



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**Tesis para optar al título de “Cirujano Dentista”**

**Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017.**

**Presentado por:**

- ✓ Br. Abdel Moisés Rojas Talavera.
- ✓ Br. Paulina Nahara Valenzuela Abaunza.
- ✓ Br. Yader Francisco Espinoza Ortega.

**TUTOR:**

Msc. Marlene de los Ángeles Alvarado Ramírez

Managua, Nicaragua noviembre del año 2019

## **Título de la investigación**

Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017.

## **Dedicatoria**

A nuestro gran Dios, Padre y Maestro excelente, quien permitió alcanzáramos esta meta; acompañándonos en cada momento de nuestra vida y guiándonos con amor a tomar siempre el mejor camino.

A nuestros padres por su amor, gran dedicación y apoyo incondicional a lo largo de nuestra vida, por su compañía y ayuda en cada tropiezo y en cada uno de nuestros triunfos, por ser nuestro mejor ejemplo de vida.

A cada uno de nuestros profesores por haber compartido con nosotros conocimientos y experiencias que estarán siempre presentes en nuestra vida.

*Abdel Rojas*

*Yader Espinoza*

*Nahara Valenzuela*

## **Agradecimiento**

A Dios, nuestro Creador y Maestro por excelencia, por habernos otorgado vida, salud, sabiduría, perseverancia y la capacidad para alcanzar esta gran meta.

A nuestros Padres, por acompañarnos y apoyarnos con amor y esmero en cada una de las experiencias de nuestra vida; por haber sido fuente de motivación a lo largo de nuestra carrera universitaria.

A nuestra Familia Entera por habernos inspirado con sus consejos, comprensión y amor cuando más lo necesitamos.

A cada uno de nuestros profesores por sus sabias enseñanzas que nos acompañarán el resto de nuestras vidas, especialmente agradecemos a nuestra tutora Doctora Marlene Alvarado Ramírez, por su paciencia y apoyo durante nuestra vida universitaria y a lo largo de la elaboración de esta investigación.

Al Doctor Roberto Gaitán, quien de manera cordial y de buena fe a través de Orthodontal S.A. facilitó las tomografías que hicieron posible esta investigación.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Managua, Nicaragua 5 de diciembre de 2019

**Opinión del Tutor**

Yo Marlene de los Ángeles Alvarado Ramírez hago constar que el trabajo Monográfico titulado “*Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017*”, realizado por los bachilleres Abdel Moisés Rojas Talavera, 14033980; Paulina Nahara Valenzuela Abaunza, 14033781; Yader Francisco Espinoza Ortega, 1403345.

Constituye un importante aporte de los autores a la comunidad odontológica en la caracterización y conocimiento de la anatomía interna de la piezas dentales, que es un punto primordial para salvaguardar la seguridad de los paciente y asimismo ofrecer tratamientos de óptima calidad.

Reconozco que los autores han ejecutado un arduo y excelente trabajo cumpliendo sistemáticamente con las orientaciones metodológicas para realizar dicho trabajo de investigación, por lo que éste reúne todos los requisitos científicos de conformidad con lo establecido por la UNAN-Managua para optar al título de Cirujano Dentista.

Atentamente

Doctora Marlene de los Ángeles Alvarado Ramírez  
Tutora  
Carrera de Odontología  
FCM  
UNAN-Managua

**Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017.**

*Autores: Br. Abdel Moisés Rojas Talavera, Br. Paulina Nahara Valenzuela Abaunza, Br. Yader Francisco Espinoza Ortega*

*Tutor: MsC. Marlene de los Ángeles Alvarado Ramírez, Maestra de la Carrera de Odontología. Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-MANAGUA.*

**RESUMEN**

El objetivo es describir la anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017.

El estudio es de tipo descriptivo, observacional; de corte transversal y retrospectivo. Se llevó a cabo en el Centro de imagen Orthodontal, con muestra de 88 tomografías seleccionadas por conveniencia.

De longitud no se encontraron datos significativamente diferentes a otros estudios. El segundo molar superior presenta dos o tres raíces en su mayoría; los molares inferiores presentan dos y tres conductos y los superiores presentan tres y cuatro.

La raíz distal presenta más variaciones, en esta también se observa desviación hacia distal en su tercio apical en molares superiores e inferiores. La anatomía de las piezas dentales definitivas es compleja y variable, por lo que el clínico debe tener el conocimiento de lo que corresponde a la morfología del sistema de conductos.

**Palabras claves:** Tomografía, Conductos Radiculares, Configuración, Raíz Dental, Curvatura Radicular

## Contenido

I.	Introducción .....	1
II.	Antecedentes .....	2
III.	Justificación .....	8
IV.	Planteamiento del problema .....	9
V.	Objetivos .....	10
VI.	Preguntas directrices.....	11
VII.	Marco teórico.....	12
1.	Generalidades de las piezas dentales .....	12
2.	Anatomía de las piezas dentales .....	12
3.	Anatomía interna de las piezas dentales .....	13
4.	Características anatómicas particulares de las piezas dentales.....	15
4.1.	Incisivos .....	15
4.2.	Caninos .....	17
4.3.	Premolares .....	17
4.4.	Molares.....	19
5.	Factores que modifican la anatomía dental.....	22
5.1.	Edad del paciente .....	22
5.2.	Desgastes oclusales-incisales .....	22
5.3.	Reabsorciones dentarias .....	23
6.	Tomografía de haz cónico .....	24
6.1.	Reseña histórica de las tomografías.....	24
6.2.	Tomografía de haz cónico (CBCT).....	25
6.3.	Características generales de una tomografía de haz cónico .....	25
6.4.	Ventajas de las tomografías de haz cónico .....	25
6.5.	Limitaciones de las tomografías de haz cónico .....	26
VIII.	Diseño metodológico .....	27
IX.	Resultados .....	34
X.	Discusión y análisis de resultados .....	49
XI.	Conclusiones.....	56
XII.	Recomendaciones .....	57
XIII.	Bibliografía .....	58

XIV. Anexos.....	62
<b>Ficha de recolección de datos .....</b>	<b>62</b>
<b>Cronograma .....</b>	<b>64</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>66</b>
<b>Carta de aprobación de tema monográfico .....</b>	<b>68</b>
<b>Carta de aprobación de protocolo .....</b>	<b>69</b>
<b>Constancia de calibración .....</b>	<b>70</b>
<b>Validación de instrumento #1 .....</b>	<b>71</b>
<b>Validación de instrumento #2 .....</b>	<b>72</b>
<b>Solicitud de acceso a información y compromiso de confidencialidad .....</b>	<b>73</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

### Piezas dentales presente y ausentes

<i>Ilustración 1 Incisivo central superior</i>	34
<i>Ilustración 2 Incisivo lateral superior</i>	34
<i>Ilustración 3 Canino Superior</i>	34
<i>Ilustración 4 Incisivo central Inferior</i>	34
<i>Ilustración 5 Incisivo lateral Inferior</i>	34
<i>Ilustración 6 Canino Inferior</i>	34
<i>Ilustración 7 Primer Premolar Superior</i>	35
<i>Ilustración 8 Segundo Premolar Superior</i>	35
<i>Ilustración 9 Primer Premolar Inferior</i>	35
<i>Ilustración 10 Premolar Inferior</i>	35
<i>Ilustración 11 Primer Molar Superior</i>	35
<i>Ilustración 12 Segundo Molar Superior</i>	35
<i>Ilustración 13 Primer Molar Inferior</i>	35
<i>Ilustración 14 Segundo Molar Inferior</i>	35
<i>Ilustración 15 Cantidad de raíces presentes en cada pieza del grupo premolar</i>	39
<i>Ilustración 16 Cantidad de raíces presentes en cada pieza del grupo molar</i>	40
<i>Ilustración 17 Número de conductos del grupo premolar</i>	41
<i>Ilustración 18 Número de conductos del grupo molar</i>	42
<i>Ilustración 19 Clasificación de conductos del grupo premolar con raíz única</i>	43
<i>Tabla 1 Longitud de las piezas dentales del grupo anterior</i>	36
<i>Tabla 2 Longitud de las piezas dentales del grupo premolar</i>	37
<i>Tabla 3 Longitud de las piezas dentales del grupo molar</i>	38
<i>Tabla 4 Clasificación del tipo de conducto de piezas dentales del grupo premolar</i>	44
<i>Tabla 5 Tipo de configuración de los conductos radiculares que poseen las molares</i>	45
<i>Tabla 6 Dirección de la curvatura radicular de piezas anteriores</i>	46

<i>Tabla 7 Dirección de la curvatura radicular del grupo premolar</i>	<i>_____ 47</i>
<i>Tabla 8 Dirección de la curvatura radicular del grupo molar</i>	<i>_____ 48</i>
<i>Tabla 9 Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares superiores de Ingle &amp; Bakland</i>	<i>___ 54</i>
<i>Tabla 10 Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares inferiores por Ingle &amp; Bakland</i>	<i>__ 55</i>

## **I. Introducción**

El éxito de un tratamiento endodóntico requiere un conocimiento exhaustivo de la anatomía de la raíz y la morfología del conducto radicular. En la actualidad se puede contar con múltiples herramientas y métodos para estudiar la morfología, longitudes de los conductos radiculares de las diferentes piezas dentales. Por lo tanto, el conocimiento profundo y la comprensión de su anatomía y variaciones nos da la certeza de que los tratamientos de conductos que llevemos a cabo en determinada pieza dental respetan totalmente a los tejidos apicales, periapicales, y los tejidos que conforman el diente mismo, coadyuvando así a un período postoperatorio sin complicaciones o molestias al paciente y al éxito en el tratamiento.

De acuerdo a la morfología interna de los conductos el Dr. John Ingle (1996) publicó las medidas de las longitudes de las piezas dentales según su clasificación anatómica. Las tablas de medidas fueron publicadas en su libro Endodoncia, edición 4. los cuales son medidas estándares utilizadas en odontología a nivel mundial, sin embargo debido a múltiples factores es de esperar que existan diferencias entre las descripciones longitudinales y la anatomía dentaria entre las poblaciones específicas, por lo que investigar específicamente este tema en Nicaragua resulta necesario para realizar tratamientos con mayor margen de éxito (Rodríguez, H, & Oporto, 2014).

