

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**ANÁLISIS DE LAS FORAMINAS POR MEDIO DEL
ESTEREOMICROSCOPIO EN LOS SEGUNDOS PREMOLARES
SUPERIORES DEL BANCO DE DIENTES HUMANOS
PERMANENTES DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BUCARAMANGA**

Karen Johana Espinosa Rodríguez, Fergie Lizeth Silva Albarracin, Verónica Uribe Torres

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo.

Director

Martha Patricia Verjel

Especialista en Endodoncia

Asesor Metodológico

Andrea Johanna Almario Barrera

Universidad Santo Tomás Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2018

Tabla de contenido

	Pag.
1 Introducción	6
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Justificación.....	8
2 Marco Teórico.....	9
3. Objetivos	21
3.1 Objetivo general	21
3. Objetivos específicos.....	21
4. Materiales y métodos	21
4.1 Tipo de estudio.	22
4.2 Selección y descripción de la población.....	22
4.2.1 Población.....	22
4.2.2 Muestra y tipo de muestra..	22
4.2.3 Criterios de selección (inclusión y exclusión).....	22
4.2.3.1 <i>Criterios de inclusión.</i>	22
4.2.3.2 <i>Criterios de exclusión.</i>	22
4.3 Variables. (Apéndice A).....	22
4.3.1 Forma de las foraminas.	22
4.4 Instrumentos de recolección (Apéndice B)	26
4.5 Procedimiento.....	26
4.6 Plan de análisis estadístico	27
4.6.1 Plan de análisis univariado:.....	27
4.6.2 Plan de análisis bivariado:.....	27
4. Consideraciones Éticas.....	27
5. Resultados	28
6. Discusión.....	30
6.1 Conclusiones.....	32
6.2 Recomendaciones.....	32
7. Referencias Bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.
Apéndices	
A. Operacionalización de Variables.....	36
B. Instrumento.....	38
C. Plan de análisis estadístico.....	41
D. Evidencias fotográficas de las foraminas	43

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Tipos de conductos según Vertucci</i>	12
Tabla 2. <i>Forma de Foraminas encontradas en los Segundos premolares superiores</i>	28
Tabla 3. <i>Presencia de foraminas en los dientes estudiados</i>	...
...; Error! Marcador no definido.	9
Tabla 4. <i>Cantidad de foraminas encontradas en segundos premolares superiores</i>	309
Tabla 5. <i>localizaciónde las foraminas en los dientes presentes</i>	300

Lista de Figuras

<i>Figura 1 División del diente(11).....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.9</i>
<i>Figura 2.Morfología interna del diente (¡Error! Marcador no definido.1).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 3.conducto principal y su ramificaciones(14).....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Figura 4. Ilustracion tipo de conductos según Vertucci (15).....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Figura 5.Anatomía Externa del segundo Premolar superior (5).....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6.Anatomía Radicular del segundo premolar superior (5).....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7. Anatomía Interna del segundo Premolar superior(5).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8. Numero de conductos y Forámenes del segundo premolar superior(5).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 9. Anatomía Externa del segundo Premolar inferior(5).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 10. Anatomía Interna del segundo Premolar inferior (5).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 11.Conductos radiculares del segundo premolar inferior (5).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12.Ubicaciones del Foramen Apical (12).....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 13. Vista Microscópica del Foramen Apical(14).....</i>	<i>17</i>

1. Introducción

“Las variaciones de la anatomía interna radicular ocurren cuando no hay una interacción normal de los tejidos durante las diversas etapas en el desarrollo dentario, evidenciándose una variación anatómica, la presencia de número de raíces superior a lo normal incluyen la hiperactividad de la vaina de Hertwig, produciendo una invaginación de la papila dental para formar una raíz accesoria” (1)

Estudios han revelado que para que un tratamiento endodóntico, sea exitoso requiere de un diagnóstico acertado, planeación del tratamiento y lo más importante el conocimiento de la anatomía interna radicular y sus frecuentes variaciones. Desafortunadamente, la preparación del conducto radicular resulta ser afectada por las variaciones de su anatomía. La presencia de conductos accesorios o desviaciones del conducto radicular principal necesitan ser reconocidas para evitar una incompleta instrumentación y evitar los factores etiológicos de la periodontitis apical. Por consiguiente el conocimiento de la anatomía del conducto radicular y sus variaciones son un pre requisito para el éxito del tratamiento endodóntico. (2)

Hess y Zurcher demostraron que numerosos estudios realizados sobre la anatomía interna radicular, presentan complejidad enfatizando que una raíz con un conducto y un solo foramen es una excepción en lugar de una regla. (3)

La anatomía interna radicular puede dividirse y volverse a unir tomando uno o diferentes caminos hasta llegar el ápice. Weine categorizó el sistema de conductos radiculares en cuatro tipos básicos. Vertucci encontró numerosos sistemas de conductos identificando 8 configuraciones. (3)

Por otro lado Soares y Leonardo argumentan que “los premolares superiores tienen una anatomía interna radicular altamente variable, se logró encontrar 3 conductos radiculares y 3 raíces, en un 61% de los casos presenta 2 raíces una vestibular y otra palatina, el 35.5% de los casos puede presentar una raíz y un porcentaje mucho menor del 3,5 con 3 raíces dos vestibulares y una palatina”. (1)

En la presente investigación se pretende realizar un estudio observacional en la cual se pueda analizar la forma y cantidad de foraminas que pueden tener los segundos premolares superiores que se encuentran en el banco de dientes humanos de la Universidad Santo Tomás.

En este estudio se evaluaron 25 segundos premolares superiores unirradiculares, de los cuales 14 dientes son premolares derechos y 11 izquierdos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la forma de las foraminas con respecto a la ubicación en el maxilar.

1.1 Planteamiento del problema

Un tratamiento endodóntico exitoso depende del conocimiento de la morfología del sistema del conducto radicular, conformación adecuada y obturación del conducto en sus tres dimensiones. Se sabe que el fallo del tratamiento del conducto radicular es causado por la incapacidad de tratar todos los conductos radiculares(4).

De allí la importancia que el odontólogo y en especial el endodoncista tengan un conocimiento muy preciso de la anatomía del conducto radicular antes de realizar un tratamiento endodóntico (1). La raíz y la morfología del conducto radicular de los dientes son muy variables y pueden ser extremadamente complejos (3).

Slowey ha sugerido que los premolares superiores pueden presentar una mayor dificultad de todos los dientes para realizar un tratamiento endodóntico exitoso. Un estudio en la Universidad de Washington, en 1955, evaluó la tasa de fracaso de una terapia del conducto radicular no quirúrgico en todos los dientes en especial el primer premolar superior, tuvo la mayor tasa de fracaso en el estudio en un 11,45%. (5)

“Es común que el segundo premolar posea un solo conducto muy achatado en sentido mesiodistal y amplio en sentido vestibulopalatino dando forma ovoide al corte transversal, aunque a nivel apical adopta una forma circular. Su raíz es cónica y su ápice romo, el cual es desviado hacia distal. La raíz está posicionada mucho más cerca al seno maxilar que las raíces del primer premolar. En casos extremos, el delgado hueso alveolar puede estar ausente, solamente con tejidos blandos separando el ápice de la cavidad sinusal” (6).

Los segundos premolares superiores están entre los dientes más difíciles para ser tratados endodónticamente. Esto puede deberse a muchos factores, como el número de raíces, el número de conductos, la dirección y las depresiones longitudinales de las raíces, las diferentes configuraciones de la cavidad pulpar y las dificultades para visualizar el límite apical mediante radiografías (4).

La radiografía periapical intraoral es útil en la mayoría de los procedimientos dentales endodónticos, ya que apunta a aspectos de diagnóstico, planeación del tratamiento, control intraoperatorio y evaluación de los resultados. La radiografía proporciona información útil para la presencia y localización de lesiones perirradiculares, anatomía de conductos radiculares y la proximidad de estructuras anatómicas adyacentes. (6)

Las imágenes proporcionadas por las radiografías convencionales nos brindan información limitada ya que sólo es la representación bidimensional de estructuras tridimensionales; A diferencia del Cone Beam, que brinda beneficios como la disminución del tiempo para el paciente en la exposición a la radiación junto a la evolución de la imagen para el clínico de vision convencional a imágenes 2D y 3D comparando entre la tomografía convencional y la tomografía Cone Beam.(8)

El Cone Beam nos permite obtener imágenes sin superposición, distorsión y con una resolución submilimétrica, que se traduce en imágenes de alta calidad diagnóstica. Permite realizar diagnósticos de precisión en las áreas de: Implantología, evaluación de patologías y lesiones

periodontales, endodoncia, patologías periapicales, evaluación prequirúrgica de cualquier cirugía, identificación de fracturas dentarias, dientes retenidos y morfología de la A.T.M.

Sus ventajas en el área odontológica se basan mas que todo en la eliminación imágenes superpuestas, regala imágenes 3D, cortes tomográficos para una mejor visibilidad, buena resolución en las imágenes, bajo costo, su radiación es poca y su toma dura aproximadamente entre 10 a 40 seg, pero el manejo y control del movimiento del paciente durante su toma es nula lo cual se presenta como una desventaja. (8)

“El fracaso en Endodoncia se ha relacionado con diferentes factores: obturación incompleta del sistema de conductos radiculares, filtración coronal y fallos por parte del operador en reconocer la presencia de conductos y sus ramificaciones”. Esto subraya la importancia de incrementar el conocimiento de la compleja anatomía de los conductos radiculares, lo que constituye uno de los objetivos principales de la Endodoncia (7).

