecuencia  ${}^1\text{SPS}^1$ ,  ${}^1\text{SPS}^{1-2}$  y  ${}^1\text{SPS}^{1-2-1}$ . Respecto a los PPI el código más frecuente fue  ${}^1\text{PPI}^1$ ; seguido de  ${}^1\text{PPI}^{1-2}$  y en menor medida  ${}^1\text{PPI}^{1-2-1}$ . Finalmente, en SPI fue frecuente encontrar el código  ${}^1\text{SPI}^1$ ,  ${}^1\text{SPI}^{1-2}$  en segundo lugar y  ${}^1\text{SPI}^{1-2-1}$  en poca frecuencia (gráfico 8).



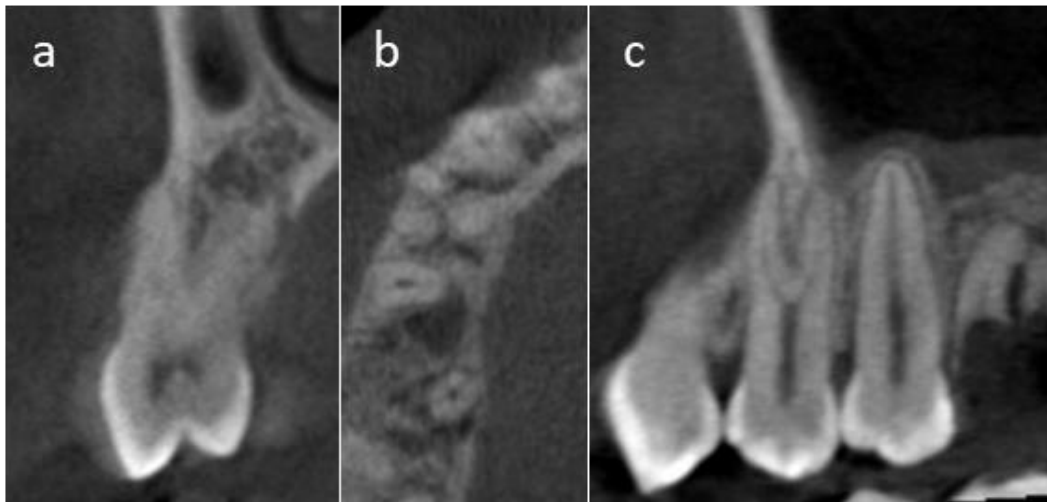
**Gráfico 8.** Códigos más frecuentes hallados en los premolares de 1 raíz.

Al analizar las configuraciones más frecuentes en dientes con 2 raíces, se encontró frecuentemente en PPS el código  ${}^2\text{PPS } V^1 P^1$ , luego  ${}^2\text{PPS } V^{1-2} P^{1-2}$  y en menor medida  ${}^2\text{PPS } {}^1 V^1 P^1$ . Para los SPS fue frecuente hallar  ${}^2\text{SPS } V^1 P^1$ ,  ${}^2\text{SPS } {}^1 V^1 P^1$  y  ${}^2\text{SPS } V^{1-2} P^{1-2}$ . Para los PPI y SPI la única clasificación predominante fue  ${}^2\text{PPI } {}^1 V^1 L^1 / {}^2\text{SPI } {}^1 V^1 L^1$  (gráfico 9).

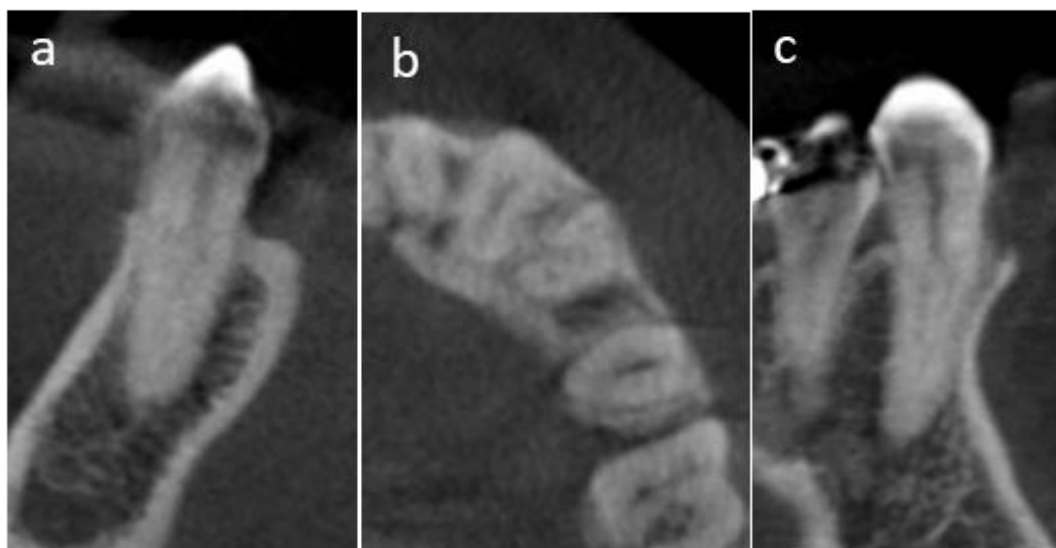


**Gráfico 9.** Códigos más frecuentes hallados en los premolares de 2 raíces.

Finalmente, en los PPS que presentaron 3 raíces, el código más frecuente encontrado fue el  ${}^3\text{PPS}^1\text{MV}^1\text{DV}^1\text{P}^1$  en 1.8% (figura 11). En SPS no se presentaron casos con 3 raíces. En los PPI se presentó el código:  ${}^3\text{PPI}^1\text{MV}^1\text{DV}^1\text{L}^1$  en 0.5% de los casos (figura 12). En los SPI no hubo ninguna UD con 3 raíces.



**Figura 11.** Imágenes tomográficas de una UD 14 representando la presencia de 3 raíces en primeros premolares inferiores con configuración  ${}^3\text{PPS}^1\text{MV}^1\text{DV}^1\text{L}^1$ . Diferentes vistas para mejor observación del SCR y raíces.