Los tratamientos de conducto precisan mediciones específicas y exactas de las piezas dentales y la falta de especificidad de estas se traduce en mayor margen de fracaso del tratamiento. La presente investigación pretende determinar la morfología interna de los conductos radiculares, la longitud promedio de las piezas de cada grupo dental, superior e inferior, el número de raíces y de conductos que posee y clasificar la orientación de las curvaturas radiculares presentes en las piezas.

Desarrollar el presente tema surge por el interés de investigar dicho contenido en la población nicaragüense y utilizar el estudio como una referencia más específica para tratamientos de conducto realizados en el país.

## II. Antecedentes

Silva, Torrez y Vallecillo (2017) realizaron una investigación acerca de la “Morfología de los conductos radiculares de primeros molares permanentes, mediante tomografía axial computarizada de haz cónico, durante el primer semestre del año 2017, León-Nicaragua” con el objetivo de determinar la morfología de los conductos radiculares de primeros molares permanentes extraídos, estudio de tipo descriptivo de corte transversal, para realizarlo se tomaron como muestra 30 primeros molares permanentes encontrados en tomografías de haz cónico en el centro de imagen Orthodontal.

Como resultado la morfología de los conductos radiculares más frecuente en las raíces de los primeros molares superiores permanentes extraídos según la clasificación de Vertucci fue el tipo I, la morfología de los conductos radiculares más frecuente en las raíces de los primeros molares inferiores permanentes extraídos según la clasificación de Vertucci fue el tipo IV en las raíces mesiales y tipo I en las raíces distales, los primeros molares superiores permanentes extraídos presentaron 3 raíces en su totalidad y 4 conductos en su mayoría y los primeros molares inferiores permanentes extraídos presentaron 2 raíces en su mayoría y 3 conductos con mayor frecuencia.

Un estudio publicado en la revista “BMC Oral Health” llamado “Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography” tenía el objetivo de determinar la morfología del conducto radicular de dientes permanentes humanos maxilares y mandibulares en una subpoblación de Malasia utilizando haz cónico tomografía computarizada (CBCT). Un total de 208 imágenes CBCT fueron examinadas retrospectivamente. La prevalencia de una raíz / canal adicional y una morfología interna basada en la clasificación de Vertucci, se observaron en dientes permanentes superiores e inferiores humanos. Las variaciones en la morfología externa e interna se compararon en relación con el sexo y el lado del diente (izquierda vs derecha).

En el maxilar, la prevalencia de tres canales se observó en el 0.3% de los primeros premolares y los dos canales en el 46.5% de los segundos premolares. El género masculino mostró una prevalencia significativamente mayor de dos canales en los segundos premolares superiores que el femenino. La prevalencia de un segundo canal mesiobucal en el primer y segundo

molares superiores fue de 36.3 y 8.5%, respectivamente. Los hombres mostraron una prevalencia significativamente mayor de un segundo canal mesiobucal en los segundos molares superiores que las mujeres.

La prevalencia de un segundo canal palatino en el primer y segundo molar superior fue de 0,9 y 0,6%, respectivamente. En el arco mandibular, se observó la prevalencia de dos canales en el 5,1% de los incisivos centrales, el 12,3% de los incisivos laterales, el 6,1% de los caninos, el 18,7% de los primeros premolares y el 0,5% de los segundos premolares. La prevalencia de un canal mesial medio, El segundo canal distal y la raíz adicional (radix entomolaris) se detectaron en 1,9, 19.5 y 21.4% de los primeros molares inferiores, respectivamente. La prevalencia de un canal en forma de C se observó en el 48,7% de los segundos molares inferiores. Mujeres mostraron una prevalencia significativamente mayor de un canal en forma de C en los segundos molares inferiores mandibulares que los machos. No hay otras diferencias estadísticamente significativas en la raíz. La anatomía y la morfología del conducto radicular se observaron en relación con el sexo y el lado del diente. Se concluyó que existen amplias variaciones en la morfología del conducto radicular entre los malayos y que CBCT es una herramienta clínicamente útil en la identificación de variaciones morfológicas internas y externas en los dientes humanos (Pan, y otros, 2019).

Los doctores Gina Sancho, Arlett Oconitrillo y Mayid Barzuna (2016) en un artículo publicado por la revista “Odontología Vital” titulado “Longitud de las piezas dentales en Costa Rica” tenían el objetivo de determinar el promedio de longitudes totales y el promedio de las longitudes coronales para piezas dentales permanentes según su clasificación anatómica en la población costarricense. De acuerdo a su metodología se tomó una muestra representativa de las siete provincias de Costa Rica, utilizando 1470 raíces de 980 piezas dentales, 70 piezas superiores e inferiores, mostrando 210 raíces en su totalidad por provincia. Se realizó un análisis clínico, por medio de un pie de rey, que es un instrumento electrónico para calibrar, que determina la longitud coronal, por medio de análisis tomográfico se realizó medición de la longitud total de las piezas dentales.

Los resultados mostraron las longitudes medias de cada grupo dental, siendo estas en grupo incisivo superior 21.71 mm, inferior 20.47 mm; grupo canino superior 25.7 mm, inferior

24.03mm; grupo premolar superior 21.28 mm, inferior 21.82; grupo molar superior 19.37, inferior 19.22.

Se logró determinar las longitudes reales de las diferentes piezas dentales de los costarricenses. Se cumplió el objetivo planteado, logrando un nivel de confianza de 96% y un margen de error estadísticamente positivo significativamente; además, es una muestra que garantiza la cobertura del estudio al haberse recolectado piezas dentales de todas las provincias de Costa Rica, por lo que puede ser extrapolada a la población.

Un estudio publicado por “Brazilian Dental Journal” titulado “Anatomy in Human Permanent Teeth in A Subpopulation of Brazil's Center Region Using Cone-Beam Computed Tomography - Part 1.” tuvo como objetivo evaluar la frecuencia de las raíces, los conductos radiculares y los forámenes apicales en dientes humanos permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCBC).

Se utilizaron imágenes CBCT de 1,400 dientes de la base de datos previamente evaluada. Todos los dientes se evaluaron por vista previa de los planos sagital, axial y coronal. La navegación en cortes axiales de 0.1 mm / 0.1 mm siguió la dirección coronal a apical, así como la dirección apical a coronal. Los datos estadísticos fueron analizados incluyendo la distribución de frecuencia y la tabulación cruzada. La frecuencia más alta de cuatro canales radiculares y cuatro agujeros apicales se encontró en los primeros molares superiores (76%, 33%, respectivamente), seguidos de los segundos molares superiores (41%, 25%, respectivamente). La frecuencia de cuatro conductos radiculares en los primeros molares inferiores fue del 51%. Los primeros premolares mandibulares tenían dos conductos radiculares y dos agujeros apicales en el 29% y 20% de los casos, respectivamente. Los incisivos centrales y laterales mandibulares y los caninos presentaron dos conductos radiculares en el 35%, 42% y 22% de los casos (Estrela, y otros, 2015).

En un estudio publicado en “Journal of Endodontics”, llamado “Root and Root Canal Morphology of the Human Permanent Maxillary First Molar: A Literature Review”, se llevó a cabo este estudio con el objetivo de revisar la literatura con respecto a los sistemas de raíces y canales en el primer molar maxilar. Los estudios de anatomía de la raíz se dividieron en estudios de laboratorio (in vitro), estudios clínicos de anatomía del sistema de conducto radicular (in vivo) e informes de casos clínicos de anomalías. Más del 95% (95,9%) de los

primeros molares superiores tenían tres raíces y el 3.9% tenía dos raíces. La incidencia de fusión de cualquiera de las dos o tres raíces fue de aproximadamente 5.2%. Raramente se encontraron raíces y canales cónicos y en forma de C (0,12%).

Revisión contenía la mayoría de los datos sobre la morfología del canal de la raíz mesiovestibular con un total de 8399 dientes de 34 estudios. La incidencia de dos canales en la raíz mesiovestibular fue del 56.8% y de un canal fue del 43.1% en un promedio ponderado de todos los estudios informados. La incidencia de dos canales en la raíz mesiovestibular fue mayor en estudios de laboratorio (60.5%) en comparación con estudios clínicos (54.7%). Se encontró menos variación en las raíces distovestibular y palatina y se informaron los resultados de catorce estudios que consistieron en 2576 dientes. Se encontró un canal en la raíz distovestibular en el 98.3% de los dientes, mientras que la raíz palatina tenía un canal en más del 99% de los dientes estudiados (Cleghorn, WH, & CC, 2012).

Los doctores Alfonso Castañeda, Sergio Hernández, Carlos Benítez Valle, José Antonio Bernal y José Enrique Castañeda (2010) realizaron un estudio titulado “Longitud de conductos radiculares en el estado de Nayarit”, cuyo objetivo fue determinar la longitud y morfología de los conductos radiculares de las piezas dentales de la población de los municipios de dicho estado; fueron utilizadas 130 piezas de pacientes a los que se les realizó tratamiento convencional de conductos. El método utilizado para realizar la conductometría fue el de Ingle, en la que se toma una radiografía de diagnóstico para medir la pieza dental y se introduce una lima en el conducto radicular, tomando nuevamente una radiografía periapical, con base en la cual se mide la distancia desde la punta del instrumento y el vértice radicular para confirmar la longitud del conducto.

Al analizar los resultados, referente a la longitud total de los conductos radiculares, se observaron valores medios de 19.63 mm; para la longitud según el género de los pacientes, el masculino presentó valores medios de 19.904 mm y el femenino 19.362; existe una diferencia significativa entre los dos géneros de .00090. Cuando se observó el número de conductos radiculares por pieza dentaria en relación con la longitud, se concluye que sí existe dependencia, son más largos cuando existen en mayor número del normal. Con respecto a la longitud de los conductos en relación a su localización, se encontró que el conducto palatino es el más largo de todos y de los demás conductos, resultó que el distovestibular es el más

pequeño, y que solamente en los conductos único y distal no se encontraron diferencias significativas.

Se comprobó que existen diferencias significativas entre las longitudes radiculares de los habitantes de los diferentes municipios del estado de Nayarit. Resultó también que, en la mayoría de las piezas dentales, si existen diferencias significativas con respecto a los reportados por otros autores; resultando las de este estudio estadísticamente de menor longitud.