En estudios anteriores, han sido descritas variaciones antropológicas de la anatomía del sistema de conductos radiculares. Incluso en la literatura, existen divergencias en la descripción de la morfología de los conductos de los dientes permanentes, lo que contribuye a errores por parte del operador, que puede experimentar dificultades en dilucidar sus características al momento de realizar un tratamiento de conducto radicular. Estas diferencias pueden atribuirse a la presencia de importantes variaciones morfológicas apicales, características propias de los diferentes grupos étnicos y a las dificultades que se presentan para el estudio minucioso del complejo sistema de conductos radiculares. (9)

Teniendo en cuenta que en la variabilidad del sistema de conductos radiculares los conductos pueden tener relación con el periodonto a través del foramen o foraminas planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la cantidad y Forma de las Foraminas encontradas en los segundos premolares superiores examinados del banco de dientes de la Universidad Santo Tomás?

1.2 Justificación.

La Universidad Santo Tomás como instituto de educación superior tiene el objetivo de formar odontólogos competentes en todos sus ámbitos, por eso es de gran importancia el aprendizaje teórico y clínico al momento de llevar a cabo un procedimiento. Según el perfil del egresado de la Universidad Santo Tomás de la facultad de Odontología, debe ser “Una persona profesional con vocación de servicio a la comunidad, competencia científica y liderazgo social, capaz de desempeñarse en cualquiera de las áreas de la odontología, trabajar en su consultorio particular, en una institución, en investigación, docencia y/o administración y proyección social” (9).

Los odontólogos formados en sus aulas, deben ser profesionales aptos para afrontar cualquier tipo de situación clínica, sorteando las diversas dificultades y limitaciones que se encuentren en el contexto, por tal razón conocer, manejar y tratar cualquier estructura dental debe estar dentro de sus competencias profesionales. (9)

Es de gran importancia para la comunidad tener como profesional de la salud, un odontólogo que tenga la competencia integral para poder darle el manejo adecuado a cualquier problema dental, en la mayoría de regiones colombianas, la limpieza y la salud oral no son las más adecuadas, debido a la falta de educación y hábitos, asistiendo a consulta por dolor dental, especialmente en dientes permanentes con esta estructura dental, ya que por su anatomía coronal, la retención de alimentos y malos hábitos de higiene oral producen muy frecuentemente patologías incluyendo la caries y enfermedades pulpares, que llevan a que su tratamiento sea de tipo endodóntico. Antes de realizar un tratamiento endodóntico el odontólogo debe ser consciente de la configuración del espacio pulpar del diente a tratar. (10)

Además, un profesional de la salud competente, idóneo, con amplias cualidades va a infundir en la población de su contexto, seguridad, confianza y tranquilidad en las personas que acuden a él, generando cambios de cultura, hábitos, y así promover y prevenir todo tipo de lesiones orales que causen dolor y pérdidas dentales.

Como odontólogos es indispensable brindar confianza y ofrecer lo mejor para el bienestar y mejoría de la salud bucal de los pacientes, ¿cómo se puede lograr?: actualizando los conocimientos, aprender e identificar las patologías, para poder intervenir oportunamente, conocer y tener claro la anatomía interna y externa del diente para realizar diagnósticos y protocolos de tratamiento adecuados.

Por lo tanto, para un profesional odontólogo, el estudio de la anatomía y localización de las estructuras dentales es de gran importancia, pues permite afrontar cualquier situación clínica con seguridad, que es principal interés de esta investigación.

2 Marco Teórico.

Esta investigación está enfocada en las distintas características morfológicas que presentan las foraminas evidenciadas en los segundos premolares, por esta razón es indispensable conocer acerca de las diferentes definiciones que permiten una orientación en el contexto de anatomía dental. De esto depende el éxito de un tratamiento endodóntico, la falta de información o conocimiento profundo, conllevan a cometer errores a la hora de la identificación, instrumentación y obturación final del conducto radicular.

2.1 División del diente

2.1.1 Corona anatómica: “Porción del diente cubierta por esmalte, va desde el borde incisal o cara oclusal hasta la unión el esmalte con el cemento”. (11)

2.1.2 Corona clínica: “Parte visible del diente y va desde la encía hasta el borde incisal o cara oclusal y es inconstante”. (11)

2.1.3 Raíz anatómica: “Porción del diente no cubierta por esmalte, puede estar cubierta por cemento radicular o por dentina expuesta”. (11)

2.1.4 Raíz clínica: “Porción del diente apical a la adherida epitelial. Llamada también raíz funcional, será la que sostenga al diente en su alvéolo”. (11)

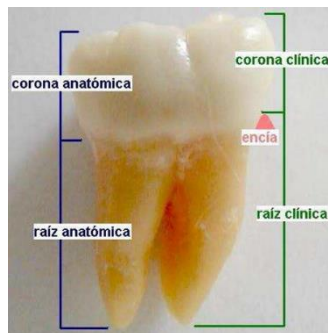


Figura 1. División del diente (11)

2.2 Morfología Interna Dental

Dividida en dos porciones: Cámara Pulpar y Conductos Radiculares.

2.2.1 Cámara pulpar: Está situada en el centro de la corona, siempre es única, acompaña la forma externa de la corona, por lo general es voluminosa y aloja la pulpa coronaria. (11) Está constituida por:

- **Pared oclusal, incisal o techo:** Presenta forma cóncava, con la concavidad hacia la cara oclusal o el borde incisal y prominencias dirigidas hacia las puntas de las cúspides, donde se alojan los cuernos pulpaes.(11)
- **Pared cervical o piso:** Es la cara opuesta al techo y más o menos paralela a la pared oclusal. En el corte transversal del diente, a altura del cuello dental, muestra que el piso de la cámara tiene con frecuencia en la parte media una superficie convexa, lisa y pulida que presenta en sus ángulos, nichos de forma cónica que corresponden a los orificios de entrada a los conductos radiculares. Identificado con facilidad en los dientes birradiculares o multirradiculares, no existe en los unirradiculares, donde hay continuidad entre la cámara y el conducto radicular.(11)
- **Paredes laterales circundantes:** Mesial, distal, vestibular y lingual o palatina, nombre correspondiente a las caras del diente hacia donde están orientadas. (11)

2.2.2 Conductos radiculares: Parte de la cavidad pulpar correspondiente a la porción radicular de los dientes: en los que presentan más de una raíz se inicia en el piso y termina en el foramen apical. Tiene forma cónica con la base mayor dirigida hacia el piso y el vértice hacia la porción apical, forma similar a la de la raíz. (10) Se divide en tercios:

- Tercio apical, Tercio medio y Tercio cervical.

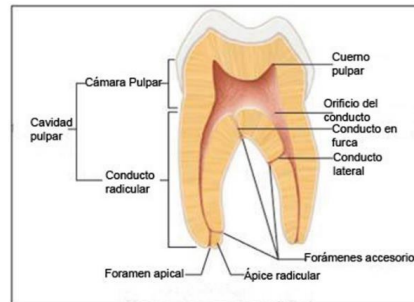


Figura 2. Morfología interna del diente (11)

2.3 Morfología radicular

El sistema de conductos tiene una muy variada morfología. (12)

- **Conducto Principal:** “Es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza al ápice”. (13)

Pero además de este podemos encontrar varios tipos de conductos que lo acompañan en su recorrido:

- **Conducto colateral:** “Emerge del conducto principal, ligeramente paralelo a él y corre a lo largo de la raíz desembocando en un pequeño agujero individual y su diámetro es menor que el del conducto principal”. (14)
- **Conducto lateral:** “Surge del conducto principal y se dirige lateralmente, casi perpendicular del conducto principal al espacio periodontal en el cual desemboca”. (14)
- **Conducto secundario:** “Tiene su origen en el conducto principal, generalmente a nivel del tercio apical de la raíz, se dirige oblicuamente hacia el ápice y termina en el espacio del ligamento periodontal”. (14)
- **Conducto accesorio:** “Tipo de conducto que deriva de un conducto secundario y desemboca individualmente”. (14)
- **Conducto interconducto:** “Conducto de pequeño diámetro, corto y en número variable que intercomunica al conducto principal con otro similar o con un conducto colateral”. (14)
- **Conducto recurrente:** “Sale del conducto principal, recorre un trayecto variable desembocando de nuevo en el conducto principal, pero antes de llegar al ápice”. (12)
- **Delta Apical:** “Múltiples terminaciones de un mismo conducto que alcanzan el foramen apical, formando un delta de ramas terminales”. (13)

El conducto radicular está dividido en tres tercios apical, medio y cervical y desde el punto de vista biológico se distinguen dos conformaciones: (12)

- **Conducto dentinario:** “Campo de Acción del Endodoncista” (13)

Conducto cementario: Pertenece a la región periapical. Debe ser respetado por el clínico. (13)
La porción cementaria o conducto cementario generalmente tiene la forma de un cono invertido con su diámetro mas estrecho en o cerca de la unión cementodentinaria y su base en el foramen apical.(14)

“Los conductos laterales y accesorios se encuentran en un alto porcentaje en la mayoría de los dientes y están ubicados fundamentalmente a nivel apical y en la zona de la bifurcación. Su prevalencia y localización han sido bien documentadas, se estima que el 30-40% de los dientes tienen conductos laterales o accesorios y la mayoría de ellos se encuentran en el tercio apical de la raíz”. (12)

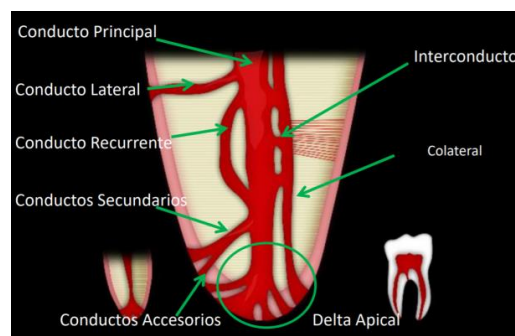


Figura 3. El conducto principal y sus posibles ramificaciones. (15)

2.4 Clasificación Morfológica según Vertucci

Describe a la anatomía interna de los premolares inferiores de la siguiente manera (16):

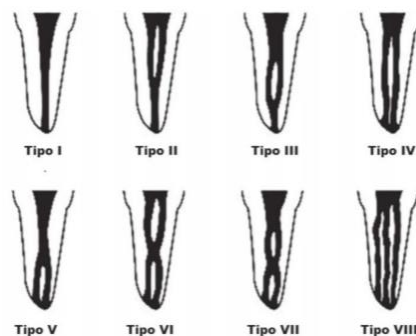


Figura 4. Imagen de las diferentes tipologías del conducto según, la clasificación de Vertucci (15).