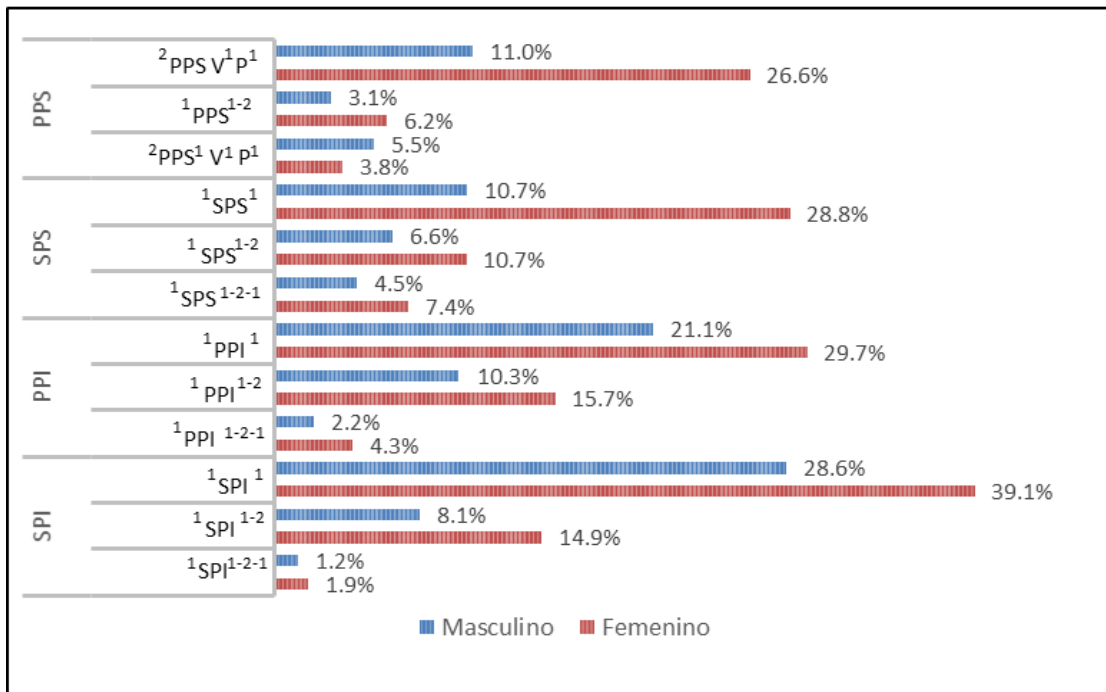


**Figura 12.** Imágenes tomográficas de una UD 34 representando la presencia de 3 raíces en primeros premolares inferiores con configuración  $^3PPI^1MV^1DV^1L^1$ . Diferentes vistas para mejor observación del SCR y raíces.

#### 4.1.3 Variaciones anatómicas del SCR según el sexo del paciente.

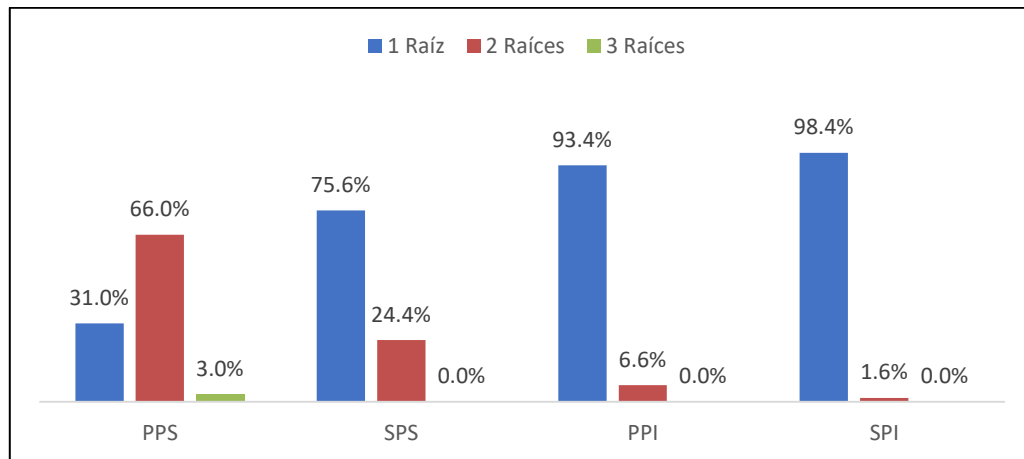
Al relacionar las variaciones más frecuentemente encontradas de acuerdo al sexo de los pacientes, se pudo notar que en PPS el código  $^2PPS^1V^1P^1$  fue predominante tanto en mujeres como en hombres. En relación a los SPS destacó el código  $^1SPS^1$  en ambos sexos. Asimismo, en los PPI el código que se determinó como sobresaliente fue  $^1PPI^1$  en el sexo femenino y masculino. Para finalizar, en los SPI se hizo evidente que  $^1SPI^1$  fue el código más repetido en los dos sexos. En el gráfico 10, se aprecian los demás códigos encontrados en cada grupo de premolares.





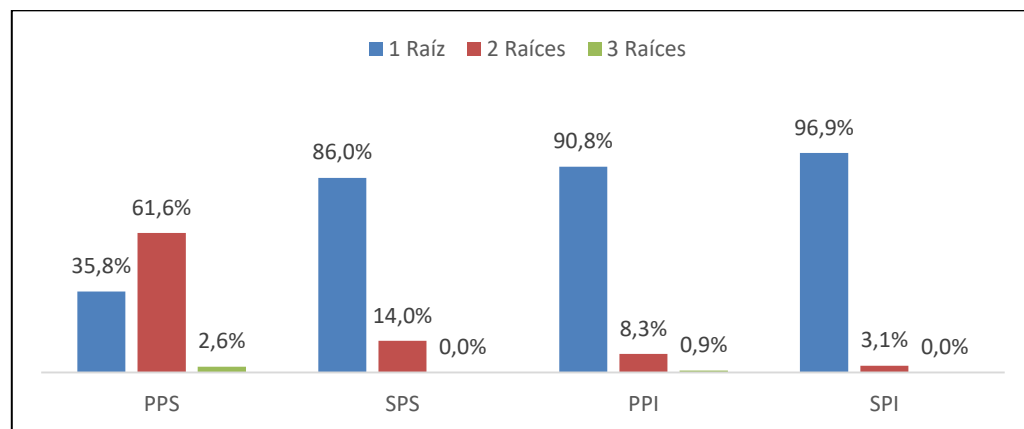
**Gráfico 10.** Distribución de los códigos más frecuentes según el sexo, de acuerdo al grupo de premolares.

Por su parte, al vincular el número de raíces con el sexo se observó que los PPS del sexo masculino presentaron en más de la mitad de los casos 2 raíces, en menor proporción 1 raíz y una minoría 3 raíces. Por su parte, en los SPS se observó 1 raíz en tres cuartas partes de los hombres y 2 raíces en el restante de ellos, en hombres no hubo ningún premolar con 3 raíces en este grupo de premolares. En los PPI y SPI se observó 1 raíz casi en la totalidad de los casos, mientras que una pequeña proporción presentó 2 raíces y ningún premolar con 3 raíces (gráfico 11).