En un estudio publicado en “Journal of Endodontics”, llamado “Endodontic working length measurement with preexisting cone-beam computed tomography scanning: a prospective, controlled clinical study”, se llevó a cabo un estudio prospectivo y controlado para analizar las mediciones de la longitud de trabajo de endodoncia en tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) preexistentes y compararlas con la determinación clínica de la longitud del conducto radicular utilizando un localizador de ápices electrónico (EAL).

Los pacientes incluidos en este estudio habían recibido una exploración CBCT independiente del presente estudio y necesitaban un tratamiento del conducto radicular de al menos 1 diente anterior visible en el campo de visión. Clínicamente, la longitud del canal radicular se midió con un EAL por un endodoncista. Esta medición se comparó con la longitud del conducto radicular según lo medido en las secciones de CBCT vestíbulo-oral y mesiodistal por un examinador no involucrado en el tratamiento endodóntico. Las mediciones de CBCT se repitieron una vez para el análisis de la fiabilidad intraconducto.

Se incluyeron en esta investigación cuarenta dientes anteriores en 30 pacientes de los cuales 13 eran mujeres y 17 hombres; con edad promedio de 44 años, en un rango de 18-80 años. El coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) que compara las mediciones de la longitud del conducto radicular utilizando CBCT y EAL fue de 0,97. Además, se encontró una alta fiabilidad intraconducto para las mediciones CBCT ( $r = 0,99$ ). Se demostró que las exploraciones de CBCT se pueden usar para las mediciones de la longitud de trabajo endodóntico (Jeger, Janner, Bornstein, & Lussi, 2012).

Medina y Paqui (2017) realizaron una investigación titulada “CURVATURA RADICULAR DE PRIMEROS PREMOLARES MANDIBULARES EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA



DE HAZ CÓNICO (CBCT)” el objetivo del estudio fue determinar el grado de angulación y orientación radicular de primeros premolares mandibulares en tomografía computarizada de haz cónico (CBCT); la muestra consistió en 111 primeros premolares mandibulares de 67 estudios tomográficos del archivo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca (agosto 2015-octubre 2016) y de Centro Radiológico Medimagen (marzo-octubre 2016).

Se utilizaron los programas informáticos One Volume Viewer (J. Morita Corporation; Irvine, California, USA) y Galileos Implant (Sirona The Dental Company; Earlangen Alemania) para realizar cortes sagitales y coronales de la imagen 3D que sirvieron para observar la orientación de la curvatura radicular y además permitió medir el ángulo con el método de Schneider. El ángulo promedio de curvatura fue  $16,03^{\circ}$ . Las curvaturas fueron clasificadas en: leve=  $0,1^{\circ}$ - $12,2^{\circ}$ ; moderada= $12,3^{\circ}$ - $17,2^{\circ}$ ; severa= $17,3^{\circ}$ - $40,5^{\circ}$ , aquellas raíces que no formaron un ángulo se las incluyó como rectas. Conclusiones: en la muestra estudiada la curvatura moderada fue la más prevalente y la orientación fue en dirección distal.

### **III. Justificación**

La preparación biomecánica del canal radicular es un paso de suma importancia en el tratamiento endodóntico, el objetivo es remover completamente el remanente de tejido pulpar, los microorganismos y la dentina infectada, así como la adecuada conformación del sistemas de canales radiculares; con la ayuda de la acción mecánica de los instrumentos endodónticos y la acción química de los materiales que proveen las condiciones necesarias para el sellado y la reparación de tejido periapical (de Sousa-Neto, Silva-Sousa, & Marzi-Chavez, 2018).

Para lograr un tratamiento endodóntico exitoso es necesario conocer determinados factores longitud de trabajo adecuada, conocer la anatomía externa e interna de cada una de las piezas dentales y así determinar el número de raíces y el número de conductos, son requisitos fundamentales (Abella, Patel, Durán-Sindreu, Mercade, & Roig, 2012).

Tradicionalmente, el grado de curvatura radicular se ha considerado como un punto esencial para determinar el tratamiento y el pronóstico de una pieza dental que vaya a ser sometida a tratamiento endodóntico, al igual puede influir en la fractura de alguna raíz al momento de una extracción. Las dilaceraciones pueden afectar aproximadamente del 1 al 4,9% de todos los dientes permanentes. Todas las raíces dentarias son curvas en algún grado, la evaluación de estas curvaturas es lo que ayudará a diferenciar cuales son anormales (Fuentes, Arias, & Navarro, Analisis de Curvaturas Radiculares, 2015).

En Nicaragua no se encontró un estudio, como tesis monográficas, revistas, ensayos o cualquier documento de acceso al público que proporcione todos las variables que abarca este estudio, a excepción de un estudio encontrado en León en donde se describió las configuraciones de Vertucci en molares. Por lo tanto, se decide elaborar este investigación para que la información obtenida sea tomada en cuenta por especialistas en endodoncia, odontólogos generales, docentes y estudiantes de odontología, con el fin de se utilice como una herramienta más que conduzca al éxito al momento de realizar tratamientos de conducto o tratamientos quirúrgicos como exodoncias, apicectomías, y alargamientos de corona en dicho país.

#### **IV. Planteamiento del problema**

La endodoncia estudia la morfología y fisiología del sistema de canales dentales con el objetivo de prevenir lesiones pulpares y tratar las lesiones ya instaladas, para realizar un tratamiento exitoso; es de suma importancia conocer la cantidad de conductos radiculares así como las longitudes promedio de las piezas a tratar y tener en cuenta factores como la dirección de las dilaceraciones dentales y de esta manera establecer una longitud de trabajo precisa, que respete la unión cemento-dentina-conducto.

El establecimiento de una longitud de trabajo errada, la omisión de conductos radiculares, las presencias de dilaceraciones severas dan como resultado una instrumentación u obturación deficientes, contribuyendo al fracaso a corto o largo plazo de la endodoncia debido a la pobre conformación y desinfección del conducto radicular o en caso de existir una sobre instrumentación o sobre obturación se podría producir una periodontitis apical post-tratamiento lo que limita la regeneración apical.

La cantidad de raíces, el número de conductos y las longitudes promedias dentales varían en cada población, a pesar de que a lo largo de la historia se han realizado en el extranjero múltiples estudios que establecieron la anatomía interna y la longitud promedio de cada pieza dental, actualmente en Nicaragua aún no existe una investigación que determine estos factores en las piezas dentales de la población.

Es por esto que se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo está conformada la anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua?

## **V. Objetivos**

### **Objetivo general**

Describir la anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico.

### **Objetivos específicos**

- a. Establecer la longitud total de las piezas dentales en estudio
- b. Determinar el número de raíces que posee cada pieza dental estudiada
- c. Caracterizar los conductos radiculares según la configuración de Vertucci
- d. Clasificar las curvaturas radiculares de las piezas dentales según la orientación

## **VI. Preguntas directrices**

1. ¿Cuál es la longitud total de las piezas dentales en estudio?
2. ¿Cuántas raíces posee cada pieza dental estudiada?
3. ¿Qué características presentan los conductos radiculares de acuerdo a la configuración de Vertucci?
4. ¿Cuál es la orientación de las curvaturas radiculares presentes en las piezas dentales?

## **VII. Marco teórico**

### **1. Generalidades de las piezas dentales**

Los dientes son considerados como indicadores y unidades de comparación de origen genético, lo que ayuda a clasificar a los grupos y a las personas de forma más precisa, se clasifican en grupos de acuerdo a su forma y su función: Incisivos centrales, laterales que tienen función de corte, los caninos sirven para desgarrar los alimentos, con superficies triturantes están los premolares y molares. De acuerdo a su porción radicular: unirradiulares Incisivos, caninos y premolares (excepto el primer premolar superior) y multirradiulares: Primer premolar superior y molares.

Los grupos dentarios permanentes están conformados por los incisivos ubicados en la región anterior del arco dentario; cuatro incisivos centrales (dos superiores y dos inferiores); cuatro incisivos laterales (dos superiores y dos inferiores); luego encontramos los caninos, son cuatro (dos superiores y dos inferiores), seguidamente se encuentran los ocho premolares (son cuatro superiores y cuatro inferiores) hasta este punto todos de importancia estética. Los molares doce en total, distribuidos en seis superiores y seis inferiores.

### **2. Anatomía de las piezas dentales**

La Anatomía dental se define como la ciencia que se encarga del estudio de los dientes, detallando la función que desempeñan, su forma o morfología interna y externa (Riojas Garza, 2014). Los dientes cumplen varias funciones como: dar protección a la cavidad bucal, intervenir en el proceso masticatorio, ayudar a tener una correcta fonética y un aspecto estético adecuado.

En Odontología se considera al diente como una unidad anatómica. Los dientes tienen forma y tamaño diferente dependiendo de su localización en el arco, anteriores (incisivos y caninos) o posteriores (premolares y molares), en el grupo de los dientes anteriores están los incisivos y caninos; en el grupo de los posteriores los premolares y molares. Todos presentan corona y raíz, las cuales son estudiadas externa e internamente porque de este conocimiento adquirido depende el éxito de los tratamientos.

Las raíces de los dientes se presentan en tres formas fundamentales: raíces simples que son bien diferenciadas; raíces bifurcadas están divididas parcial o totalmente; raíces fusionadas resultado de la unión de 2 o más raíces que se fusionan en un solo cuerpo.

### **3. Anatomía interna de las piezas dentales**

En la cavidad interna del diente, inextensible, rígida, ocupada por tejido conectivo laxo, encontramos la pulpa dental, vascularizada e inervada, revestida a su vez, en toda su extensión por dentina excepto a nivel de los forámenes, puede dividirse en tres partes anatómicas: cámara pulpar localizada en la porción coronal, conductos radiculares localizados en la raíz o raíces y el ápice radicular que corresponde al extremo apical radicular.

La cámara pulpar corresponde a la porción coronaria de la cavidad pulpar, se relaciona con los conductos radiculares mediante los orificios que constituyen la entrada a los mismos, esta se comunica directamente con los conductos radiculares. El conducto radicular es la parte de la cavidad pulpar localizada en la porción radicular (Gutiérrez & Aguayo , 2012).