Tabla 1.

<i>Tipos de conductos</i>	<i>Definición</i>
Tipo I	Un conducto radicular único se extiende desde la cámara pulpar al ápice

Tipo II	Dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice
Tipo III	Sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto
Tipo IV	Dos conductos separados e independientes se extienden desde la cámara pulpar al ápice
Tipo V	Un solo conducto sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con forámenes apicales separados
Tipo VI	Dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados
Tipo VII	Un conducto radicular sale de la cámara pulpar, se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca de ápice se divide en dos conductos
Tipo VIII:	Tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar al ápice.

Nota: Tipos de conductos según Vertucci (15)

De acuerdo con esta clasificación, la anatomía radicular, en algunas ocasiones, oculta una complejidad no apreciada en las radiografías preoperatorias. (15)

2.5 Morfología radicular del segundo premolar superior

El desarrollo dentario resulta de una complicada interacción entre el epitelio oral y el tejido mesenquimático subyacente durante la Odontogénesis. La interacción anormal de estos tejidos podría resultar en el desarrollo y/o erupción de un diente anómalo, ectópico o con variación anatómica. (1)

Las teorías que explican la existencia de un número de raíces superior a lo normal, incluyen una hiperactividad de la vaina de Hertwig y una degeneración patológica en un área de la vaina epitelial radicular de Hertwig, lo cual produce una invaginación por parte de la papila dental, formándose así una raíz accesoria. (1)

Por otro lado, Soares y Leonardo (2003) resaltan que los premolares superiores presentan una morfología de los conductos radiculares altamente variable. Entre las variables morfológicas de este grupo de dientes, se encuentra la posibilidad de presencia de tres conductos radiculares y tres raíces. Un 61% de los casos presenta 2 raíces: una vestibular y otra palatina. El 35,5 % de los casos puede presentar una raíz, y en porcentaje mucho menor (3,5%) tres raíces; dos vestibulares y una palatina, cuyos conductos se vuelven estrechos. En un 84.2% presenta dos

conductos radiculares, incluso cuando presenta una sola raíz, caracterizándose por ser conductos estrechos pero rectos. (1)

El segundo premolar superior complementa la función del primer premolar. Los dos se asemejan mucho entre sí. El segundo premolar superior es menos angulado, dando a la corona un aspecto más redondo por todos sus lados. Tiene una sola raíz. Por lo general, la longitud de la raíz es más grande quizá 1mm mayor que la del primer premolar. El segundo premolar superior tiene una cámara pulpar de mayor dimensión y en la mayoría de los casos se observa un canal único achatado y una raíz recta en el 40% de los casos. Longitud promedio de 21 mm y presenta un conducto un agujero en el 75% de los casos, dos conductos dos agujeros en 24% y tres conductos en el 1%. El ápice de la raíz suele ser redondeado. (12)

Generalmente tienen una raíz con uno o dos conductos radiculares. Vertucci informó la aparición de un canal en el ápice en ellos al 75%, y dos canales en el ápice al 24%. Los estudios sobre premolares maxilares muestran un bajo incidencia de tres conductos radiculares. (16)

El conocimiento de la anatomía radicular de cada uno de los grupos de dientes, es un aspecto importante que contribuye juntos con otros aspectos clínicos, a un mejor resultado de los procedimientos de micro-cirugía endodóntica (MCE). (6)

Una superficie radicular detectada bajo magnificación alta e iluminación fácilmente revela detalles anatómicos tales como istmos, micro-fracturas y conductos laterales. Combinado con el microscopio, los instrumentos ultrasónicos permiten preparaciones apicales coaxiales, conservadoras y obturaciones apicales precisas que satisfagan los requerimientos para los principios mecánicos y biológicos de la MCE. (6)

La examinación radiográfica es un componente esencial en el manejo endodóntico, que apunta a aspectos de diagnóstico, planeación del tratamiento, control intraoperatorio y evaluación de los resultados. La radiografía proporciona información útil para la presencia y localización de lesiones perirradiculares, anatomía de conductos radiculares y la proximidad de estructuras anatómicas adyacentes. (6)

La precisión de la radiografía en la evaluación de la morfología del sistema de conductos radiculares es reducida porque proporciona una imagen bidimensional de una estructura tridimensional. Una raíz accesorio (raíz extra, supernumeraria o adicional es una variación morfológica más común del desarrollo radicular. (6)

Cada individuo posee su anatomía específica y por eso cada caso debe ser analizado detalladamente para obtener un mejor resultado en los procedimientos. (6)

2.6 Anatomía externa del segundo premolar superior

2.6.1 Corona: Contornos más regulares y simétricos, Frecuentemente es de menor tamaño, La cúspides son de menos longitud, Surco central de menor longitud y menos profundo. (5)

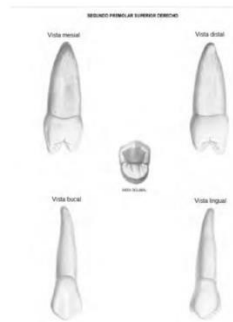


Figura 5. Imagen de la anatomía externa del segundo premolar superior (5)

2.6.2 Raíz: Raíz única (94,6%), un conducto (53,7%), dos (40%), Achatada mesiodistal, Curvatura distal. (5)

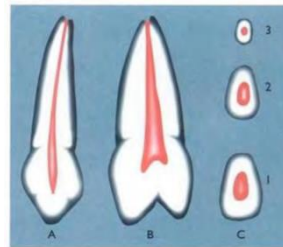


Figura 6. Imagen de la anatomía radicular del segundo premolar superior (5)

2.7 Anatomía interna del segundo premolar superior

2.7.1 Cámara Pulpar: Ovalada, irregular y achatada en sentido mesiodistal, Dos concavidades. (5)

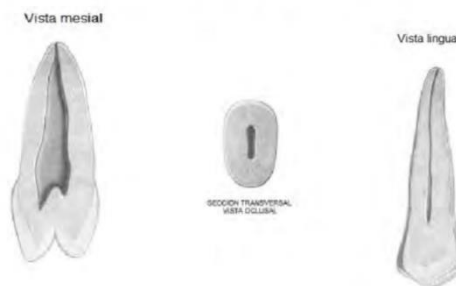


Figura 7. Imagen de la anatomía interna del segundo premolar superior (5)

2.7.2 Conductos radiculares:

Conductos		
1	2	3
60%	40%	1%
Forámenes		
1	2	3
90%	10%	1%

Figura 8. Número de conductos y forámenes del segundo premolar superior (5)

2.7.3 Longitudes: Longitud promedio 21.6 mm, Longitud máxima 26mm, longitud mínima 17mm (5)

2.8 Morfología radicular del segundo premolar inferior, anatomía externa

2.8.1 Corona: Forma convexa, Inclínación hacia lingual. Existen dos esquemas oclusales, Dos cúspides o Tres cúspides. (5)



Figura 9. Imagen de la anatomía externa del segundo premolar inferior (5).

2.8.2 Raíz: Sección transversal oval y conicidad apical, posee una pequeña inclinación hacia lingual hacia apical, una sola raíz 99,6%, Dos raíces 0.3%, Tres raíces 0.1%. (5)

2.9 Morfología radicular del segundo premolar inferior, Anatomía interna

2.9.1 Cámara Pulpar: Ovalada, irregular y achatada en sentido mesiodistal, dos concavidades. (5)

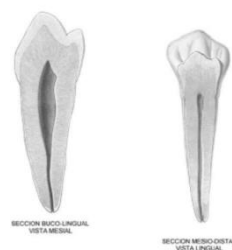


Figura 10. Imagen de la anatomía interna del segundo premolar inferior (5).

2.9.2 Conductos radiculares: Conducto único, achatado en sentido mesiodistal, conducto único 91%, dos o más conductos 9%, un solo foramen apical en el 91.8% de los casos y dos o más forámenes en el 8.2% de los casos. (5)

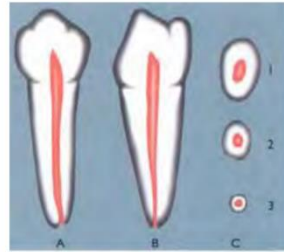


Figura 11. Imagen de los conductos radiculares del segundo premolar inferior (5)

2.9.3 Longitudes: Longitud promedio 22.3mm, longitud máxima 27,5mm, longitud mínima 17,5mm. (5)

Los conductos se dividen, en cualquier parte de la raíz. La ausencia de un acceso directo dificulta la limpieza, conformación y obturación, Cuando los premolares inferiores presentan dos o tres conductos son de difícil acceso, en especial, si la división se produce a nivel del tercio apical. (15)

2.10 El ápice radicular

“Comprende los 2 o 3 mm finales de la raíz dental y su punto extremo es el vértice radicular (vertex). El foramen apical es la circunferencia o borde redondeado que separa la terminación del conducto radicular principal de la superficie externa de la raíz”. (13)

Ápice anatómico “Ápice o vértice anatómico es la punta o extremo de la raíz determinado morfológicamente” (17)

Ápice radiográfico “Es la punta o extremo de la raíz determinado en una radiografía, la morfología y la distorsión radiográfica en la raíz pueden hacer que la localización de ápice radiográfico varié respecto al ápice anatómico” (17)

2.11 Foramen

Orificio en el que termina el conducto principal, no siempre está localizado en el ápice anatómico del diente, sino que puede estar localizado hacia un lado del ápice anatómico y llegar a alcanzar distancias de hasta 3 mm en un 50 – 98 % de las raíces. El foramen apical tiene una ubicación distal en la mayoría de los casos aunque puede salir lateralmente hacia cualquier punto de la periferia del ápice radicular. (12)