**Gráfico 11.** Frecuencia de número de raíces en el sexo masculino por grupo de premolares.

En los PPS de las mujeres se observaron 2 raíces en más de la mitad de los dientes estudiados, seguido de 1 raíz y en pocos casos 3 raíces. En referencia a los SPS se observó 1 raíz en una mayor cantidad de UD, mientras que se presentaron 2 raíces en el restante de los casos y no se presentó ningún caso con 3 raíces. Continuando con los PPI y SPI se observó 1 raíz casi en la totalidad de ellos y algunos presentaron 2 raíces, cabe mencionar que se presentó un caso de PPI con 3 raíces y ningún caso en SPI en mujeres (gráfico 12).



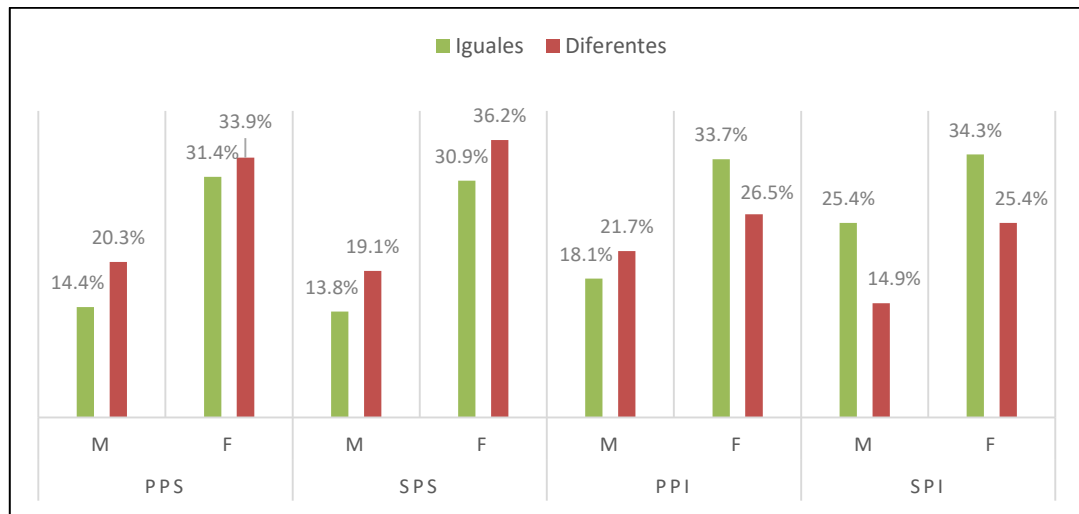
**Gráfico 12.** Frecuencia de número de raíces en el sexo femenino por grupo de premolares.

#### **4.1.4 Similitud del SCR entre premolares homólogos en un mismo paciente.**

Al analizar los premolares y su similitud entre homólogos, se inició comparando los PPS siendo estos 118 UD, de ellos el 54.2% presentaban diferencias en su anatomía y el 45.8% fueron iguales. Luego, fue posible comparar 94 SPS, donde el 55.3% presentaron distinta anatomía y el 44.7% mostraron la misma. Al describir los PPI se halló que, 83 UD permitieron compararse, donde el 48.2% presentaban diferencias en su anatomía y el 51.8% revelaron un código semejante a su homólogo. Finalmente, se encontraron cotejables 67 SPI, donde el 40.3% presentaban diferencias en su anatomía y el 59.7% mostraron la misma configuración interna.

Basado en lo antes mencionado, al relacionar los homólogos comparables con el sexo del paciente, se logró evidenciar que de 118 PPS, 77 UD pertenecieron al sexo femenino y 41 UD al sexo masculino; de 94 SPS, 63 UD pertenecieron al sexo femenino y 31 UD al sexo masculino; tanto de PPS como de SPS fue mayormente distinta la clasificación entre ellos y como minoría fueron iguales, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre ambos sexos.

Agregando a lo anterior, de 83 PPI, hubo 50 UD de ellos pertenecientes al sexo femenino y 33 UD al sexo masculino; y de 67 SPI comparados, 40 UD pertenecieron al sexo femenino y 27 UD al sexo masculino, en estos grupos de premolares se detalló en gran medida que los homólogos fueron iguales entre sí y en menor medida fueron diferentes, se puede destacar que en el sexo masculino en los PPI fueron más las UD diferentes que las iguales, sin embargo, no se notaron diferencias marcadas entre ambos sexos (Gráfico 13).



**Gráfico 13.** Distribución por sexo de homólogos comparables en cada grupo de premolares.

www.bdigital.ula.ve

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

Esta investigación se enfocó en describir la anatomía de los premolares en la población merideña a través de CBCT mediante la clasificación de Ahmed et al en un período de 2 años (2021-2023), siendo el primer estudio hasta el momento utilizando dicha clasificación en esta población e incluyendo premolares superiores e inferiores.

En primer lugar, en PPS se encontraron en total 24 configuraciones distintas, donde el código más frecuente encontrado fue <sup>2</sup>PPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> en un 37.6%, esta configuración es consistente con lo reportados por Saber et al<sup>3</sup>, donde el 52.5% de PPS tuvo este código; también se presentó en 51.3% como lo señala Monardes et al<sup>17</sup> y un 65.4% de acuerdo a Olczak et al<sup>7</sup>. Seguidamente, en SPS se hallaron 19 configuraciones, siendo <sup>1</sup>SPS<sup>1</sup> el código más común en el 39.5% de los dientes, siendo similar el hallazgo realizado por Monardes et al<sup>17</sup> quienes señalan el mismo código en un 63.6% de su población, sin embargo, las diferencias entre los porcentajes obtenidos de la literatura respecto a la presente investigación se deben a que en la población estudiada se observó mayor amplitud de variabilidad con 24 y 19 configuraciones encontradas, en contraparte de las 7 a 12 que consiguieron los autores citados. En cambio, Saber et al<sup>3</sup> encontraron el código <sup>2</sup>SPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup> en un 26%, código que no coincide como más frecuente con los autores anteriormente mencionados y con esta investigación.

Al hablar de premolares inferiores, se hallaron 17 configuraciones en PPI y 10 en SPI, donde es posible mencionar que la misma configuración se presentó en la mayoría de ambos grupos, siendo el código <sup>1</sup>PPI<sup>1</sup> más frecuente en 50.8% de los casos y <sup>1</sup>SPI<sup>1</sup> en el 67.8%; estos resultados coinciden con Sierra et al<sup>25</sup> quienes estudiaron en una población chilena solo los PPI. El mismo hallazgo fue puntualizado por Buchanan et al<sup>4</sup>, donde los mismos códigos se manifestaron en PPI y SPI en una proporción similar al presente estudio.