En el conducto radicular se encuentran ramificaciones: conducto principal que corresponde al eje longitudinal del diente, desde el suelo de la cámara pulpar hasta el foramen apical; conducto lateral que corre casi paralelo al principal, pero es de menor volumen pudiendo alcanzar o no la región periapical de manera independiente; conducto lateral es la ramificación que sale del conducto principal en los tercios cervical y medio y comunica con el ligamento periodontal lateral.

Conducto secundario localizado en el tercio apical, corre casi perpendicular al conducto principal y se dirige hacia el ligamento periodontal lateral; conducto accesorio es la ramificación del conducto secundario; interconducto llamado así porque une dos conductos; conducto recurrente parte del conducto principal y vuelve a él; conducto reticular es el entrelazamiento de tres o más conductos; conducto cavo interradicular ubicado en el suelo de la cámara pulpar; delta apical pueden ser varias derivaciones presentes en la región del ápice dentario, que parten del conducto principal y terminan en foraminas.

El ápice radicular comprende los 2 o 3 milímetros 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. En el 80% de los dientes seniles, el conducto cementario no sigue la dirección del dentinario y el foramen apical queda localizado hasta 3 mm lateral a la finalización del conducto dentinario. La constricción apical es la zona de unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario, mide un promedio de 220 um en dientes jóvenes y 210 um en dientes envejecidos, luego de ésta se encuentra el periodonto (Tadashi , Norikazu, & Hiroshi, 1992).

Los conductos se dividen a su vez en 4 tipos: simples, encontrados en una raíz en la que existe un único conducto; divididos, existen en una raíz que puede presentar dos conductos separados; fusionados son dos conductos que se unen, pero comparten el mismo trayecto final y los reticulares en los que varios conductos se entrelazan mediante ramificaciones.

Vertucci (1984) propuso una clasificación de los tipos de conductos: tipo I (1) en donde se observa un único conducto; tipo II (2-1) existen dos conductos que se fusionan en el tercio medio y terminan en un único conducto hasta el foramen apical; tipo III (1-2-1) comienza en un único conducto que se divide en dos para luego fusionarse y terminar en uno; tipo IV (2) dos conductos divididos que corren en el eje longitudinal del diente paralelamente hasta el foramen.

El tipo V (1-2) corresponde a un único conducto que se divide en el tercio apical en dos conductos que terminan en el foramen; tipo VI (2-1-2) inician como dos conductos independientes que se fusionan en el tercio medio para luego dividirse y terminar en dos conductos que llegan hasta el foramen; tipo VII (1-2-1-2) un único conducto que se divide en dos se fusiona para luego dividirse y terminan en dos conductos independientes y finalmente el tipo VIII (3) que son tres conductos individuales que corren paralelamente entre sí hasta terminar en forámenes independientes.

Los conductos radiculares pueden variar en su forma. Vistos desde un corte transversal generalmente se encuentran conductos de forma circular en las raíces circulares de incisivos



centrales y caninos superiores; de forma elíptica en raíces aplanadas de premolares superiores y raíces distales de molares inferiores y de forma en C especialmente en molares mandibulares.

Dilaceración es el nombre que se le da a una curvatura o angulación extraordinaria que pueden presentar las raíces dentales. La etiología se asocia a posibles traumatismos durante el desarrollo de la raíz. En algunos casos la causa pudiera ser el factor hereditario o alteraciones durante el desarrollo dentario, la dilaceración puede causar problemas en la erupción y complicación durante el movimiento ortodóntico, tratamiento endodóntico o una exodoncia simple.

Las dilaceraciones pueden presentarse en cualquier porción del diente, incluso se han encontrado en la unión amelocementaria, sin embargo, son más comunes en el tercio apical, estas se encuentran orientadas en dirección mesial, distal, vestibular o palatina, la severidad depende del grado de angulación que presenten, a mayor ángulo se consideran más severas (Fuentes & Arias, Morfometría de Premolares Mandibulares en Radiografías, 2015).

#### **4. Características anatómicas particulares de las piezas dentales**

##### **4.1. Incisivos**

###### **Incisivos centrales superiores**

(Scheid & Weiss, 2012) Los incisivos centrales erupcionan entre los 7 a 8 años y termina su calcificación en promedio a los 10 años, presentan solo una raíz con un conducto único. Con 22 mm de longitud, en la unión cemento- esmalte la forma del conducto radicular puede variar de acuerdo a la edad es así que en los jóvenes tiene una forma triangular y oval en pacientes de más edad por la retracción de los cuernos pulpares.

Los incisivos centrales presentan alrededor de 3° de inclinación distal, el ápice se encuentra más cerca de la superficie vestibular que de la palatina; poseen una única raíz y un único conducto, la dirección de la raíz es normalmente recta en un 75%, vestibular 3% y distal en 7,8%.

### **Incisivos laterales superiores**

Los incisivos laterales erupcionan entre los 8 a 9 años y en promedio termina su calcificación a los 11 años. Presentan una longitud de 23mm Su anatomía es parecida a la del incisivo central superior, aunque es de menor tamaño pudiendo existir dos cuernos pulpares o ninguno. Esta pieza dental presenta una leve inclinación distal de aproximadamente 5°, al igual que el incisivo central su ápice se encuentra más cerca de la superficie vestibular que de la palatina.

El incisivo lateral superior presenta una única raíz y un conducto radicular, sin embargo, existe un 3% de probabilidades de que presente 2 raíces y 2 conductos, el conducto generalmente es cónico piramidal, si se observa en sentido mesiodistal, se podrá ver achatado, la dirección radicular en su mayoría es distal con un promedio de 49.2%, recta en el 29% de los casos y palatina en 3.9% (Scheid & Weiss, 2012).

### **Incisivos centrales inferiores**

Los incisivos centrales y laterales tienen una etapa de erupción entre los 6 y 7 años y su calcificación termina entre los 9 y 10 años. Esta pieza dental posee 0° de inclinación hacia distal, su ápice se encuentra más cerca de la lámina interna que de la externa, con una inclinación palatina de aproximadamente 15°. Con 21mm de longitud.

Generalmente presentan una raíz única con un solo conducto de forma oval en sentido vestibulolingual y achatado en sentido mesiodistal, amplio en sentido vestibulolingual y estrecho en sentido mesiodistal que se mantiene así hasta el foramen apical que normalmente tiene un conducto y aunque no es usual puede dividirse en dos en el tercio apical presentando dos forámenes y dos conductos. La dirección de la raíz es 66.7% recta, 18.8% vestibular y 12.5% distal.

### **Incisivos laterales inferiores**

Los incisivos laterales inferiores generalmente erupcionan entre los 7 y los 8 años de edad; terminan su calcificación alrededor de los 10 años., estos presentan una raíz única en el 100% de los casos que es normalmente recta, puede estar dirigida hacia distal y hacia vestibular en

su minoría, su longitud promedio es de 21 mm, la inclinación hacia distal es aproximadamente de 0°.

Poseen una inclinación palatina de alrededor 10° con el ápice más cerca de la lámina interna que de la externa, tienen un único conducto sin embargo se ha demostrado la presencia de dos conductos en el 15% de los casos, estos tienen forma oval en sentido vestibulolingual y achatada en sentido mesiodistal.

## **4.2. Caninos**

### **Canino superior**

Los caninos erupcionan entre los 11 a 12 años de edad y termina su calcificación entre los 13 y 15 años, con una longitud media de 25mm, presentan una raíz y un conducto único. Tienen una inclinación distal de 6°, con 17° de inclinación palatina con el ápice más cercano a la superficie externa.

Generalmente no tienen astas pulpares, son más anchos en sentido vestibulo-lingual, el conducto tiene forma cónica piramidal (sección triangular), la raíz puede ser recta o estar dirigida hacia distal y en su minoría dirigida hacia vestibular.

### **Canino inferior**

Los caninos inferiores erupcionan entre los 9 a 10 años y termina su calcificación en promedio a los 12 o 14 años, con una longitud promedio de 25mm, inclinados en 3° hacia distal y 2° hacia palatino, con el ápice más cerca de la lámina externa, presentan un contorno de raíz y canal radicular estrechos en sentido mesiodistal con el ápice redondeado, puede tener una o dos raíces, una vestibular y una lingual así mismo un solo conducto o dos. La raíz es generalmente recta, aunque puede estar dirigida hacia distal y en su menoría hacia vestibular.

## **4.3. Premolares**

### **Primer premolar superior**

Los primeros premolares erupcionan de los 10 a 11 años y termina su calcificación entre los 12 a 13 años, generalmente miden 21mm de longitud, la cámara pulpar suele estar compuesta

por dos divertículos, uno vestibular y uno palatino; presentan dos raíces frecuentemente en el 62%, en pocos casos existe la presencia de raíz única. La raíz palatina es un poco más larga que la vestibular.

La raíz vestibular se encuentra mayormente orientada hacia palatino en un 36%, puede ser recta en el 28% de los casos o estar orientada hacia distal y vestibular; en cambio la raíz palatina es en su mayoría recta con un 44%, puede ser vestibular en un 28%, estar orientada 14% hacia distal y en su minoría 8% hacia palatino. En el 69% de los primeros premolares superiores se puede encontrar una configuración de los conductos tipo V según Vertucci, en el 18% de los casos tipo III, al igual pueden encontrarse tipo I y tipo VIII (Vertucci F. y., 2008)

### **Primer premolar inferior**

Los primeros premolares inferiores tienen su edad media de erupción de 10 a 12 años y termina su calcificación entre los 12 y 13 años. Miden alrededor de 21mm de longitud, presentan una extrema variación morfológica del canal radicular es así que puede tener una sola raíz en la mayoría de los casos o dos raíces fusionadas; las raíces son de forma ovoide, mesiodistalmente planas; con un conducto en el 67% de los casos, 2 en el 31% de los casos o hasta 3 con un 3%, los conductos vestibulares normalmente tienen forma piramidal y los palatinos son de forma cónica (Vertucci F. y., 2008).