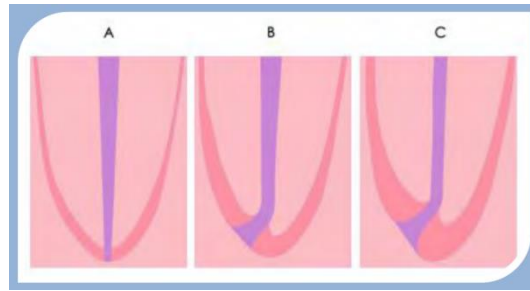


Figura 12. Ubicaciones del Foramen Apical (12)

“Es una circunferencia en forma de cráter o túnel que diferencia la terminación del conducto cementario de la superficie exterior de la raíz”. (14)



Figura 13. Aspecto del tercio apical de un premolar superior visto al microscopio electrónico. Foramen situado en posición lateral (flecha) (14)

En un estudio, hecho por Morfis, encontró más de un foramen principal en todas las raíces, excepto en la raíz palatina de los molares superiores y en la raíz distal de los molares inferiores. No se observó ni un foramen principal en el 24% de los premolares superiores, ni en el 26% de los incisivos superiores. Las raíces mesiales de los molares inferiores (50%), los premolares superiores (48%) y los molares superiores (41,7%) presentaron el porcentaje más alto de forámenes principales múltiples. Ese dato está de acuerdo con la observación de que las raíces romas suelen tener más de un conducto radicular. Los tamaños varían entre 210 μm en los premolares superiores y 392 μm en las raíces distales de los molares inferiores. (18)

2.12 Foraminas accesorias

Se describe como los forámenes adicionales al foramen apical y que derivan de ramificaciones o conductos laterales que se producen del conducto principal. (14)

Son uno de los mayores problemas histopatológicos, terapéuticos y de pronóstico de la endodoncia actual. (14)

Las Foraminas son diferentes orificios que se encuentran alrededor del foramen, donde desembocan los diversos conductos secundarios y accesorios. (13)

Exámenes histológicos con cortes seriados de raíces, evidencian la presencia frecuente de foraminas accesorias. Kramer, en el año 1960, visualizó por medio de su técnica de inyección vascular, anastomosis entre los vasos de los conductos radiculares principales. En ciertos casos, el ancho de las foraminas accesorias se evidenció extremadamente pequeño, permitiendo solo la presencia de vasos de un calibre de menor diámetro. (14)

“Los premolares superiores tenían los forámenes accesorios más numerosos y más grandes (tamaño medio 53,4µm), así como la morfología apical más complicada. Los premolares inferiores mostraron características notablemente similares, una posible razón por la que el tratamiento de conducto puede fracasar en los premolares”. (14)

2.13 Constricción apical

La zona de unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario, Mide un promedio 224 µm en dientes jóvenes y 210 µm en los dientes envejecidos. Es el límite del trabajo del endodóncista; A partir de ahí ya está el periodonto. (13)

2.14 Endodoncia

“Endo” significa “dentro” y “odont” significa “diente” en latín y griego. El tratamiento endodóntico trata el interior del diente. El tratamiento endodóntico, es necesario cuando la pulpa se inflama o se infecta. (19)

La Endodoncia es una especialidad de la Odontología, reconocida como tal por la Asociación Dental Americana en 1963, que estudia la estructura, morfología y fisiología de las cavidades dentarias coronal y radicular, que contienen la pulpa dental y, a su vez, trata las afecciones del complejo dentino-pulpar y de la región periapical. Los avances en esta ciencia, las técnicas de asepsia y los principios de preparación y obturación de conductos radiculares han permitido incrementar las tasas de éxito del tratamiento endodóntico, sobre todo en los dientes, en los que se logra buen sellado apical. (20)

La Endodoncia es el conjunto de conocimientos metódicamente formado y ordenado, constituye una ciencia, integrada en el conjunto de las ciencias de la salud. Su objetivo es el estudio de la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares. En su ámbito integra las ciencias básicas y clínicas que se ocupan de la biología de la pulpa, así como la etiopatogenia, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades y lesiones de la misma y de los tejidos perirradiculares asociados. El ámbito de la endodoncia incluye el diagnóstico diferencial y el tratamiento del dolor bucofacial de origen pulpar y periapical; los tratamientos para mantener la vitalidad de la pulpa; los tratamientos de conductos radiculares cuando es inviable conservar su vitalidad o cuando existe necrosis de la misma, con o sin complicación periapical; los tratamientos quirúrgicos para eliminar los tejidos periapicales inflamatorios consecuencia de patología pulpar. La endodoncia

es una ciencia que tiene como finalidad el conocer la esencia biológica de las alteraciones relacionadas a la agresión tanto bacteriana como traumática. Es importante conocer la anatomía dental para así poder elaborar un plan de tratamiento adecuado según el caso. (21)

El estudio del ápice dental y sus estructuras asociadas son importantes para la endodoncia desde su inicio. El ápice radicular y los tejidos circundantes se constituyen en centro de actividad y de gran importancia en la preparación y obturación del conducto radicular. El endodóncista debe imaginarse la forma tridimensional del conducto, desde los cuernos pulpaes hasta el foramen apical para así poder limpiar, desinfectar y obturar adecuadamente todo el espacio pulpar. El tercio apical del sistema de conductos radiculares es la zona que presenta mayor número de variaciones anatómicas y es donde generalmente se presentan los canales accesorios y laterales, por lo tanto es la zona donde mayor accidentes de trabajo se produce. (12)

El éxito o fracaso final de la terapéutica de conductos puede ser debido a varios factores. Para la revisión y evaluación clínica del diente tratado mediante endodoncia, se deben considerar los fracasos debidos a la condición pulpo-periapical previa, relacionados con la compleja anatomía del diente y los sistemas de conductos, concernientes a la técnica del tratamiento. Frente a todos los factores que pudieran afectar la terapia, se reconocen los aspectos anatómicos como los de más difícil control, por lo que resulta importante que el odontólogo conozca a cabalidad la anatomía del diente a tratar y sus posibles variaciones. (20)

La presencia de un conducto no tratado causa, el fracaso del tratamiento y esto, en la mayoría de los casos, se debe a que el profesional no pudo encontrar su entrada. La dificultad del tratamiento endodóntico en los premolares inferiores varía según, su complejidad anatómica. (15)

Para un buen tratamiento endodóntico el sistema de canales debe ser desbridado, desinfectado y lleno. Por lo tanto, es necesario que el clínico tenga conocimiento no solo de la anatomía dental sino también de sus variaciones. La obturación incompleta del conducto radicular deja espacio residual para la colonización microbiana y la proliferación, también puede implicar que la limpieza estaba incompleta. Por lo tanto, la ubicación correcta, la limpieza, la forma y la obturación de todos los canales son procedimientos indispensables para el éxito endodóntico. (22)

La presencia de conductos accesorios y foraminas es de difícil identificación en una radiografía bidimensional por tanto si el clínico sospecha de su presencia se debe realizar un excelente instrumentación, irrigación para eliminar el barro dentinario (Smear Layer) utilizando hipoclorito activado al 5,25% y posterior con solución de EDTA 17% y realizar una optima condensación lateral con cemento obturador y conos de gutapercha.(23)

El éxito de la terapia del conducto radicular depende de un conocimiento profundo de la morfología de la raíz y el conducto radicular a fin de localizar todos los canales existentes y limpiar, formar y obturar adecuadamente el espacio del conducto radicular en tres dimensiones. Los estudios sobre la anatomía interna y externa de los dientes han demostrado que las variaciones anatómicas pueden ocurrir en todos los grupos de dientes y pueden ser extremadamente complejas. (24)

Los segundos premolares maxilares se encuentran entre los dientes más difíciles de tratar endodónticamente. Esto podría deberse a muchos factores, a saber, el número de raíces, el número de canales, la dirección y las depresiones longitudinales de las raíces, las diversas configuraciones de la cavidad pulpar y las dificultades para visualizar el límite apical mediante radiografías. (24)

El conocimiento sobre la morfología del conducto radicular y sus frecuentes variaciones puede ejercer una influencia considerable en el éxito del tratamiento endodóntico. El sistema de conductos radiculares es complejo y el conducto puede ramificarse, dividirse y volverse a unir tomando varios caminos hacia el ápex. (25)

Todas las razas y grupos étnicos tienen algún grado de variaciones anatómicas dentales. Las poblaciones asiáticas presentan una de las más amplias variaciones en la forma coronal, la forma de raíz externa y la morfología del espacio interno del canal. (25)

2. Estereomicroscopio

Instrumento que mediante la sobreposición de dos imágenes planas, una por cada ojo, permite apreciar imágenes tridimensionales o volúmenes. (26)

Instrumento de precisión conformado por subsistemas ópticos, lentes, filtros, prismas, condensadores; mecánicos, elementos para controlar la posición de la muestra en el espacio tridimensional X, Y, Z; eléctricos, transformadores y sistemas de iluminación, y electrónicos, cámaras, sistemas de televisión, que interactúan entre sí para amplificar y controlar la formación de imágenes de objetos de tamaño reducido, cuyas características no alcanzan a ser detectadas por el ojo humano. (26)

Las propiedades físicas de los lentes al interactuar con la luz. Un lente es un elemento óptico, fabricado por lo general en vidrio, que tiene la propiedad de refractar la luz. (26)

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar la cantidad y forma de las foraminas presentes en los segundos premolares superiores del banco de dientes humanos de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, a través del estereomicroscopio.