Otros hallazgos importantes, fueron los códigos identificados de acuerdo a la cantidad de raíces en premolares superiores, entre ellos destacan:  ${}^1\text{PPS}^{1-2}$  en 9.3%,  ${}^2\text{PPS V}^1 \text{P}^1$  en 37.6%,  ${}^3\text{PPS } {}^1\text{MV}^1 \text{DV}^1 \text{P}^1$  en 1.8%;  ${}^1\text{SPS}^1$  en 39.5% y  ${}^2\text{SPS V}^1 \text{P}^1$  en 4.5%. En contraposición con Buchanan et al<sup>13</sup>, quienes hallaron como predominante un código distinto en PPS monorradiculares ( ${}^1\text{PPS}^2$ ,  ${}^1\text{SPS}^1$ ) y multirradiculares ( ${}^3\text{PPS MV}^1 \text{DV}^1 \text{P}^1$ ,  ${}^3\text{SPS MV}^1 \text{DV}^1 \text{P}^1$ ), pero los mismos códigos que los observados en esta investigación en birradiculares.

Al observar los premolares inferiores, fueron comunes los códigos:  ${}^1\text{PPI}^1$  en 50.8% y  ${}^1\text{SPI}^1$  en 67.7%,  ${}^2\text{PPI } {}^1\text{V}^1 \text{L}^1$  en 4.9% y  ${}^2\text{SPI } {}^1\text{V}^1 \text{L}^1$  en 1.2%, y 0.5% con el código  ${}^3\text{PPI } {}^1\text{MV}^1 \text{DV}^1 \text{L}^1$ ; estas configuraciones en monorradiculares concuerdan con Sierra et al<sup>25</sup> quienes refieren  ${}^1\text{PPI}^1$  en 65.05% de los dientes, y 1 caso en birradiculares con una configuración diferente a la aquí reportada:  ${}^2\text{PPI } {}^1\text{M}^1 \text{D}^2$ . No fueron halladas investigaciones que reporten configuraciones de acuerdo al número de raíces en multirradiculares ni en SPI.

Por otro lado, en los resultados presentados en este trabajo respecto a la cantidad de raíces encontradas, es concluyente que los PPS mostraron 2 raíces en el 63.1% de los casos, 1 raíz en el 34.1% y el 2.8% exhibió 3 raíces. No obstante, en SPS, PPI y SPI hubo mayor prevalencia de 1 raíz en un 82.3%, 91.9% y 97.5% respectivamente. Contrastando estos datos con la literatura, se observa que los resultados fueron similares entre sí<sup>2-4,7,13,15,17,25</sup>. En cambio, algunos autores reflejan resultados contrarios a esta investigación, pues exponen que es más frecuente encontrar 1 raíz que 2 raíces en los PPS, de acuerdo a lo encontrado por Paredes y Peña<sup>2</sup> en Venezuela, Medina et al<sup>15</sup> en México y Aguilera et al<sup>34</sup> en Chile. Igualmente, se coincide en la baja prevalencia de 3 raíces en PPS<sup>7,34</sup>, SPS<sup>2,3,13,15,17</sup>, PPI<sup>25</sup> y SPI<sup>13</sup>, desde 0% hasta 5.6%.

En el mismo orden de ideas, al relacionar el número de raíces encontradas con el sexo, se halló que en PPS predominaron 2 raíces tanto en el sexo masculino como en el femenino (M=66%; F=61.6%), sin embargo, se presentó con más frecuencia 1 raíz en SPS (M=75.6%; F=86%), en PPI (M=93.4%; F=90.8%) y en SPI (M=98.4%; F=96.9%). En la literatura utilizada, se reportan resultados similares por Olczak<sup>7</sup> y

Buchanan et al<sup>13</sup>. Sin embargo, Medina et al<sup>15</sup> encontraron que fue más frecuente 1 raíz en PPS en ambos sexos.

En continuidad del tema, los resultados respecto a la configuración del SCR de acuerdo al sexo del paciente denotan que se mantuvieron las mismas configuraciones en ambos sexos en todos los grupos de premolares, destacando las siguientes: <sup>2</sup>PPS V<sup>1</sup> P<sup>1</sup>, <sup>1</sup>SPS<sup>1</sup>, <sup>1</sup>PPI<sup>1</sup> y <sup>1</sup>SPI<sup>1</sup>. En la literatura consultada, no se encontró ningún estudio que relacionara las configuraciones encontradas con el sexo de los pacientes.

Para finalizar, se estudió la similitud del SCR entre dientes homólogos en un mismo paciente, donde al compararlos se evidenció que poco más de la mitad de dientes homólogos en PPS (54.2%) y SPS (55.3%) presentaban diferencias en su anatomía. Por el contrario de los PPI y SPI que más de la mitad (51.8% y 59.7%) presentaron la misma clasificación. Más aún, al diferenciar los homólogos según el sexo de los individuos, destacó que los hombres con PPI en su mayoría resultaron diferentes en su anatomía.

De una manera similar, fueron comparados los contralaterales de un mismo paciente por tres autores, siendo que Paredes y Peña<sup>2</sup> expresan que de 38 contralaterales comparables, 14 PPS y 10 SPS presentaron similitud en su anatomía, siendo contrario a lo encontrado en los resultados de este estudio, a pesar de que la población es de la misma ubicación geográfica. Por su parte, Lemos et al<sup>14</sup>, lograron comparar 501 pares de dientes contralaterales, de los cuales, la gran mayoría representada por 443 premolares contaron con la misma configuración del SCR y 58 mostraron una configuración diferente entre sí, sin embargo, no detallan el grupo dental al que pertenecen las cantidades presentadas; y Olczak et al<sup>7</sup>, mencionan que no hallaron diferencias significativas entre sexos ni entre PPS homólogos.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