### **Segundo premolar superior**

Los segundos premolares erupcionan en promedio entre los 10 a 12 años y termina su calcificación entre los 12 a 14 años. Generalmente miden 21mm de longitud, la cámara pulpar suele estar compuesta por dos divertículos, uno vestibular y uno palatino. Esta pieza dentaria suele tener una raíz única, pocas veces posee 2 raíces individuales o fusionadas (Vertucci F. y., 2008).

Mayormente presenta un conducto tipo I según la configuración de Vertucci, pero pueden encontrarse tipo III, tipo V y tipo VIII una sola raíz. Su sistema de conductos radiculares es más ancho en sentido vestibulo-lingual, tienen forma oval; la raíz vestibular se encuentra

mayormente orientada hacia palatino en un 36%, puede ser recta en el 28% de los casos o estar orientada hacia distal y vestibular; en cambio la raíz palatina es en su mayoría recta con un 44%, puede ser vestibular en un 28%, estar orientada 14% hacia distal y en su minoría 8% hacia palatino.

### **Segundo premolar inferior**

Los segundos premolares erupcionan en promedio entre los 11 a 12 años y termina su calcificación entre los 13 a 14 años. Poseen 21mm de longitud, su corona presenta una inclinación a lingual, con una cámara pulpar cuboidea con dos divertículos; uno vestibular y uno palatino; suele poseer una raíz en la mayoría de los casos o en menor cantidad dos raíces fusionadas tienen forma ovoide y son planas en sentido mesiodistal (Vertucci F. y., 2008).

Así mismo presentan 1 único conducto en su mayoría, aunque pueden presentar dos o hasta tres. Generalmente la raíz del segundo premolar inferior está orientada leve hacia distal, puede estar recta o en su minoría se le puede encontrar curvada hacia vestibular.

## **4.4. Molares**

### **Primer molar superior**

Es la pieza dental más grande, además es la más compleja respecto a su anatomía de conductos y raíces. Erupcionan entre los 6 a 7 años y termina su calcificación entre los 9 a 10 años. La cámara pulpar contiene 4 divertículos que se corresponden con las cúspides, tiene cuatro cúspides y tres raíces: mesiovestibular, distovestibular y palatina.

La raíz mesiovestibular es aplanada en sentido mesiodistal y amplia en sentido vestibulopalatino, por lo que su sección transversal es de forma ovoide. Generalmente tiene una curvatura hacia distal, y tiene una concavidad en su superficie distal. La raíz distovestibular tiene menor volumen que la mesiovestibular. Su sección es circular, y su curvatura es menos pronunciada. La raíz palatina es la más larga y amplia. Su sección es circular u ovoide, y puede ser recta o curva. La curvatura generalmente es hacia vestibular en el tercio apical (Vertucci F. y., 2008).

Posee algunas veces tres, pero mayormente cuatro conductos radiculares, la longitud de la raíz palatina corresponde a los 21mm, la longitud de las raíces mesiovestibular y distovestibular es menor, miden 19mm. Las raíces toman la forma de un trípode, la raíz mesio-vestibular suele tener dos conductos y es aplanada. La raíz más larga es la palatina, frecuentemente se curva en el tercio apical tomando una dirección hacia vestibular y puede tener uno, dos o tres conductos radiculares.

### **Primer molar inferior**

Los primeros molares erupcionan a los 6 años y su edad media de calcificación es entre los 9 y 10 años. Presenta una longitud de 21mm, la cámara pulpar cuenta con cinco divertículos que se corresponden con las cúspides de la corona, el suelo cameral es convexo y de aspecto regular, con forma trapezoidal, con la base mayor hacia mesial y menor hacia distal.

Tiene dos raíces generalmente, pero en su minoría pueden encontrarse 3 raíces o dos fusionadas: la raíz mesial está normalmente orientada hacia distal; la raíz distal es normalmente recta. Posee dos y en ocasiones tres o hasta cuatro conductos, la raíz distal en la mayoría de casos es única y rara vez se presentan dos raíces separadas y pueden tener uno, dos o tres conductos (Vertucci F. y., 2008).

Normalmente se encuentran en los ángulos del trapecio que se forma en la cámara pulpar desde una vista transversal los siguientes conductos: conducto distal de fácil localización, amplio, de sección oval, su eje mayor se encuentra en sentido vestibulo-lingual; conducto mesio-vestibular, es circular y pequeño al igual que el conducto mesio-lingual. En un porcentaje mínimo los primeros molares pueden tener una tercera raíz considerada como una supernumeraria, localizada a vestibular o lingual, se denomina radix entomolaris y presenta un solo conducto.

### **Segundo molar superior**

Los segundos molares erupcionan entre los 11 y 13 años y termina su calcificación entre los 14 y 16 años. La cámara pulpar puede ser tricuspídea o tetracuspídea, cuenta con cuatro

divertículos que se corresponden con las cúspides, Tiene tres raíces, dos vestibulares y una palatina. En general se parece al primer molar, pero la principal diferencia morfológica es que tiene las raíces más juntas y a veces fusionadas, siendo más frecuente la fusión de una de las raíces vestibulares con la palatina (Vertucci F. y., 2008).

Su rasgo más distintivo está en sus raíces, las cuales son más unidas e incluso a veces se fusionan, además son más cortas y presentan menos curvatura; suele tener un solo conducto por cada raíz; la probabilidad de que tenga cuatro conductos es menor en comparación al primer molar superior. La longitud promedio de la raíz palatina es de 21mm, la raíz mesio-vestibular y la raíz disto-vestibular miden alrededor de 19mm.

### **Segundo molar inferior**

Los segundos molares erupcionan entre los 11 a 13 años y su calcificación termina entre los 14 y 15 años. Con una longitud promedio de 21 mm, tiene una forma asimétrica, la cámara pulpa es más pequeña que la del primer molar inferior con cuatro divertículos, La corona del segundo molar inferior es más pequeña que la del primero, es tetracúspide. Tiene dos raíces no tan diferenciadas como el primer molar inferior, y puede presentar fusión parcial o total (Vertucci F. y., 2008).

Con dos, tres o hasta cuatro conductos, el conducto distal es oval, con el eje mayor en sentido vestíbulo-lingual, los conductos mesio-vestibular y mesio-lingual, son similares, ambos cónicos y circulares. La unión del conducto mesial con el distal da lugar a un conducto en forma de C.

El conocimiento de la morfología de los conductos radiculares es fundamental para los operadores en Endodoncia. El doctor John Ingle realizó un estudio de longitudes de piezas dentales y obtuvo las siguientes medidas:

	Longitud promedio(mm)	Longitud máxima(mm)	Longitud mínima(mm)
Incisivos centrales maxilares	23,3	25,6	21
Incisivos laterales maxilares	22,8	25,1	20,5
Caninos maxilares	26	28,9	23,1
Incisivos centrales mandibulares	21,5	23,4	19,6
Incisivos laterales mandibulares	22,4	24,6	20,2
Caninos mandibulares	25,2	27,5	22,9
Primeros premolares maxilares	21,8	23,8	18,8
Segundos premolares maxilares	21	23	19
Primer premolar mandibular	22,1	24,1	20,1
Segundos premolares mandibulares	21,4	23,7	19,1
Primeros molares maxilares Raiz mesio vestibular	19,9	21,6	18,2
Primeros molares maxilares Raiz disto vestibular	19,4	21,2	17,6
Primeros molares maxilares Raiz palatina	20,6	22,5	17,6
Segundos molares maxilares Raiz mesio vestibular	20,2	22,2	18,2
Segundos molares maxilares Raiz disto vestibular	19,4	21,3	17,5
Segundos molares maxilares Raiz palatine	20,8	22,6	19,0
Primeros molares mandibulares Mesial	20,9	22,7	19,1
Primeros molares mandibulares distal	20,9	22,6	19,2
Segundos molares mandibulares mesial	20,9	22,6	19,2
Segundos molares mandibulares distal	20,8	22,6	19,0

\* (Ingle & Bakland, 1996)

## 5. Factores que modifican la anatomía dental

### 5.1. Edad del paciente

La calcificación de la pulpa aumenta con la edad y parece estar acompañada con la disminución de la vascularidad e inervación, los cuales se cree representan los cambios por envejecimiento de la pulpa, las calcificaciones de la pulpa pueden darse en forma de un nido de células en degeneración, de un trombo sanguíneo o de fibras de colágeno (Olivares, 2001). La longitud final de la raíz y el cierre apical varía de acuerdo a la erupción dentaria y edad del paciente entre los 14 y 18 años (Rivas, 2013) .

### 5.2. Desgastes oclusales-incisales

Las facetas de un diente son las superficies que sufren desgaste durante el proceso de la masticación por la fricción que existente entre las cúspides dentales o bordes incisales. Este desgaste puede ser fisiológico y más notorio conforme al paso de los años o patológico



asociados a una mala oclusión o por movimientos involuntarios en caso de bruxismo (Colegio Profesional de Higienista Dentales, 2017).

### **5.3. Reabsorciones dentarias**

#### **5.3.1. Reabsorción radicular de superficie**

Es un estado transitorio y considerado fisiológico en el que se produce una destrucción pequeña de áreas de la superficie radicular, se repara espontáneamente por un tejido de cemento-hueso en donde quedan incluidas las células en dicho tejido mineralizado. Se encuentra en todos las piezas dentales en diferentes grados. No requiere ningún tratamiento (Llarena, 2013).

#### **5.3.2. Reabsorción radicular interna**

Es una complicación tardía e infrecuente (2%) de las luxaciones aunque en la gran mayoría de ocasiones se asocia a tratamientos dentales como pulpotomía, uso de la turbina sin refrigeración u obturaciones y se caracteriza radiográficamente por una dilatación ovalada radiolúcida en el interior del conducto. A diferencia de la reabsorción externa, no hay lisis del hueso vecino. El mecanismo etiopatogénico no se conoce en profundidad. La teoría más aceptada es: tras el traumatismo, una zona de la pulpa coronal se necrosa e infecta, trasladando los estímulos inflamatorios hacia la periferia e interior produciendo una reabsorción interna (Llarena, 2013).

#### **5.3.3. Reabsorción radicular externa**

Es un proceso fisiológico muy frecuente en la dentición permanente. En su forma más típica suele conocerse como reabsorción inflamatoria. Es un defecto que penetra hasta la dentina y puede comprometer a la pulpa. Se puede presentar en área cervical, tercio medio o región apical. Las causas más típicas de la reabsorción externa a nivel cervical son: traumatismos, tratamiento ortodóncico, alisado radicular y procedimientos de blanqueamiento de dientes no vitales cuando el producto blanqueador contiene peróxido de hidrógeno y especialmente si éste es activado por calor.