3. Objetivos específicos

- Establecer la cantidad de foraminas presentes en los segundos premolares superiores
- Describir la forma de las foraminas presentes en los segundos premolares superiores.
- Determinar la cantidad de raíces presentes en los segundos premolares superiores.
- Definir el número de las foraminas dependiendo de la ubicación del diente en el maxilar superior.
- Identificar la forma de las foraminas dependiendo de la ubicación del diente en el maxilar superior

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio.

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, ya que éste analiza la variable de resultado y las variables de exposición que se miden en un mismo momento (26).

4.2 Selección y descripción de la población.

4.2.1 Población. Segundos Premolares Superiores presentes en el banco de dientes de la Universidad Santo Tomás.

4.2.2 Muestra y tipo de muestra. La muestra estuvo integrada por 61 segundos premolares superiores, que son la totalidad de los segundos premolares superiores encontrados en el banco de dientes de la Universidad Santo Tomás.

Tipo de muestreo, No se realizó ningún tipo de muestreo ya que la muestra era la población total la cual estaba conformada por 61 segundos premolares superiores presentes en el banco de dientes de la Universidad Santo Tomás.

4.2.3 Criterios de selección (inclusión y exclusión).

4.2.3.1 Criterios de inclusión. Segundos premolares superiores que se encuentren en el banco de dientes de la universidad Santo Tomás

4.2.3.2 Criterios de exclusión. Segundos Premolares superiores que presenten reabsorción radicular. Premolares superiores que presenten fracturas radiculares. Premolares superiores con raíz deshidratada por inmersión en hipoclorito. Premolares que presenten fracturas coronarias que no permitan su identificación. Premolares que presenten restauraciones amplias que no permitan su identificación.

4.3 Variables. (Apéndice A)

4.3.1 Forma de las foraminas.

4.3.1.1 Definición operativa. Forma que presente las foraminas en las raíces dentales que el investigador analice.

4.3.1.2 Naturaleza. Cualitativa

4.3.1.3 Escala de medición. Nominal

4.3.1.4 Valores que asume. Oval (1), Redonda (2) Otra(3)

4.3.2 Cantidad de las foraminas:

4.3.2.1 Definición conceptual. Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado (27).

4.3.2.2 Definición operativa. Numero de foraminas presentes en la raíz de los dientes analizados.

4.3.2.3 *Naturaleza:* Cuantitativa

4.3.2.4 *Valor:* Discreta

4.3.2.5 *Escala de medición:* Razón

4.3.2.6 *Valores que asume:* pregunta abierta

4.3.3 Cantidad de las foraminas en la raiz vestibular:

4.3.3.1 *Definición conceptual:* Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raiz vestibular: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al vestíbulo bucal (28)

4.3.3.2 *Definición operativa:* Número total de foraminas encontradas en la raíz vestibular.

4.3.3.3 *Naturaleza:* Cuantitativa

4.3.3.4 *Valor:* Discreta

4.3.3.5 *Escala de medición:* Razón

4.3.3.6 *Valores que asume:* pregunta abierta

4.3.4 Cantidad de las foraminas en la raiz palatina:

4.3.4.1 *Definición conceptual:* Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raíz palatina: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al paladar bucal (28).

4.3.4.2 *Definición operativa:* Número total de foraminas encontradas en la raíz vestibular.

4.3.4.3 *Naturaleza:* Cuantitativa

4.3.4.4 *Valor:* Discreta

4.3.4.5 *Escala de medición:* Razón

4.3.4.6 *Valores que asume:* pregunta abierta

4.3.5 Cantidad de las foraminas en la raiz única:

4.3.5.1 *Definición conceptual:* Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raiz única: tiene un canal central (28).

4.3.5.2 *Definición operativa:* Número total de foraminas encontradas en la raíz única

4.3.5.3 *Naturaleza:* Cuantitativa

4.3.5.4 *Valor:* Discreta

4.3.5.5 *Escala de medición:* Razón

4.3.5.6 *Valores que asume:* pregunta abierta.

4.3.6 Tipo de raíces:

4.3.6.1 *Definición conceptual:* tipos: símbolo representativo de algo figurado. Raíces: parte de los dientes de los vertebrados que están engastada en los alvéolos (29).

4.3.6.2 *Definición operativa:* Variedad de raíces encontradas en los dientes analizados

4.3.6.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.6.4 *Valor :*Nominal

4.3.6.5 *Valores que asume:* unirradicular (1), birradicular (2)

4.3.7 Localización del diente en el maxilar superior:

4.3.7.1 *Definición conceptual:* Localización: averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Maxilar Superior: Se sitúa en la cara, por encima de la cavidad bucal, por debajo de la cavidad orbitaria y lateralmente a las cavidades nasales, formando parte de las tres cavidades. (29)

4.3.7.2 *Definición operativa:* Ubicación de los dientes examinados.

4.3.7.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.7.4 *Valor:* Nominal

4.3.7.5 *Valores que asume:* segundo premolar superior derecho, segundo premolar superior izquierdo (15) (25)

4.3.8 Localización de las foraminas

4.3.8.1 *Definición conceptual:* Localización: Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Foraminas: agujero u orificio. (13)

4.3.8.2 *Definición Operativa:* tercio en el que se encuentran ubicadas las foraminas presentes en los dientes analizados

4.3.8.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.8.4 *Valor:* Nominal

4.3.8.5 *Valores que asumen:* cervical (1), Medio (2), apical (3), Cervical-medio (4), medio- apical (5), todos (6) no aplica (99)

4.3.9 Localización de las foraminas en la raíz vestibular:

4.3.9.1 *Definición conceptual:* Localización:
Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Raíz Vestibular: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al vestíbulo bucal.

4.3.9.2 *Definición operativa:* Tercio en el que este localizada la foramina en la raíz vestibular.

4.3.9.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.9.4 *Valor:* Nominal

4.3.9.5 *Valores que asume:* Cervical (1), Medio (2), Apical (3), cervical/medio(4), medio/apical (5), todos (6), no aplica (99)

4.3.10 Localización de las foraminas en la raíz palatina:

4.3.10.1 *Definición conceptual:* Localización:
Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Raíz palatina: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al paladar bucal.

4.3.10.2 *Definición operativa:* Tercio en el que este localizada la foramina en la raíz palatina.

4.3.10.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.10.4 *Valor:* Nominal

4.3.10.5 *Valores que asume:* Cervical (1), Medio (2), Apical (3), cervical/medio (4), medio/apical (5), todos (6), no aplica (99)

4.3.11 Localización de las foraminas en raíz única:

4.3.11.1 *Definición conceptual:* Localización:
Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Raíz única: tiene un canal central.

4.3.11.2 *Definición operativa:* Tercio en el que este localizada la foraminas en raíz única

4.3.11.3 *Naturaleza:* Cualitativa

4.3.11.4 *Valor:* Nominal

4.3.11.5 *Valores que asume:* Cervical (1), Medio (2), Apical (3), cervical/medio(4), medio/apical (5), todos (6), no aplica (99)

4.4 Instrumentos de recolección (Apéndice B)

El instrumento de este estudio tuvo 5 ítems asociados a las variables pertinentes para responder a la pregunta de investigación.

4.5 Procedimiento.

Antes de empezar el análisis se consultó con el responsable del banco de dientes humanos permanentes de la universidad Santo Tomás, doctor Jaime Omar Moreno para concretar un informe detallado de las estructuras dentales que estuviesen presentes en su base de datos, para determinar el tamaño de la muestra con el que se trabajaría en este estudio.

Las piezas dentales fueron recolectadas de las clínicas odontológicas por los procedimientos de extracción que realizan los estudiantes de odontología en su área de práctica, los dientes son almacenados en el banco con su respectivo consentimiento de donación realizado por el estudiante y firmado por el paciente.

Una vez concretado el permiso y dadas las indicaciones por el docente encargado del banco de dientes y ya determinada la cantidad de segundos premolares superiores, la muestra fue de 61 piezas, con estas se realizó inicialmente la prueba piloto, se seleccionó el 10% de la muestra, cabe resaltar que los dientes se observaron en el mismo lugar donde se encuentran almacenados.

Se realizó el análisis de las foraminas de los segundos premolares superiores presentes en el banco de dientes de la universidad Santo Tomás con el estereomicroscopio marca Leica ZOOM 2000 elegidos al azar por el software STATA, las “analizadoras” junto con su directora de trabajo de grado se reunieron para calibrar la observación de la forma que presentan las foraminas a través del estereomicroscopio y formar un criterio estándar. Esta calibración fue realizada por el Doctor Jaime Omar Moreno, Odontólogo especialista en Endodoncia y Doctorado.

Al momento de la observación las analizadoras e investigadoras utilizaron adecuadamente su bioseguridad utilizando gorro, guantes, tapabocas desechables, bata anti fluidos y gafas ya que los dientes presentes están almacenados en una nevera, enfrascados en recipientes de ensayo sumergidos en glutaraldehído al 2% o hipoclorito de sodio al 5.25%, los dientes a analizar son extraídos de la nevera donde se encuentran refrigerados para su mantenimiento y son retirados del recipiente de ensayo con una pinza algodonería donde seguidamente se lavaron con agua o suero fisiológico, y se secaron con toallas de papel.

Antes de ser analizados por el estereomicroscopio las analizadoras y su directora procedieron a darle un registro a cada diente, también se realizó una observación meticulosa de la anatomía coronaria de los dientes para determinar localización en boca ya sea de lado derecho (15) o Izquierdo (25), también se observó su raíz ya que puede presentar una o dos raíces, esta información es diligenciada en el instrumento previamente impreso.

Ya clasificada la anatomía de los dientes, y diligenciada la información envolvimos la corona dental en Cera rosada y con la pinza algodonerá lo sostenemos llevándolo al foco del estereomicroscopio, donde se observó el diente desde el tercio apical al tercio cervical radicular, girando muy lentamente el diente para observar las foraminas presentes. En los premolares con dos raíces el procedimiento se realizó raíz por raíz, también observando furca.