- Basado en los resultados de este estudio, los PPS destacaron como el grupo de premolares con mayor variabilidad, pues fueron encontrados 24 diferentes códigos, donde  ${}^2\text{PPS V}^1 \text{P}^1$  fue el código más dominante. Poco más de la mitad de PPS mostraron 2 raíces cada una con 1 conducto, para estos el código  ${}^2\text{PPS V}^1 \text{P}^1$  fue el más prevalente. En PPS con 1 raíz se encontró más frecuentemente el código  ${}^1\text{PPS}^{1-2}$ , y 2.8% presentaron 3 raíces, en su mayoría con el código  ${}^3\text{PPS } {}^1\text{MV}^1 \text{DV}^1 \text{P}^1$ .
- En SPS se observaron 19 códigos distintos, siendo  ${}^1\text{SPS}^1$ ,  ${}^1\text{SPS}^{1-2}$  y  ${}^1\text{SPS}^{1-2-1}$  los 3 más frecuentes, en ellos, la mayoría poseía 1 raíz y 1 conducto, repitiendo el código  ${}^1\text{SPS}^1$ . También, se encontraron casos de SPS con 2 raíces, en su mayoría cada raíz con 1 conducto, presentando el código  ${}^2\text{SPS V}^1 \text{P}^1$ . No se presentaron casos de SPS con 3 raíces.
- En PPI se hallaron 17 distintos códigos, el código más frecuente fue  ${}^1\text{PPI}^1$ , seguido de  ${}^1\text{PPI}^{1-2}$  y en menor proporción  ${}^1\text{PPI}^{1-2-1}$ , siendo así comúnmente encontrada 1 raíz y 1 conducto en estos dientes. Los PPI contaron con 2 raíces en menor proporción, en estos predominó el código  ${}^2\text{PPI } {}^1\text{V}^1 \text{L}^1$ . Hubo un caso con 3 raíces con el código  ${}^3\text{PPI } {}^1\text{MV}^1 \text{DV}^1 \text{L}^1$ .
- Para los SPI, fueron encontrados 10 códigos, sobresaliendo el código  ${}^1\text{SPI}^1$ , seguido de  ${}^1\text{SPI}^{1-2}$ , revelando así el predominio de 1 raíz con 1 conducto. En este grupo se presentaron 2 raíces en 4 UD, donde el código encontrado fue  ${}^2\text{SPI } {}^1\text{V}^1 \text{L}^1$ . No se hallaron SPI con 3 raíces. Este grupo mostro menor variabilidad en su configuración.
- Respecto al sexo del paciente en relación con los códigos encontrados y cantidad de raíces, las proporciones de los hallazgos fueron similares entre el



sexo masculino y femenino, por lo que se considera que no hubo diferencias significativas entre ambos sexos en cuanto a la anatomía en premolares.

- En los casos donde fue posible comparar los premolares homólogos de un mismo paciente, destacó la tendencia de los PPS y SPS en presentar diferencias en su anatomía, mientras que los PPI mostraron una ligera tendencia a ser semejantes entre ellos, y los SPI fueron en su mayoría semejantes.

## **6.2 Recomendaciones**

- Se insta al uso de tecnología CBCT en estudios acerca de anatomía dental, en casos de tratamientos de conductos con configuraciones complejas y en retratamientos de conductos.
- Se sugiere realizar trabajos de investigación en premolares y otros grupos dentales usando la clasificación introducida por Ahmed et al, sobre la descripción de conductos accesorios y de anomalías dentales.
- Se recomienda la realización de estudios usando esta clasificación en diversas poblaciones en Venezuela, con la finalidad de identificar patrones en este y otros grupos dentales.

## REFERENCIAS

1. Greco Y, García J, Lozano V, Manzaranes M. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Endodoncia (Mex)* [Internet]. 2009 [citado el 17 de febrero de 2023];27(1):13–8. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/62208>
2. Paredes M, Peña L. Morfología interna de premolares superiores según la clasificación de Vertucci utilizando tomografía computarizada de haz cónico en pacientes que asisten a un centro de imagenología en la ciudad de Mérida - Venezuela. [Mérida]: Universidad de Los Andes; 2022.
3. Saber SEDM, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMA. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *Int Endod J* [Internet]. 2019 [citado el 30 de enero de 2023];52(3):267–78. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13016>
4. Buchanan G, Gamieldien M, Fabris I, van Schoor A, Uys A. A study of mandibular premolar root and canal morphology in a Black South African population using cone-beam computed tomography and two classification systems. *J Oral Sci* [Internet]. 2022 [citado el 30 de enero de 2023];64(4):300–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36089376/>
5. Abella F, Teixidó L, Patel S, Sosa F, Duran F, Roig M. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. *J Endod* [Internet]. 2015 [citado el 17 de enero de 2023];41(8):1241–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239915003088>
6. Al-Zubaidi S, Almansour M, Al Mansour N, Alshammari AS, Alshammari AF, Altamimi Y, et al. Assessment of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a Saudi subpopulation: a cone-beam computed tomographic study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021 [citado el 14 de enero de 2023];21:397. Disponible en:

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01739-1>

7. Olczak K, Pawlicka H, Szymański W. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars: a cone-beam computed tomography study. *Odontology* [Internet]. 2022 [citado el 29 de noviembre de 2022];110:365–75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34714481/>
8. Kfir A, Mostinsky O, Elyzur O, Hertzeanu M, Metzger Z, Pawar A. Root canal configuration and root wall thickness of first maxillary premolars in an Israeli population. A Cone-beam computed tomography study. *Sci Rep* [Internet]. 2020 [citado el 29 de noviembre de 2022];10:434. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56957-z>
9. 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. *J Endod* [Internet]. 2017 [citado el 9 de enero de 2023];43(9):1448–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28743430/>
10. Li Y, Bao S, Yang X, Tian X, Wei B, Zheng Y. Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2018 [citado el 14 de noviembre de 2022];94:84–92. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.06.020>
11. Evlice B, Duyan H. Canal configuration of maxillary premolars in Cukurova population: A CBCT analysis. *Balkan Journal of Dental Medicine* [Internet]. 2021 [citado el 29 de noviembre de 2022];25:147–52. Disponible en: <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=2335-02452103147E>
12. Celikten B, Orhan K, Aksoy U, Tufenkci P, Kalender A, Basmaci F, et al. Cone-beam CT evaluation of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish Cypriot population. *BDJ Open* [Internet]. 2016 [citado el 14 de noviembre de 2022];2. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/bdjopen20156#citeas>