Radiológicamente se aprecia una radiolucidez menos definida que la reabsorción interna y con diferentes radiodensidades. Clínicamente el aspecto del diente afectado suele ser normal, cursando con dolor espontáneo al masticar o bien cursar asintóticamente (Llarena, 2013).

#### **5.3.3.1. Reabsorción radicular externa por tratamiento ortodóntico**

Las alteraciones en los tejidos periodontales durante el movimiento ortodóntico afectan de manera específica el hueso alveolar, el ligamento periodontal y la superficie de la raíz. La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal debido a la compresión a la que se le somete durante el movimiento dentario y que afecta la circulación capilar.

Las zonas de reabsorción presentan al inicio una disposición circunferencial alrededor de las zonas de hialinización y luego se extienden a la parte interna. Los cambios se observan dentro de las tres a cinco semanas posteriores a la aplicación de una fuerza ligera, si la lesión avanza en extensión y profundidad llega a la dentina, haciendo difícil la reparación y provocando pérdida de la estructural dental (Chumi Terán, Burgos Torres, & Barros Mora, 2016).

## **6. Tomografía de haz cónico**

### **6.1. Reseña histórica de las tomografías**

La tomografía axial computarizada (TAC) surgió en 1971 Y fue poco aplicada en odontología debido durante un examen la radiación emitida es de forma espiral o helicoidal haciendo que la duración del procedimiento sea de 20 a 30 minutos pudiendo presentar fallas por movimientos internos del paciente y su costo no era accesible para todos los pacientes (Hofer, 2012).

En la actualidad la tomografía considerada para endodoncia como un auxiliar de diagnóstico es la Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) conocida también como tomografía volumétrica digital (TDV) porque tiene ventajas como ser un examen rápido que dura en promedio un minuto, la radiación emitida es de forma cónica lo que permite tener una imagen nítida sin sobre posiciones, con una exposición a radiación mínima (Bushong, 1993).

## **6.2. Tomografía de haz cónico (CBCT)**

La CBCT fue desarrollada a finales de los años 90 y permite obtener escaneos tridimensionales dando resultados imágenes sin superposición, ni distorsión con una resolución sub-milimétrica. Esta es sin duda, el más significativo avance de la historia de la imagen médica desde el descubrimiento de los Rayos X en 1895. Los inventores de la Tomografía Computarizada fueron un físico norteamericano llamado A.M. Cormack y un ingeniero inglés llamado Goodfrey N. Hounsfield (Hofer, 2012).

## **6.3. Características generales de una tomografía de haz cónico**

La tomografía computarizada de haz cónico permite tener una imagen en tres dimensiones a diferencia de la radiografía digital intraoral convencional que captan imágenes en 2 dimensiones de un cuerpo que tiene 3 dimensiones. La tomografía es en la actualidad una herramienta tecnológica confiable y la utilización de un calibrador con 0,01 mm de error brinda una gran exactitud a la medición objetiva (Bushong, 1993).

## **6.4. Ventajas de las tomografías de haz cónico**

El CBCT tiene como ventaja principal en odontología que permite instalar un software específico en una computadora convencional haciendo factible que el profesional pueda manipular de acuerdo a su necesidad la tomografía desde la comodidad de su consulta adicional, puede disponer de una imagen en dos planos tipo radiografía panorámica (Patel, Dawood, & Whaites , 2007).

En endodoncia, ortodoncia e implantología ofrece los siguientes beneficios, permite: obtener una longitud dental total y de trabajo más exactas, evaluar número y forma de los conductos radiculares, efectuar mediciones 1:1, diagnosticar fracturas, reabsorciones o perforaciones radiculares, realizar una mejor planificación de tratamiento endodóntico y de cirugías periapicales; así mismo planificación de implantes, observar lesiones y reabsorciones periapicales, de la misma manera sirve como respaldo digital (Patel, Dawood, & Whaites , 2007).

## **6.5. Limitaciones de las tomografías de haz cónico**

Las limitaciones más importantes del CTCB son:

- Distorsión de la imagen:

A lo que se denomina cupping artifact, esto se produce por la presencia de estructuras metálicas debido al diferencial de absorción de la radiación. Se puede observar en la tomografía presencia de bandas oscuras que pueden aparecer entre dos tejidos densos o a su vez destellos tan claros que hace imposible la visualización de las estructuras.

- Problemas en el registro de los datos:

Este inconveniente se da por el movimiento del paciente durante la toma tomográfica, lo que se traduce como falta de agudeza en la imagen reconstruida. Es posible minimizarlo usando sujetadores de cabeza durante el estudio.

- Factor Económico:

El costo es superior a una radiografía periapical, panorámica siendo no accesible para todos los pacientes.

- Radiación:

La cantidad de radiación depende del equipo tomográfico y del examen solicitado. Se debe tener en cuenta que la exposición es superior en relación a una radiografía periapical o panorámica (Oviedo & Hernández, 2012).

## **VIII. Diseño metodológico**

### **I. Tipo de estudio:**

Este estudio es de tipo descriptivo de acuerdo a su finalidad y observacional ya que se observará la unidad de análisis en condiciones naturales, sin intervenir en los resultados; de acuerdo la secuencia en la que se realiza el estudio es de corte transversal debido a que se analizarán las piezas dentales en tomografías realizadas en un período de tiempo corto desde enero de 2016 a diciembre de 2017, de acuerdo a la cronología de la realización del mismo es retrospectivo considerando que los archivos del centro de imagen Orthodontal S.A que se estudiarán corresponden a un período de tiempo pasado sin embargo se estudiarán en el presente.

### **II. Área de estudio:**

Centro Orthodontal S.A. sucursal Managua, ubicado de la calle principal de Altamira SINSA Proyectos una cuadra y media abajo, casa #396.

### **III. Universo:**

Constituido por 112 tomografías de haz cónico realizadas en el centro Orthodontal S.A. Managua, del período de enero 2016 a diciembre de 2017

### **IV. Muestra:**

Se tomarán como muestra las 112 tomografías de haz cónico realizadas en Orthodontal S.A. Managua a pacientes nicaragüenses; correspondientes al período de enero 2016 a diciembre de 2017. El muestreo será no probabilístico; realizado por conveniencia, luego de aplicar los criterios de inclusión y de exclusión se seleccionaron 88 tomografías en base a las 112 ya existentes.

### **V. Unidad de análisis:**

La unidad de análisis de la investigación son las piezas dentales.

## **VI. Criterios de inclusión:**

- VI.1. Tomografías de haz cónico tomadas en el periodo enero 2016 a diciembre 2017.
- VI.2. Dientes sanos o con restauraciones que comprometan una sola superficie.
- VI.3. Tomografías de pacientes mayores de 16 años.
- VI.4. Tomografías realizadas a pacientes nicaragüenses.

## **VII. Criterios de exclusión:**

- VII.1. Tomografías de pacientes menores de 16 años.
- VII.2. Tomografías en las que no se observe en su totalidad la corona y la raíz de las piezas dentales.
- VII.3. Dientes que presentan restauraciones extensas que comprometan más de una superficie.
- VII.4. Dientes en los que se observen tratamientos de conductos.
- VII.5. Dientes tratados con coronas individuales o que sean pilares de prótesis fija.
- VII.6. Dientes que presenten fracturas o apicectomías.
- VII.7. Restos radiculares.
- VII.8. Dientes no erupcionados y terceros molares.
- VII.9. Piezas dentales con ápices que aún no han completado su cierre apical.
- VII.10. Piezas dentales con lesiones periapicales.
- VII.11. Pacientes con tratamiento ortodóntico.
- VII.12. Piezas dentales que presenten dilaceraciones radiculares

## **VIII. Variables**

- VIII.1. Longitud total de piezas dentales.
  - VIII.1.1. Incisivos
  - VIII.1.2. Caninos
  - VIII.1.3. Premolares
  - VIII.1.4. Molares
- VIII.2. Número de raíces de las piezas dentales
  - VIII.2.1. 1

- VIII.2.2. 2
- VIII.2.3. 3
- VIII.2.4. 4
- VIII.2.5. Más de 4

### VIII.3. Características de los conductos radiculares

#### VIII.3.1. Configuración de Vertucci.

- VIII.3.1.1. Tipo I
- VIII.3.1.2. Tipo II
- VIII.3.1.3. Tipo III
- VIII.3.1.4. Tipo IV
- VIII.3.1.5. Tipo V
- VIII.3.1.6. Tipo VI
- VIII.3.1.7. Tipo VII
- VIII.3.1.8. Tipo VIII

#### VIII.3.2. Número de conductos pulpares.

- VIII.3.2.1. 1
- VIII.3.2.2. 2
- VIII.3.2.3. 3
- VIII.3.2.4. 4
- VIII.3.2.5. Más de 4

### VIII.4. Orientación de las curvaturas radiculares

- VIII.4.1. Recto
- VIII.4.2. Mesial
- VIII.4.3. Distal
- VIII.4.4. Vestibular
- VIII.4.5. Palatino o lingual

## IX. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Valor
Anatomía interna	Conformada por longitud de las piezas dentales, número de raíces presentes, número y configuración de los conductos radiculares y orientación de las curvaturas radiculares.	- TAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud Total Dentaria</li> <li>- Número de raíces dentales</li> <li>- Configuración de los conductos radiculares</li> <li>- Número de conductos pulpares</li> <li>- Orientación de la curvatura radicular</li> </ul>
Longitud total Dentaria	Extensión total de una pieza dental medida desde el punto más alto de la cúspide o el borde incisal hasta el ápice, siguiendo la curvatura radicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incisivos</li> <li>- Caninos</li> <li>- Premolares</li> <li>- Molares</li> </ul>	- Medición en milímetros
Raíces dentales	Estructura del diente que se localiza en el hueso alveolar, fijada en el hueso de la mandíbula o en el hueso maxilar	- TAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1</li> <li>- 2</li> <li>- 3</li> <li>- 4</li> <li>- Más de 4</li> </ul>
Configuración de los conductos radiculares	Variación anatómica en la disposición longitudinal de los conductos radiculares en cada pieza dental	- Configuración según J. M. Vertucci	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo I</li> <li>- Tipo II</li> <li>- Tipo III</li> <li>- Tipo IV</li> <li>- Tipo V</li> <li>- Tipo VI</li> <li>- Tipo VII</li> <li>- Tipo VIII</li> </ul>
Conducto pulpar	Espacio en el interior del diente que contiene segmentos de la pulpa dental, corresponde a la raíz, inicia en el piso de la cámara pulpar y finaliza en el foramen apical.	- Número de conductos pulpares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1</li> <li>- 2</li> <li>- 3</li> <li>- 4</li> <li>- Más de 4</li> </ul>
Orientación de las curvaturas radiculares	Dirección hacia la cual se dirigen las curvaturas de las raíces dentales	- Corte coronal y sagital de las piezas dentales en la TAC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recta</li> <li>- Mesial</li> <li>- Distal</li> <li>- Vestibular</li> <li>- Palatino o lingual</li> </ul>



## **Método e instrumento de recolección de datos**

### **11.1 Método de recolección de datos**

La recolección de los datos de este tema monográfico se realizará utilizando como herramienta principal el programa ICATVision versión 1.7.2.4. Previamente a iniciar dicha recolección se procederá a realizar la calibración según el índice Kappa de los tres integrantes del grupo y se dividirán todas las tomografías a estudiar facilitadas por Orthodontal S.A, en cantidades iguales para cada observador.