Al encontrar las foraminas una de las investigadoras diligenció el instrumento donde se encuentra la información necesaria para responder a los objetivos de este estudio, cada diente fue analizado y observado por todas las analizadoras para tener un criterio único tanto en cantidad de foraminas presentes como en la forma que estas contenían.

Para finalizar la investigación, los datos obtenidos se consignaron en una base de datos en Excel y se realizó doble sistematización para minimizar sesgos de digitación, se verificó la calidad de la digitación mediante la rutina Valídate del paquete Epi info y se realizó la depuración de los datos, luego se procedió a exportar al paquete estadístico STATA 14 para su procesamiento y análisis, se dieron los resultados, conclusiones y recomendaciones del estudio.

4.6 Plan de análisis estadístico

El análisis de los datos de la investigación se realizó mediante análisis univariado y bivariado.

4.6.1 Plan de análisis univariado: Se utilizaron medidas de resumen según la naturaleza y distribución de las variables. Para las cualitativas fueron proporciones y números absolutos y para las cuantitativas se utilizaron medidas de resumen tales como: media, mediana y medidas de dispersión como desviación estándar, o rangos intercuartílicos.

4.6.2 Plan de análisis bivariado: Se consideró como variable de salida la ubicación del diente en el maxilar superior.

Esta variable se relacionó con las explicativas como la forma de las foraminas, cantidad de las foraminas y cantidad de raíces, para ello se aplicaron pruebas de estadísticas de Chi cuadrado o exacto de Fisher para las variables cualitativas y el test de Student o U Mann Whitney para las cuantitativas.

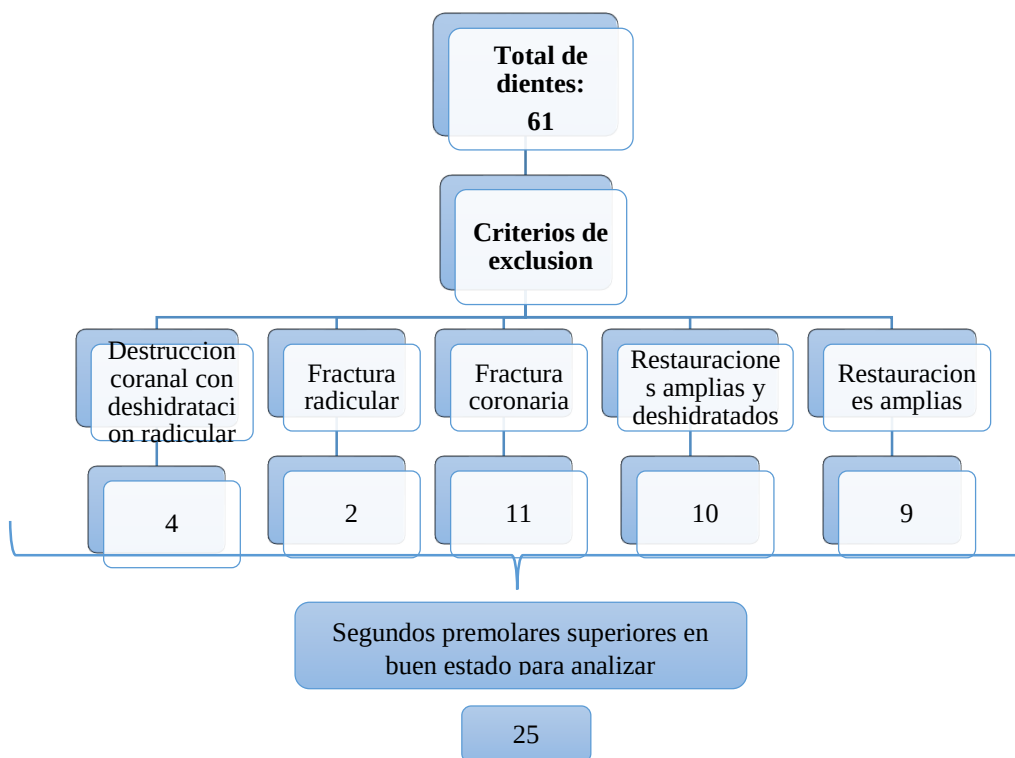
4. Consideraciones Éticas.

De acuerdo con los principios en la resolución 08430 de 1993, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Esta investigación se considera sin riesgo de acuerdo al Artículo 11 de la Resolución 8430/93 puesto que no interviene a los individuos, ni modifica su consistencia biológica y fisiológica porque solamente se observaran las piezas dentarias que están en el banco de dientes en la Universidad Santo Tomás con el fin de analizar las foraminas presentes en las raíces de los dientes que se recolectaron por los estudiantes de la facultad de Odontología al cual se le anexó un formato de recolección de datos, en el cual el paciente dona los dientes extraídos al banco de dientes de la institución.(30)

5. Resultados

Para este estudio se evaluó la totalidad de los dientes preseleccionados del banco de dientes de la Universidad Santo Tomás, guiándonos por la morfología de corona y raíz, pasando por tres filtros de selección, se tomó una muestra que constaba de 61 segundos premolares superiores a los cuales al aplicar los criterios de exclusión como destrucción coronal, deshidratación, fractura radicular y restauraciones amplias nos resultó una muestra total de 25 dientes aptos para el estudio, viéndolos a través del estéreo microscopio.



Se evaluaron 25 segundos premolares superiores unirradiculares, de los cuales 14 dientes eran premolares derechos y 11 izquierdos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la forma de las foraminas con respecto a la ubicación en el maxilar, Se evidenció que la forma redonda es la que tiene más prevalencia con 28,0% en el segundopremolar superior derecho y un 40,0% en el segundo premolar superior izquierdo (Tabla 2).

Tabla 2. *Forma de las Foraminas encontradas en los Segundos premolares superiores.*

De los segundos premolares superiores derechos, 5 presentan una foramina con un porcentaje de 20,0, un diente presentó dos foraminas y dos presentaron tres foraminas con un 8.0%, mientras que en los 11 segundos premolares superiores izquierdos, 4 dientes presentaron una foramina y otros 4 presentaron dos foraminas con un porcentaje de 16,6%, un diente con un porcentaje del 4.0% presentó 3 foraminas y el diente que presentó 4 foraminas tuvo un promedio de 4.0%. En total 7 dientes no presentaron foraminas. (Tabla3)

Foraminas en dientes estudiados	Global	Unirradicular	Birradicular	P
Una foramina	9(36,0)	9(36,0)	0(0,0)	
Dos foraminas	5(20,0)	5 (20,0)	0(0,0)	
Tres foraminas	3(12,0)	2(8,0)	1(4,0)	
Cuatro foraminas	1(4,0)	1(4,0)	0(0,0)	
Sin foraminas	7(28,0)			
	25 (100)	17(68,0)	1(4,0)	

Tabla 3. *Presencia de foraminas en los dientes estudiados***Test Chi² y Tetsexacto de Fisher**

Dentro de los resultados resaltamos que de los 25 dientes observados y que presentaron foraminas, 17 fueron Unirradiculares con un 68,0% y 1 fue birradicular con un 4.0%. (tabla3)

Se observó mayor número de foraminas presentes en los segundos premolares superiores izquierdos con un promedio de $1,6 \pm 1,2$ con relación al segundo premolar superior derecho con promedio de $0,9 \pm 1,2$. (tabla4)

Test Chi ² y Test Exacto de Fisher		Segundo Premolar Superior Derecho 14(56,0)		Segundo Premolar Superior izquierdo 11(44,0)		P
Forma de las Foraminas	Global n (%) 25 (100)	Redonda	Oval	Redonda	Oval	
Una foramina	9 (36,0)	4 (16,0)	1(4,0)	4 (16,0)	0(0,0)	1,000
Dos foraminas	5(20,0)	1 (4,0)	0(0,0)	4 (16,0)	0(0,0)	
Tres foraminas	3(12,0)	2(8,0)	0(0,0)	1 (4,0)	0(0,0)	
Cuatro foraminas	1(4,0)	0(0,0)	0(0,0)	1 (4,0)	0(0,0)	
Sin foraminas	7(28,0)					
	25 (100)	7 (28,0)	1 (4,0)	10 (40,0)	0	

Tabla 4. Cantidad de foraminas encontradas en segundos premolares superiores.

Ubicación en el maxilar superior

Cantidad de foraminas	Total	Segundo premolar superior Derecho	Segundo premolar superior Izquierdo	P
Número foramina + Vestibular	0(0-0)	0(0-0)	0(0-0)	0,1573
Número foramina + palatina	0(0-0)	0(0-0)	0(0-0)	0,1380
Número foramina - única	1,2 ± 1,2	0,8 ± 0,9	1,6 ± 1,2	0,1178
Número foramina - total	1,3 ± 1,1	1 ± 1,0	1,6 ± 1,2	0,1697

Rangos de Wilcoxon - Test de Student

Se logra evidenciar que 15 dientes de los 25 estudiados presentaron foraminas en el tercio apical con un 64,0 % y 2 dientes tenían foraminas en el tercio medio-apical con un porcentaje de 8,0%. (tabla5)

Tabla 5. Localización de las foraminas en los dientes presentes

Ubicación de las foraminas	Global	Apical	Médo/apical
Una foramina	9 (36,0)	9 (36,0)	0
Dos foraminas	5(20,0)	4 (16,0)	1(4,0)
Tres foraminas	3(12,0)	2(8,0)	1(4,0)
Cuatro foraminas	1(4,0)	1(4,0)	0(0,0)
Sin foraminas	7(28,0)		
		15 (64,0)	2 (8,0)
	25(100)		

6. Discusión

Se logró Observar la cantidad de foraminas presentes en los segundos premolares superiores del banco de dientes humanos de la Universidad Santo Tomás; el 72% de los dientes estudiados presentaron foraminas en su raíz; la forma que se presentó con mayor frecuencia fue la redonda con un porcentaje del 94,4%, de igual manera se determinó que el 96% de los segundos premolares estudiados presentaban una sola raíz, no hay relevancia de la forma o cantidad de las foraminas presentes analizando la ubicación de los dientes en el maxilar.