13. Buchanan G, Gamiieldien M, Tredoux S, Vally Z. Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classification systems. *J Oral Sci* [Internet]. 2020 [citado el 9 de diciembre de 2022];62(1):93–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28743430/>
14. Lemos M, Coutinho T, Perez A, Medeiros T, Marceliano M, Alves F. Root canal morphology of 1316 premolars from Brazilian individuals: an in vivo analysis using cone-beam computed tomography. *Acta Odontológica Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado el 29 de noviembre de 2023];35(2):105–10. Disponible en: <https://doi.org/10.54589/aol.35/2/105>
15. Medina C, Oliva R, Calvillo H, Cárdenas J, Muñoz A, Gutiérrez F. Anatomical and Morphological Findings of the Root Canal of Maxillary Premolars and Their Prevalence: CBCT Study in a Mexican Population. *Int J Morphol* [Internet]. 2022 [citado el 14 de diciembre de 2022];40(3):573–8. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022022000300573&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022022000300573&script=sci_abstract&tlng=en)
16. Neelakantan P, Romero M, Vera J, Daood U, Khan A, Yan A, et al. Biofilms in Endodontics—Current Status and Future Directions. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2017 [citado el 17 de febrero de 2023];18(8):1748. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/18/8/1748>
17. Monardes H, Herrera K, Vargas J, Steinfort K, Zaror C, Abarca J. Root Anatomy and Canal Configuration of Maxillary Premolars: A Cone-beam Computed Tomography Study. *Int J Morphol* [Internet]. 2021 [citado el 12 de enero de 2023];39(2):463–8. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022021000200463&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022021000200463&script=sci_arttext)
18. Ahmed H, Versiani M, De-Deus G, Dummer P. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J* [Internet]. 2017 [citado el 17 de noviembre de 2022];50(8):761–70. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12685>

19. Green D. Morphology of the pulp cavity of the permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* [Internet]. 1955;8(7):743–59. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422055900396>
20. Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese sub-population. *Int Endod J* [Internet]. 1999;32(2):79–87. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2591.1999.00186.x>
21. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* [Internet]. septiembre de 1969;28(3):419–25. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422069902370>
22. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* [Internet]. 1972;33(1):101–10. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422072902149>
23. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* [Internet]. noviembre de 1984;58(5):589–99. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422084900859>
24. Vertucci F, Seelig A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* [Internet]. 1974;38(3):456–64. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422074903740>
25. Sierra A, González L, Poblete D, Cafferata EA, Carvajal P, Lozano CP, et al. Micro-tomographic characterization of the root and canal system morphology of mandibular first premolars in a Chilean population. *Sci Rep* [Internet]. 2021 [citado el 29 de abril de 2024];11(93):1–10. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-80046-1>
26. Brea G, Gomez F, Gomez-Sosa JF. Cone-beam computed tomography evaluation of C-shaped root and canal morphology of mandibular premolars.

- BMC Oral Health [Internet]. 2021;21(1):236. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01596-y>
27. Martins JNR, Versiani MA, Ensinas P, Chan F, Babayeva N, von Zuben M, et al. Worldwide Assessment of the Root and Root Canal Characteristics of Maxillary Premolars – A Multi-center Cone-beam Computed Tomography Cross-sectional Study With Meta-analysis. J Endod [Internet]. 2024;50(1):31–54. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239923006544>
  28. Karobari M, Arshad S, Noorani T, Ahmed N, Basheer S, Peeran S, et al. Root and Root Canal Configuration Characterization Using Microcomputed Tomography: A Systematic Review. J Clin Med [Internet]. 2022 [citado el 14 de diciembre de 2023];11:2287. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35566414/>
  29. Peña M, Gutiérrez R, Rujano J, Orellana N, Marín E. Estudio anatómico de los conductos radiculares del primer premolar superior con dos raíces mediante la técnica de diafanización dental. Revista Odontológica de Los Andes [Internet]. 2014 [citado el 17 de octubre de 2023];9(1):16–22. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/39659>
  30. Hernández A, Terán C, Gutiérrez R, Miliani R, Marín E. Estudio Anatómico del sistema de conductos radiculares del segundo premolar inferior mediante la técnica de diafanización dental. Revista Odontológica de Los Andes [Internet]. 2015 [citado el 17 de octubre de 2023];10(1):12–6. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/40819?show=full>
  31. 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. Rev Venez Invest Odont IADR [Internet]. 2018;6(1):4–14. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>
  32. Barrón A, Sánchez H. Identificación de variables en la morfología de conductos en primeros y segundos premolares mandibulares, mediante tomografía

- computarizada Cone Beam en población nayarita. ORAL [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2022];20(63):1709–13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90235>
33. Cabanillas D, Vásquez D. Análisis de variabilidad de la configuración interna de conductos radiculares de los premolares mediante tomografía computarizada Cone-Beam, 2020 [Internet]. [Cajamarca - Perú]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2020 [citado el 30 de enero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1453>
34. Aguilera J, Vallette M, Navarro P, Betancourt P. Root and Root Canal System Morphology of Maxillary First Premolars in a Chilean Subpopulation: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Int J Morphol* [Internet]. 2021 [citado el 9 de febrero de 2023];40(2):449–54. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022022000200449&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022022000200449&script=sci_abstract&tlng=en)
35. Versiani MA, Basrani B, Sousa-Neto MD. The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition [Internet]. 1era ed. Versiani MA, Basrani B, Sousa-Neto MD, editores. Suiza: Springer International Publishing; 2019. 31–254 p. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-73444-6>
36. Soares I, Goldber F. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 2a ed. Buenos Aires - Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2002. 27–29 p.
37. Ahmed HMA, Neelakantan P, Dummer PMH. A new system for classifying accessory canal morphology. *Int Endod J* [Internet]. 2018;51(2):164–76. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12800>
38. Ahmed HMA, Dummer PMH. A new system for classifying tooth, root and canal anomalies. *Int Endod J* [Internet]. 2018;51(4):389–404. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12867>
39. Scarfe W, Farman A. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *The Dental Clinics of North America* [Internet]. 2008 [citado el 18 de marzo de 2023];52(4):707–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2008.05.005>

40. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. *Int Endod J* [Internet]. 2015 [citado el 17 de noviembre de 2022];48:3–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.12270>
41. White S. Cone-Beam imaging in dentistry. *Health Phys* [Internet]. 2008 [citado el 18 de marzo de 2023];95(5):628–37. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.HP.0000326340.81581.1a>
42. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 5a ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2010. 46–218 p.
43. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. Brasil. 2013 [citado el 17 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

www.bdigital.ula.ve



# APÉNDICE A



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN  
PROF. JOSÉ RAFAEL TONA ROMERO

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la frecuencia de variaciones anatómicas en primeros y segundos premolares superiores e inferiores según la clasificación de Ahmed et al mediante CBCT en pacientes que acudieron a un centro imagenológico privado en el municipio Libertador del estado Mérida, Venezuela entre 2021 y 2023.