Para recolectar la información del programa; éste se instalará y se ejecutará en el ordenador haciendo doble clic sobre el mismo, se seleccionara una carpeta de origen donde se encontrarán todas las tomografías; una vez importadas al programa se seleccionará un caso a estudiar y en una vista preliminar se abrirán cinco ventanas en la pantalla: una ventana del listado de pacientes, una ventana de información del paciente, una vista panorámica del caso, una vista sagital, una vista frontal y una vista axial.

El programa tiene tres herramientas principales en todas las vistas: al colocar el cursor en el tercio izquierdo de una imagen nos brinda la opción de mover esta, en el tercio medio se regula el contraste y en el tercio derecho se controla el zoom; las tres funcionan manteniendo presionado clic izquierdo y moviendo el cursor.

Las medidas de las piezas dentales se realizarán abriendo la vista frontal del caso presionando doble clic izquierdo sobre esta, se enfocará la pieza a medir usando las tres herramientas ya mencionadas, en este punto también se contará con una herramienta encargada de controlar los diferentes cortes en los que se pueden ver las estructuras a estudiar y se usa manteniendo presionado clic izquierdo y moviendo el cursor, se moverá la línea verde para los cortes sagitales, la línea azul para cortes frontales y la línea roja para cortes axiales.

Una vez la pieza dental esté ubicada en la vista que más favorezca su apreciación, para medir su longitud se presionará clic derecho y se seleccionará “Distance”; se presionará clic izquierdo en el punto donde termina la raíz de la pieza, luego se arrastrará el cursor siguiendo

la forma del conducto radicular hasta llegar a la cúspide y se suelta clic izquierdo; la medida aparecerá en milímetros en la esquina superior izquierda de la pantalla.

Para observar la configuración de los conductos radiculares según Vertucci se harán cortes axiales progresivos presionando clic izquierdo sobre la línea roja y arrastrando ésta desde oclusal hacia apical; mediante inspección visual se analizará el tipo de conducto que cada raíz posee. La información del número y la dilaceración de las raíces se realizarán colocando la pieza dental en una vista adecuada y luego mediante inspección visual se determinarán estos datos.

## **11.2 Materiales para la recolección de datos**

11.2.1 1 computadora

11.2.2 Programa ICATVision Versión 1.7.2.4.

11.2.3 112 tomografías facilitadas por Orthodontal S.A.

11.2.4 3 Lápices de grafito para anotar los datos

11.2.5 1 borrador

11.2.6 88 Fichas de recolección de datos

## **11.3 Instrumento de recolección de datos**

La recopilación de la información en el presente estudio se realizará a través de una ficha de recolección de datos, de tres páginas, en la primera se observa en la parte superior izquierda el logo de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua y en la parte superior derecha el logo de la Facultad de Ciencias Médicas, luego se observa el tema de investigación, seguidamente la ficha está compuesta por tres incisos.

En el primero se registrará la longitud de cada pieza dental de acuerdo a cada una de las raíces que componen cada pieza, al final se registrará el número de raíces que posee cada pieza dental; todo esto a través de un cuadro compuesto por 48 filas, en la primera se lee “No. de pieza” y las otras 47 filas corresponden al número de piezas dentales enumeradas desde la pieza número 11 hasta la 47, a excepción de los cuatro cordales.

Luego se encontrarán 6 columnas, la primera corresponde a la raíz única, en la segunda encontramos las raíces mesiales, la tercera presenta raíces distales, la cuarta raíces palatinas o linguales y por último las raíces vestibulares, la sexta y última columna corresponde al número total de raíces encontrado en cada pieza dental.

En el segundo inciso se registrará el número total de conductos radiculares correspondiente a cada pieza dental y se clasificará la configuración de los conductos radiculares de cada raíz de acuerdo a la clasificación de Vertucci, igualmente se utilizará una tabla, compuesta por 48 filas; en la primera se lee “No. de pieza”; las 47 filas restantes están enumeradas desde la pieza número 11 a la pieza número 47.

Seguidamente se encontrarán 6 columnas, la primera corresponde a la raíz única, en la segunda encontramos las raíces mesiales, la tercera presenta raíces distales, la cuarta raíces palatinas o linguales y por último las raíces vestibulares; en cada una se registrará la configuración de los conductos de cada raíz según la configuración de Vertucci, en la sexta y última columna se escribirá el número total de conductos por cada pieza dental.

El tercer inciso corresponde a la curvatura de las raíces; se realizó una tabla con 48 filas; en la primera se lee “No. de pieza”; las 47 filas restantes están enumeradas desde la pieza número 11 a la pieza número 47; luego se encontrarán 5 columnas, la primera corresponde a la raíz única, en la segunda encontramos las raíces mesiales, la tercera presenta raíces distales, la cuarta raíces palatinas o linguales y por último las raíces vestibulares, en donde se registrará la dirección de la curvatura de cada raíz.

#### **11.4 Aspectos éticos**

Se procederá a recoger la información de las tomografías, con el permiso previamente concedido del Doctor Roberto Gaitán, propietario del Centro de Imagen Orthodontal S.A. a quien se le entregó por escrito carta de compromiso de confidencialidad de toda la información que se tendrá disponible, en donde los únicos que podrán acceder a dicha información serán los autores del presente trabajo.

## Resultados

Durante el estudio se evaluaron 88 tomografías tomadas en el centro de imagen Orthodontal a pacientes en el rango de edad entre 18 y 60 años, durante el período de Enero 2016 – Diciembre 2017.

Se evaluó la longitud de las piezas dentales, el número total de raíces de cada pieza, la configuración de conductos de cada raíz, el número total de conductos de cada pieza y la dirección de desviación del conducto.

La cantidad de piezas analizadas del grupo anterior se expresa en los siguientes gráficos:

Grafico 1.



Grafico 2.



Grafico 3.



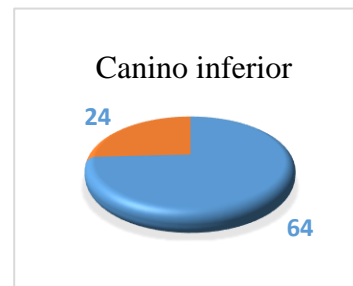
Grafico 4.



Grafico 5.



Grafico 6.



La cantidad de piezas analizadas del grupo posterior se expresa en los siguientes gráficos:

Grafico 7.



Grafico 8.

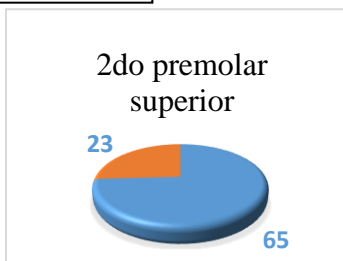


Grafico 9.

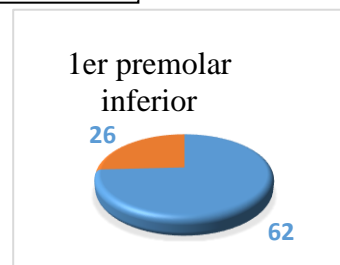


Grafico 10.

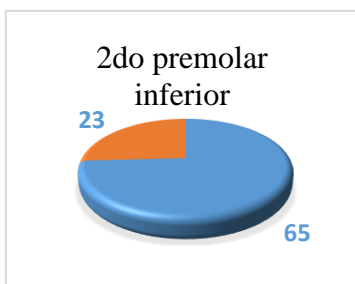


Grafico 11.



Grafico 12.



Grafico 13.

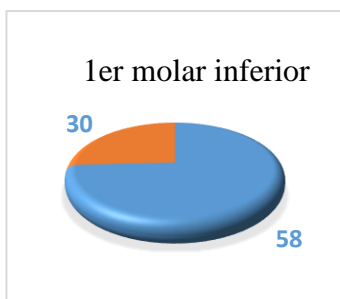


Grafico 14.



En cuanto a las longitudes de las raíces de las piezas dentales se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Longitud de las piezas dentales del grupo anterior.

<b>Piezas</b>		<b>L. Media</b>	<b>L. Máxima</b>	<b>L. Mínima</b>
<b>Incisivo central</b>	Superior	23,2	25,6	18,9
	Inferior	21	24,1	18,3
<b>Incisivo lateral</b>	Superior	22,4	26,2	17,8
	Inferior	22,5	25,8	19,3
<b>Canino</b>	Superior	27,8	31,3	22,3
	Inferior	26,3	28,9	22,3

*Tabla 1 Longitud de las piezas dentales del grupo anterior*

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el grupo anterior se encontró que el incisivo central superior presentó longitud media de 23.2 mm, longitud mínima de 18.9 mm y longitud máxima de 25.6 mm. El incisivo central inferior presentó una longitud media de 21.0 mm, longitud máxima de 24.1 mm, longitud mínima de 18.3 mm. El incisivo lateral superior presentó una longitud media de 22.4 mm, longitud mínima de 17.8 mm y longitud máxima de 26.2 mm. El incisivo lateral inferior presentó longitud presentó una longitud media de 22.5 mm, longitud máxima de 25.8 mm, longitud mínima de 19.3 mm. El canino superior presentó longitud media de 27.8 mm, longitud máxima de 31.3 mm y longitud mínima de 22.3 mm. El canino inferior presentó una longitud media de 26.3 mm, longitud máxima de 28.9 mm, longitud mínima de 22.3 mm.