De Deus en 1975, mediante un estudio de 1.140 dientes humanos extraídos, correspondientes a la dentición permanente, investigó la frecuencia, localización y dirección de conductos laterales, secundarios y accesorios. En el 27,4% de los dientes estudiados se demostró la presencia de conductos laterales, secundarios y accesorios, éstas ramificaciones laterales fueron localizadas con una frecuencia en el área apical de un 17,0%;(31) Presentando este estudio un

porcentaje menor en comparación al presente, puesto que el resultado fué del 64% sobre la presencia de las foraminas en el tercio apical.

En el estudio de Pineda y Kuttler demostraron que, la aparición de dos agujeros anatómicos o fisiológicos puede indicar la presencia de dos conductos radiculares separados, un canal radicular que se divide en dos, o un delta apical. (16)

Debido al diseño del estudio, no fue posible determinar la relación entre el número de agujeros anatómicos presentes y la configuración del conducto radicular, ya que no hubo invasión interna de su morfología, pero se logró observar y analizar la raíz externamente y sus agujeros gracias al diámetro que presentaban.

En un estudio similar se encontró una presencia aumentada de foraminas en los dientes multirradiculares, siendo el más común el tipo delta apical. Se evidenció que los premolares superiores presentaron mayor número de forámenes y un diámetro más amplio (tamaño medio 53,4µm) (14) datos que coinciden con la presente investigación, donde se observó mayor número de foraminas presentes en los segundos premolares superiores izquierdos con un promedio de $1,6 \pm 1,2$ con relación al segundo premolar superior derecho con promedio de $0,9 \pm 1,2$.

Todos los grupos de dientes presentaron por lo menos un foramen accesorio, siendo los premolares superiores los que presentaron mayor número y diámetro (tamaño medio 53,4µm), así como la morfología apical más complicada, por otro lado los premolares inferiores mostraron características notablemente similares, una posible razón por la que el tratamiento de conducto puede fracasar en ellos. (14)

Según Kuttler, 1955, la edad de los pacientes influye en la cantidad de foraminas presentes, llegando a la conclusión que se puede evidenciar una mayor presencia en pacientes jóvenes dado que a medida del tiempo el diente va envejeciendo y los conductos accesorios o foraminas empiezan a ser obstruidos por aposiciones de dentina o cemento (14), en otro estudio similar indica Mauger et al 1998, que el mayor porcentaje de foraminas se logra observar entre los 20 y 40 años de edad del paciente en dientes unirradiculares y se comprobó una reducción de esas ramificaciones entre los 40 y 55 años de edad (14)

En el presente estudio no fue posible determinar esta variable debido a que los formatos del banco de dientes no tenían una caracterización de los donantes en cuanto a la edad; sin embargo los resultados referente a la forma con mayor frecuencia hallada (redondas u ovals) dato que coincide con la presente investigación, pero difiere con respecto a la frecuencia de ubicación, dado que en el estudio comparativo ninguna coincidió con el vértice apical y en la presente investigación el porcentaje de foraminas en el tercio apical fue del 64%.

En el estudio de Jayasimha Raj en el 2010 utilizaron una muestra de 200 segundos premolares superiores y para determinar la cantidad de foraminas presentes en ellos, utilizaron el método de descalcificación inyectándolos con tinta, de estos el 64.1% mostraron una foramina en el ápice y el 35.4% tenían dos foraminas en el ápice. (23), en contraste con este estudio la muestra fue mayor dando resultados más contundentes, siendo esta nuestra mayor preocupación y falencia debido a la cantidad de dientes recogidos dando como resultado una muestra total de 25 dientes aptos para el estudio. La mayor parte de los dientes encontrados no pudieron ser incorporados en el estudio no siendo aptos con los criterios de inclusión. Se utilizó un método

de estudio no invasivo empleando el estereomicroscopio para determinar los resultados, manteniendo así el diente en el estado natural. Se muestra a su vez una similitud de un gran porcentaje de la presencia de una foramina por diente representado por el 36%.

Los forámenes accesorios tienen importancia a nivel de manejo endodóntico y de igual modo en el ámbito de la cirugía, se encuentran estudios que señalan la importancia de realizar la recesión en el ápice radicular de 2 a 3 mm para conseguir eliminar los conductos accesorios presentes que no tienen preparación endodóntica y así obtener erradicar el reservorio de agentes patógenos. (32)

La fortaleza de este estudio fue la calibración de las analizadoras por una persona calificada con relación a la morfología, ubicación de las foraminas y el manejo del estereo microscopio lo que permitió la unificación de conceptos al momento de la observación exacta de las foraminas, dando así resultados concretos y un criterio unánime.

6.1 Conclusiones

- Durante esta investigación relacionada con la presencia de las foraminas en los segundos premolares superiores se logró demostrar que es significativa la cantidad de foraminas presentes con un promedio de una a dos en los dientes con raíz única.
- Se evidencia que según la ubicación en el maxilar superior el segundo premolar izquierdo presenta más foraminas, que el derecho.
- Este estudio evidencio que las formas de las foraminas más destacadas son las redondas, Y donde más se encuentra esta forma según la localización del maxilar superior es en el segundo premolar derecho.

6. Recomendaciones

- Al momento de la donación del órgano dental al banco de dientes, se pueda realizar una clasificación de la ubicación del diente boca, en derechos o izquierdos; primeros o segundos premolares de acuerdo a los datos registrados en el consentimiento informado para optimizar el tiempo de búsqueda de la muestra.
- Es importante que una vez seleccionada la muestra de dientes en el banco de dientes permanentes humanos de la Universidad Santo Tomás, sea respetada para evitar pérdida de tiempo en la nueva búsqueda y nueva clasificación de los mismos.
- Los órganos dentales que lleguen al banco de dientes podrían ser rotulados con un formato anexo donde se especifique la edad del paciente, el sexo y la raza para que puedan ser utilizados en próximas investigaciones como una variable.

- Se recomienda utilizar como herramienta tecnológica el cone beam para obtener mayor información respecto a la gran variabilidad del sistema de conducto radicular.

7. Referencias Bibliográficas

1. Oporto V GH, Fuentes F RE, Soto P CC. Variaciones Anatómicas Radiculares y Sistemas de Canales. *Int J Morphol*. 2010;28(3):945–50.
2. Leoni GB, Versiani MA, Pécora JD, Damião De Sousa-Neto M. Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. *J Endod*. 2014;40(5):710–6.
3. Jain A, Bahugana R. Root Canal Morphology of Mandibular First Premolar in a Gujarati Population - an In Vitro Study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2011;8(3).
4. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1984 Nov;58(5):589–99.
5. Moenne M. Anatomia Premolares. 2014 Available from: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/PptAnatomiaPremolares.pdf>
6. Cardona J & Grisaies R. Root anatomy, a view from the microsurgery endodontic: Review. *CES Odontol*. 2015; 28 (2):70–99.
7. Cobos-Parra D, Moscoso-Abad M. Estudio morfológico de los canales radiculares del primer premolar superior, utilizando radiografía periapical y tomografía de haz cónico en el Centro Radiológico Dental-Maxilofacial, Cuenca 2015. DSpace. 2016.
8. Muñoz, P. O., & Añaños, J. F. H. (2012). Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Revista Estomatológica Herediana*, 22(1), 59-64
9. Greco Y, García J. morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Diposit Digit la Universitat Barcelona*. 2009;27(1):13–8.
10. Universidad Santo Tomas de Aquino Perfil del odontólogo egresado
11. Pérez E, Two cases report of lower premolar with three, root canals. 1999. Available from: https://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/2/premolares_inferiores_tres_conductos.asp
12. Rivas R. Morfología Cavity Pulpar. 2008. Available from: <http://www.iztacala.unam.mx/rivas/notas/Notas2Morfologia/morfologiacavidad.html>
13. Ramos J, Manotas I, Gómez V, Ortiz V, Díaz A. Relación entre foramen apical, ápice anatómico y ápice radiográfico en premolares maxilares. *Revista Cubana de Estomatología* 2015 ; 52(1):11-20.

14. Kuttler Y: Endodoncia práctica para estudiantes y profesionales de odontología. Mexico, Editora "A.L.P.H.A".1961; p. 303-330.
15. Segura Egea JJ. Endodoncia Patología y Terapeutica Dental III.. Available from: [https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas PTD-III/Leccion 2. anatomia endodoncica-16-17.pdf](https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%20anatomia%20endodoncica-16-17.pdf)
16. Belpoliti M. L'Affaire Moro : anatomia di un testo. L'uomo solo : l'Affaire Moro di Leonardo Sciascia : atti del convegno-seminario L'affaire Moro. L'uomo solo : l'Affaire Moro di Leonardo Sciascia : atti del convegno-seminario L'affaire Moro: La Vita Felice; 2002.
17. Labarta, Alicia Beatriz; Cuadros, María Verónica; Gualtieri, Ariel; Sierra, Liliana Gloria Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina Revista Científica Odontológica, et al. Revista Científica Odontológica ISSN: 1659-1992
18. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol. 1972;33(1):101–10.
19. Rojas Galárraga Mónica Michelle. evaluación topográfica de la distancia entre el foramen mayor y el ápex anatómico en incisivos superiores definitivos. estudio in vitro. tenders & projects information 2018 oct 15,.
20. Torres A. Ubicación de la terminación del foramen apical en relación al ápice radiofráfico en incisivos y premolares inferiores extraídos de pacientes de la ciudad de Loja [Tesis previa a la obtención del título de odontóloga] [Internet] Universidad nacional de loja. 2016. 20-110 p.
21. Teran David. Necropulpectomia II del incisivo central superior derecho. FAVE Sección Ciencias Agrarias 2017 Jun 12,;15(2):5
22. Asociación Americana de Endodoncia (AAE) Guía para el tratamiento endodóntico [Internet] 2017 pag 4.
23. Leonardo MR, Leonardo RT. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2009. p.91, 9
24. Gomes F, de Sousa BC, de Souza FD, Dos Santos RA, Ma, Ferreira C. Unusual anatomy of maxillary second premolars. Eur J Dent. 2009 ;3(2):145–9.
25. Raj U & Mylswamy S. Root canal morphology of maxillary second premolars in an Indian population. J Conserv Dent. 2010 Jul;13(3):148–51.
26. Atul J, Rachana B. Root Canal Morphology of Mandibular First Premolar in a Gujarati Population - an In Vitro Study. Dent Res J (Isfahan). 2011;8(3).
27. Villamil Gutiérrez J. Manual De Mantenimiento Para Equipo De Laboratorio. Doc Tec Organ Panam la Salud. 2005;212.