### DATOS DEL PACIENTE:

SEXO: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE TOMOGRAFÍA: \_\_\_\_\_

1. UNIDAD DENTAL: \_\_\_\_\_
2. NÚMERO DE RAÍCES: \_\_\_\_\_
3. NÚMERO DE CONDUCTOS: \_\_\_\_\_
4. CLASIFICACIÓN DE AHMED et al APLICADO A LA UNIDAD DENTAL EN ESTUDIO:

- Diente monorradicular  ${}^1TN^{O-C-F} / {}^1TN^n$ : \_\_\_\_\_

1: Una raíz

TN: Número de diente

O-C-F: Configuración del conducto radicular= orificio del conducto radicular (O), conducto propiamente dicho (C), foramen (F).

n: Usado en dientes cuya configuración de conductos desde "O", "C" hasta "F" es la misma en toda la raíz.

- Diente birradicular  ${}^2TN R1^{O-C-F} R2^{O-C-F}$ : \_\_\_\_\_

Usado en casos en que las raíces se dividan en tercio cervical

2: Dos raíces

TN: Número de diente

R1: Raíz 1 + O-C-F: Configuración del conducto radicular de la R1

R2: Raíz 2 + O-C-F: Configuración del conducto radicular de la R2

- Diente birradicular  ${}^2TN^{O-C} R1^{C-F} R2^{C-F}$ : \_\_\_\_\_

Usado en casos en que las raíces se dividan en tercio medio o apical

2: Dos raíces

TN: Número de diente

O-C: Orificio del conducto radicular y Conducto propiamente dicho

R1: Raíz 1 + C-F: Conducto propiamente dicho y Foramen de la R1

R2: Raíz 2 + C-F: Conducto propiamente dicho y Foramen. de la R2

- Diente multirradicular  ${}^3TN R1^{O-C-F} R2^{O-C-F} R3^{O-C-F}$ : \_\_\_\_\_

3: Tres raíces

TN: Número de diente

R1: Raíz 1 + O-C-F: Configuración del conducto radicular de la R1

R2: Raíz 2 + O-C-F: Configuración del conducto radicular de la R2

R3: Raíz 3 + O-C-F: Configuración del conducto radicular de la R3


## APÉNDICE B


Validación del instrumento de recolección de datos.

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Carlos Tevón, con documento de identidad N° 15031386, ejerciendo actualmente como Docente en la institución Universidad de los Andes, hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento de recolección de información que se utilizará en la trabajo de investigación Venecianas Moleculares en Premotares Utilizando CBCT y la clasificación de AHMed en Mérida, Venezuela

Constancia que se expide a los 6 del mes de Marzo del año 2024.

  
FIRMA



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, GERSON REYES ROJO, con documento de identidad N° 11.322.374, ejerciendo actualmente como docente en la institución FOULA, hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento de recolección de información que se utilizará en la trabajo de investigación Variaciones morfológicas en premolares utilizando CBCT y la clasificación de Ahmed en Mérida, Venezuela

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Constancia que se expide a los 22 del mes de abril del año 2024.

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Morelia Agreda Hernández, con documento de identidad N° 18125584, ejerciendo actualmente como DOCENTE en la institución FOUCA, hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento de recolección de información que se utilizará en la trabajo de investigación VARIACIONES MORFOLÓGICAS EN PREMOJAZES UTILIZANDO CBCT

www.bdigital.ula.ve

Constancia que se expide a los 01 del mes de Mayo del año 2024.

Ocl. Morelia C. Agreda H.  
Especialista en Endodoncia  
MPPS: 27.073 / COV: 27.583

Morelia Agreda  
FIRMA

## APÉNDICE C

**Tabla 1.** Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en primeros premolares superiores.

CONFIGURACIÓN SCR (AHMED ET AL)	UD 14 Cantidad (%)	UD 24 Cantidad (%)	TOTAL CANTIDAD	TOTAL PORCENTAJE
<sup>2</sup> PPS V <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	52 (17.9%)	57 (19.6%)	109	37.6%
<sup>1</sup> PPS <sup>1-2</sup>	15 (5.2%)	12 (4.1%)	27	9.3%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-2</sup> P <sup>1-2</sup>	14 (4.8%)	13 (4.5%)	27	9.3%
<sup>2</sup> PPS <sup>1</sup> V <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	11 (3.8%)	14 (4.8%)	25	8.6%
<sup>1</sup> PPS <sup>1</sup>	8 (2.7%)	11 (3.8%)	19	6.6%
<sup>1</sup> PPS <sup>1-2-1</sup>	6 (2.1%)	13 (4.5%)	19	6.6%
<sup>1</sup> PPS <sup>1-2-1-2</sup>	8 (2.7%)	10 (3.4%)	18	6.2%
<sup>1</sup> PPS <sup>2-1</sup>	6 (2.1%)	4 (1.4%)	10	3.4%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-2</sup> P <sup>1</sup>	6 (2.1%)	-	6	2.1%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-2-1</sup> P <sup>1-2-1</sup>	3 (1.1%)	2 (0.7%)	5	1.8%
<sup>3</sup> PPS <sup>1</sup> MV <sup>1</sup> DV <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	2 (0.7%)	3 (1.1%)	5	1.8%
<sup>1</sup> PPS <sup>2</sup>	2 (0.7%)	2 (0.7%)	4	1.4%
<sup>2</sup> PPS <sup>1</sup> V <sup>1-2</sup> P <sup>1</sup>	2 (0.7%)	-	2	0.7%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1</sup> P <sup>1-2</sup>	2 (0.7%)	-	2	0.7%
<sup>1</sup> PPS <sup>2-1-2</sup>	1 (0.3%)	1 (0.3%)	2	0.7%
<sup>3</sup> PPS MV <sup>1</sup> DV <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	1 (0.3%)	1 (0.3%)	2	0.7%
<sup>1</sup> PPS <sup>1-3</sup>	1 (0.3%)	-	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-3</sup> P <sup>1</sup>	1 (0.3%)	-	1	0.3%
<sup>3</sup> PPS <sup>1</sup> MV <sup>1</sup> DV <sup>1</sup> P <sup>1-2</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-2-1-2</sup> P <sup>1-2</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS <sup>1</sup> V <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS <sup>1</sup> V <sup>1</sup> P <sup>1-2</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1</sup> P <sup>2-1</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
<sup>2</sup> PPS V <sup>1-2-1</sup> P <sup>1</sup>	-	1 (0.3%)	1	0.3%
TOTAL	141 (48.6%)	149 (51.4%)	290	100.0%