28. Hernandez B, Velasco-Mondragon HE. Encuestas transversales. Salud Publica Mex. 2000 Sep;42(5):447–55.
29. DLE: - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Real Academia Española. 2014.
30. Doussoulin G L, Galleguillos V C, Gálvez B C. Número y Disposición de los Forámenes Apicales en la Superficie Radicular de Primeros Premolares Superiores. International journal of odontostomatology 2016 Dec;10(3):419-424
31. Vertucci F, Seelig A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1974 Sep;38(3):456-64.
32. Ministerio de salud resolución número 8430 de 1993. Octubre 4. Artículo 11 Available from:<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
33. Fernández Sánchez J. Apicectomías de dientes premolares y molares mandibulares en el conejo de raza neo zelandesa: estudio histológico usando distintos materiales de obturación apical. E-Prints Complutense. E-Prints Complutense; 2016.
34. Leonardo M, Leal J Endodoncia : tratamiento de los conductos radiculares. 2nd ed. Médica Panamericana; 1994.

Apéndice A (Tabla de Operalización de variables)

VARIA BLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	CLASIFICA CIÓN (variables, valores,	
----------------------	------------------------------	-----------------------------------	--	--

			Escala de medición)	VALOR QUE ASUME
Forma de las foraminas	Configuración externa de algo, es el Conjunto de líneas y superficies que determinan la planta, el contorno o el volumen de una cosa, en contraposición a la materia de que está compuesta.	Forma que presente las foraminas en las raíces dentales que el investigador analice.	Cualitativa Nominal	Oval(1) Redonda (2) Otra(3)
Cantidad total de las foraminas.	Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado.	Numero de foraminas presentes en las raíces de los dientes analizados.	Cuantitativa Discreta Razón	Medida que se registre.
Cantidad de foraminas presentes en la raíz vestibular	Cantidad: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raíz vestibular: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al vestíbulo bucal.	Número total de foraminas encontradas en la raíz vestibular.	Cuantitativa Discreta Razón	Medida que se registre.
Cantidad de foraminas presentes en la Raíz palatina	Cantidad: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raíz palatina: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al paladar bucal.	Número total de foraminas encontradas en la raíz palatina.	Cuantitativa Discreta Razón	Medida que se registre.
Cantidad de foraminas presentes en raíz única	Cantidad: Número de unidades, tamaño o porción de una cosa, especialmente cuando es indeterminado. Raíz única: tiene un canal central	Número total de foraminas encontradas en la raíz única	Cuantitativa Discreta Razón	Medida que se registre.
Tipo de raíces	Tipo: Símbolo representativo de algo figurado Raíces: parte de los dientes de los vertebrados que están engastada en los alvéolos.	Variedad de raíces encontradas en los dientes analizados.	Cualitativa Nominal	uniradicular (1) birradicular (2)

Localización en el maxilar superior	Localización: averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Maxilar superior: Se sitúa en la cara, por encima de la cavidad bucal, por debajo de la cavidad orbitaria y lateralmente a las cavidades nasales, formando parte de las tres cavidades.	Ubicación de los dientes examinados.	Cualitativa Nominal	Segundo premolar superior derecho 15(1) Segundo premolar superior izquierdo 25(2)
Localización de las foraminas	Localización: Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Foraminas: Agujero, orificio o taladro.	Tercio en el que se encuentran ubicadas las foraminas presentes en los dientes analizados.	Cualitativa Nominal	cervical (1) Medio (2) apical (3) cervical-medio (4) medio-apical(5) todos (6) no aplica (99)
Localización de las foraminas en la raíz vestibular	Localización: Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Raíz Vestibular: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al vestíbulo bucal.	Tercio en el que este localizada la foramina en la raíz vestibular.	Cualitativa Nominal	Cervical (1) Medio (2) Apical (3) cervical/medio(4) medio/apical (5) todos (6) no aplica (99)
Localización de las foraminas en la raíz palatina	Localización: Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al paladar bucal. Raíz palatina: estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, y se encuentra próxima al paladar bucal.	Tercio en el que este localizada la foramina en la raíz palatina.	Cualitativa Nominal	Cervical (1) Medio (2) Apical (3) cervical/medio(4) medio/apical (5) todos (6) no aplica (99)
Localización de las foraminas en la raíz única	Localización: Averiguar el lugar en que se halla alguien o algo. Raíz única: tiene un canal central.	Tercio en el que este localizada la foramina en la raíz única.	Cualitativa Nominal	Cervical (1) Medio (2) Apical (3) cervical/medio (4) medio/apical (5) todos (6) no aplica (99)

Apéndice B (Instrumento de recolección)**PRESENCIA DE FORAMINAS EN SEGUNDOS PREMOLARES SUPERIORES**

No. de registro (Reg) _____

Número de diente: (N° diente)	☐ (1) segundo premolar superior derecho 15	☐ (2) segundo premolar superior izquierdo 25	
Tipo de raíces (N° raíces)	☐ (1) uniradicular	☐ (2) birradicular	
Número de foraminas presentes en raíz vestibular (nforav)			
Número de foraminas presentes en raíz palatina (nforap)			
Número de foraminas presentes en raíz única (nforau)			
Número total de foraminas (nforat)			
Localización de las foraminas en la raíz vestibular (locforav1)	☐ (1) cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz vestibular (locforav2)	☐ (1) cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz vestibular (locforav3)	☐ (1) cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz vestibular (locforav4)	☐ (1) cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	

Localización de las foraminas en la raíz palatina(locforap1)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz palatina(locforap2)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz palatina(locforap3)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz palatina(locforap4)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio ☐	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz única(locforau1)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz única(locforau2)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz única(locforau3)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Localización de las foraminas en la raíz única(locforau4)	☐ (1)cervical ☐ (2) medio ☐ (3) apical ☐ (4) cervical/medio	☐ (5) medio/apical ☐ (6) todos ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforav1)	☐ (1) oval ☐ (2) redondo ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica		

Forma de la foramina (formforav2)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforav3)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforav4)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforap1)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforap2)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforap3)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforap4)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforau1)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforau2)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforau3)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	
Forma de la foramina (formforau4)	☐ (1) oval ☐ (2) redonda ☐ (3) otra ☐ (99) no aplica	

Apéndice C (PLAN DE ANALISIS UNIVARIADO Y BIVARIADO)

Variable de salida	Variables explicativas	Naturaleza/ Naturaleza	Prueba Estadística
Ubicación en el maxilar superior	Cantidad de foraminas	Cuantitativa/ cualitativa	T de student (Distribución normal) U Mann Whitney (Distribución no normal)
	Forma de las foraminas	Cualitativa/ cuantitativa	Chi2 o Exacto de Fisher
	Cantidad de raíces	Cuantitativa/ cualitativa	T de student (Distribución normal) U Mann Whitney (Distribución no normal)

OBJETIVOS	VARIABLE	NATURALEZA	MEDIDAS DE RESUMEN	COMANDOS DE STATA
Describir la forma de las foraminas presentes en los segundos premolares superiores.	Forma de las foraminas(nforav)	Cualitativa Nominal	Proporción	Tab forfv1 Tab forfv2 Tab forfv3 Tab forfv4 Tab forfp1 Tab forfp2 Tab forfp3 Tab forfp4 Tab forfu1 Tab forfu2 Tab forfu3 Tab forfu4
	Numero de diente	Cualitativa nominal	proporción	Tab ndiente
Establecer la cantidad de foraminas presentes en los segundos premolares superiores para conocer su anatomía interna.	Cantidad total de las foraminas.	Cuantitativa Discreta Razón	Medidas de tendencia central media, mediana, medida de dispersión,rango, varianza y desviación estandar	Sum nforav Sum nforap Sum nforau Sum nforat
Determinar la cantidad de raíces presentes en los segundos premolares superiores.	Tipo de raíces	Cualitativa Nominal	Proporciones	Tabnraices

Definir el número de las foraminas dependiendo de la ubicación del diente en el maxilar superior.	Cantidad de foraminas según su localización	Cualitativa		Swilkforat Sdtestforat Ttestforat, by (ndiente) Ranksumforat, by (ndiente)
Identificar la forma de las foraminas dependiendo de la ubicación del diente en el maxilar superior.	Forma de la foraminas dependiendo la ubicación	Cualitativa nominal	Proporciones	Tab ndiente forfv1,row col cel chi exact Tab ndiente forfv2,row col cel chi exact Tab ndiente forfv3,row col cel chi exact Tab ndiente forfv4,row col cel chi exact Tab ndiente forfp1,row col cel chi exact Tab ndiente forfp2,row col cel chi exact Tab ndiente forfp3,row col cel chi exact Tab ndiente forfp4,row col cel chi exact Tab ndiente forfu1,row col cel chi exact Tab ndiente forfu2,row col cel chi exact Tab ndiente forfu3,row col cel chi exact Tab ndiente forfu4,row col cel chi exact
		Cualitativa Nominal	Proporciones	Tabndientenraices,row col cel chi exact

Apéndice D (FOTOS ATREVES DEL ESTEREOMICROSCOPIO DE LAS FORAMINAS)