## APÉNDICE D

**Tabla 2.** Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en segundos premolares superiores.

CONFIGURACIÓN SCR (AHMED ET AL)	UD 15 Cantidad (%)	UD 25 Cantidad (%)	TOTAL CANTIDAD	TOTAL PORCENTAJE
<sup>1</sup> SPS <sup>1</sup>	51 (21.0%)	45 (18.5%)	96	39.5%
<sup>1</sup> SPS <sup>1-2</sup>	23 (9.5%)	19 (7.8%)	42	17.3%
<sup>1</sup> SPS <sup>1-2-1</sup>	14 (5.8%)	15 (6.2%)	29	11.9%
<sup>1</sup> SPS <sup>1-2-1-2</sup>	11 (4.5%)	9 (3.7%)	20	8.2%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	11 (4.5%)	8 (3.3%)	19	7.8%
<sup>2</sup> SPS <sup>1</sup> V <sup>1</sup> P <sup>1</sup>	2 (0.8%)	7 (2.9%)	9	3.7%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1-2</sup> P <sup>1-2</sup>	-	5 (2.4%)	5	2.4%
<sup>1</sup> SPS <sup>2-1</sup>	2 (0.8%)	2 (0.8%)	4	1.6%
<sup>1</sup> SPS <sup>2</sup>	3 (1.2%)	-	3	1.2%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1-2</sup> P <sup>1-2-1</sup>	3 (1.2%)	-	3	1.2%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1-2-1</sup> P <sup>1</sup>	1 (0.4%)	1 (0.4%)	2	0.8%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1-2-1</sup> P <sup>1-2-1</sup>	1 (0.4%)	1 (0.4%)	2	0.8%
<sup>1</sup> SPS <sup>2-1-2-1</sup>	1 (0.4%)	1 (0.4%)	2	0.8%
<sup>1</sup> SPS <sup>1-3</sup>	1 (0.4%)	1 (0.4%)	2	0.8%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1</sup> P <sup>1-2-1</sup>	1 (0.4%)	-	1	0.4%
<sup>1</sup> SPS <sup>2-1-2</sup>	-	1 (0.4%)	1	0.4%
<sup>2</sup> SPS V <sup>1-2</sup> P <sup>1</sup>	-	1 (0.4%)	1	0.4%
<sup>1</sup> SPS <sup>1-2-1-2-1</sup>	1 (0.4%)	-	1	0.4%
<sup>2</sup> SPS <sup>1</sup> V <sup>1-2</sup> P <sup>1</sup>	1 (0.4%)	-	1	0.4%
<b>TOTAL</b>	<b>127 (52.3%)</b>	<b>116 (47.7%)</b>	<b>243</b>	<b>100.0%</b>

## APÉNDICE E

**Tabla 3.** Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en primeros premolares inferiores.

CONFIGURACIÓN SCR (AHMED ET AL)	UD 34 Cantidad (%)	UD 44 Cantidad (%)	TOTAL CANTIDAD	TOTAL PORCENTAJE
<sup>1</sup> PPI <sup>1</sup>	46 (24.9%)	48 (25.9%)	94	50.8%
<sup>1</sup> PPI <sup>1-2</sup>	23 (12.4%)	25 (13.5%)	48	25.9%
<sup>1</sup> PPI <sup>1-2-1</sup>	6 (3.2%)	6 (3.2%)	12	6.5%
<sup>2</sup> PPI <sup>1</sup> V <sup>1</sup> L <sup>1</sup>	4 (2.2%)	5 (2.7%)	9	4.9%
<sup>1</sup> PPI <sup>2-1-2</sup>	2 (1.1%)	3 (1.6%)	5	2.7%
<sup>1</sup> PPI <sup>1-3</sup>	1 (0.5%)	2 (1.1%)	3	1.6%
<sup>1</sup> PPI <sup>1-2-1-2</sup>	3 (1.6%)	-	3	1.6%
<sup>1</sup> PPI <sup>2-1</sup>	2 (1.1%)	-	2	1.1%
<sup>2</sup> PPI V <sup>1-2</sup> L <sup>1-2</sup>	1 (0.5%)	-	1	0.5%
<sup>3</sup> PPI <sup>1</sup> MV <sup>1</sup> DV <sup>1</sup> L <sup>1</sup>	1 (0.5%)	-	1	0.5%
<sup>2</sup> PPI <sup>1</sup> V <sup>1-2</sup> L <sup>1-2</sup>	1 (0.5%)	-	1	0.5%
<sup>1</sup> PPI <sup>2-1-2-1</sup>	1 (0.5%)	-	1	0.5%
<sup>1</sup> PPI <sup>1-2-3-1</sup>	1 (0.5%)	-	1	0.5%
<sup>1</sup> PPI <sup>2</sup>	-	1 (0.5%)	1	0.5%
<sup>2</sup> PPI <sup>1</sup> V <sup>1</sup> L <sup>1-2</sup>	-	1 (0.5%)	1	0.5%
<sup>2</sup> PPI V <sup>1</sup> L <sup>1</sup>	-	1 (0.5%)	1	0.5%
<sup>2</sup> PPI V <sup>1-2</sup> L <sup>1</sup>	-	1 (0.5%)	1	0.5%
TOTAL	92 (49.7%)	93 (50.3%)	185	100.0%

## APÉNDICE F

**Tabla 4.** Configuraciones del SCR según la clasificación de Ahmed et al encontradas en segundos premolares inferiores.

CONFIGURACIÓN SCR (AHMED ET AL)	UD 35 Cantidad (%)	UD 45 Cantidad (%)	TOTAL CANTIDAD	TOTAL PORCENTAJE
<sup>1</sup> SPI <sup>1</sup>	53 (33.0%)	56 (34.9%)	109	67,9%
<sup>1</sup> SPI <sup>1-2</sup>	17 (10.6%)	20 (12.4%)	37	23,0%
<sup>1</sup> SPI <sup>1-2-1</sup>	4 (2.5%)	1 (0.6%)	5	3,1%
<sup>1</sup> SPI <sup>1-2-1-2</sup>	2 (1.2%)	-	2	1,2%
<sup>1</sup> SPI <sup>2-1</sup>	1 (0.6%)	1 (0.6%)	2	1,2%
<sup>2</sup> SPI <sup>1</sup> V <sup>1</sup> L <sup>1</sup>	1 (0.6%)	1 (0.6%)	2	1,2%
<sup>1</sup> SPI <sup>2-1-2</sup>	1 (0.6%)	-	1	0,6%
<sup>1</sup> SPI <sup>1-3</sup>	-	1 (0.6%)	1	0,6%
<sup>2</sup> SPI V <sup>1</sup> L <sup>1</sup>	-	1 (0.6%)	1	0,6%
<sup>2</sup> SPI V <sup>1-2</sup> L <sup>1-2</sup>	-	1 (0.6%)	1	0,6%
TOTAL	79 (49,1%)	82 (50.9%)	161	100,0%