Tabla 2. Longitud de las piezas dentales del grupo premolar.

Piezas		Raíces	L. Media	L. Máxima	L. Mínima
<b>Primer premolar</b>	Superior	Única	22,6	26,1	20,1
		Vestibular	22,3	24,6	20,8
		Palatina	21,2	23,2	19,6
	Inferior	Única	23,1	26,1	18,8
<b>Segundo premolar</b>	Superior	Única	21,5	25,9	17,4
		Vestibular	20,7	25	18,3
		Palatina	20,5	23,9	17,4
	Inferior	Única	24	26	19,2

Tabla 2 Longitud de las piezas dentales del grupo premolar

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el grupo premolar se encontró que el primer premolar superior, en piezas unirradiculares, presentó una longitud media de 22.6 mm, longitud máxima de 26.1 mm y longitud mínima de 20.1 mm; piezas birradiculares presentaron en su raíz vestibular una longitud media de 22.3 mm, longitud máxima de 24.6 mm, longitud mínima de 20.8 mm y en su raíz palatina presentaron una longitud media de 21.2 mm, longitud máxima de 23.2 mm, longitud mínima de 19.6 mm. El primer premolar inferior presentó una longitud media de 23.1 mm, longitud máxima de 26.1 mm, longitud mínima de 18.8 mm.

El segundo premolar superior en piezas unirradiculares presentó una longitud media de 21.5 mm, longitud máxima de 25.9 mm, longitud mínima de 17.4 mm; piezas birradiculares presentaron en su raíz vestibular una longitud media de 20.7 mm, longitud máxima de 25.0 mm, longitud mínima de 18.3. mm y en su raíz palatina presentaron una longitud media de 20.5mm, longitud máxima de 23.9 mm, longitud mínima de 17.4 mm. El segundo premolar inferior presentó una longitud media de 24.0 mm, longitud máxima de 26.0 mm, longitud mínima de 19.2 mm.

Tabla 3. Longitud de las piezas dentales del grupo molar.

Piezas		Raíces	L. Media	L. Máxima	L. Mínima
Primer molar	Superior	Mesial	20,4	24,1	16,7
		Distal	20,1	22	17,2
		Palatina	21	23,5	18,7
	Inferior	Mesial	20,8	23,1	17
		Distal	20,1	22,2	17,6
Segundo molar	Superior	Mesial	19,7	22,5	17,2
		Distal	19,4	21,9	15,7
		Palatina	19,4	22,8	17,2
	Inferior	Mesial	20,5	22,6	17,9
		Distal	19,9	22,9	17,6

Tabla 3 Longitud de las piezas dentales del grupo molar

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

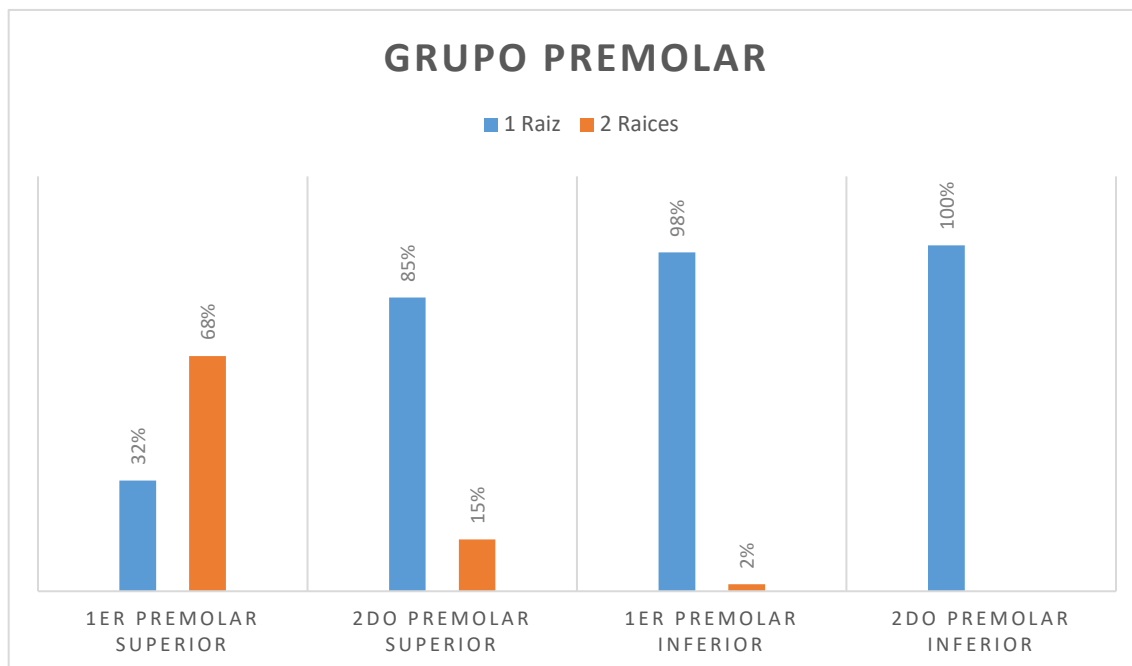
El primer molar superior en su raíz mesial presentó una longitud media de 20.4 mm, longitud máxima de 24.1 mm, longitud mínima de 16.7 mm, en su raíz distal presentó longitud media de 20.1 mm, longitud máxima de 22.0 mm, longitud mínima de 17.2 mm, en su raíz palatina presentó una longitud media de 21.0 mm, longitud máxima de 23.5 mm, longitud mínima de 18.7 mm. El primer molar inferior en su raíz mesial presentó una longitud media de 20.8 mm, longitud máxima de 23.1 mm, longitud mínima de 17.0 mm, en su raíz distal presentó una longitud media de 20.1 mm, longitud máxima de 22.2 mm, longitud mínima de 17.6 mm.

El segundo molar superior en su raíz mesial presentó una longitud media de 19.7 mm, longitud máxima de 22.5 mm, longitud mínima de 17.2 mm, en su raíz distal presentó una longitud media de 19.4 mm, longitud máxima de 21.9 mm, longitud mínima de 15.7 mm, en su raíz palatina presentó una longitud media de 19.4 mm, longitud máxima de 22.8 mm, longitud mínima de 17.2 mm. El segundo molar inferior en su raíz mesial presentó una longitud media de 20.5 mm, longitud máxima de 22.6 mm, longitud mínima de 17.9 mm, en su raíz distal presentó una longitud media de 19.9 mm, longitud máxima de 22.9 mm, longitud mínima de 17.6 mm.



En cuanto a la cantidad de raíces de las piezas dentales se obtuvieron los siguientes resultados:

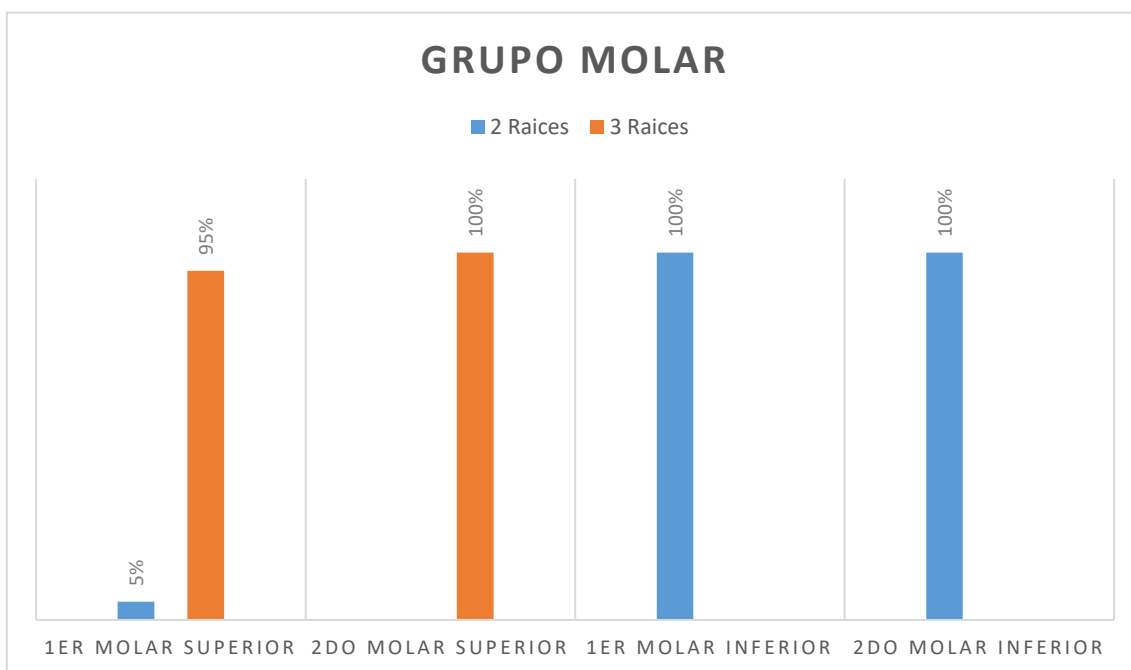
Grafico 15. Cantidad de raíces presentes en cada pieza del grupo premolar.



\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el grupo premolar se encontró que en el primer premolar superior el 32% de las piezas analizadas fueron unirradiculares y el 68% fueron birradiculares. En el segundo premolar superior el 85% de las piezas fueron unirradiculares y el 15% fueron birradiculares. En el primer premolar inferior el 98% de las piezas analizadas fueron unirradiculares y el 2% fue birradicular. En el segundo premolar inferior todas las piezas analizadas fueron unirradiculares.

Grafico 16. Cantidad de raíces presentes en cada pieza del grupo molar.



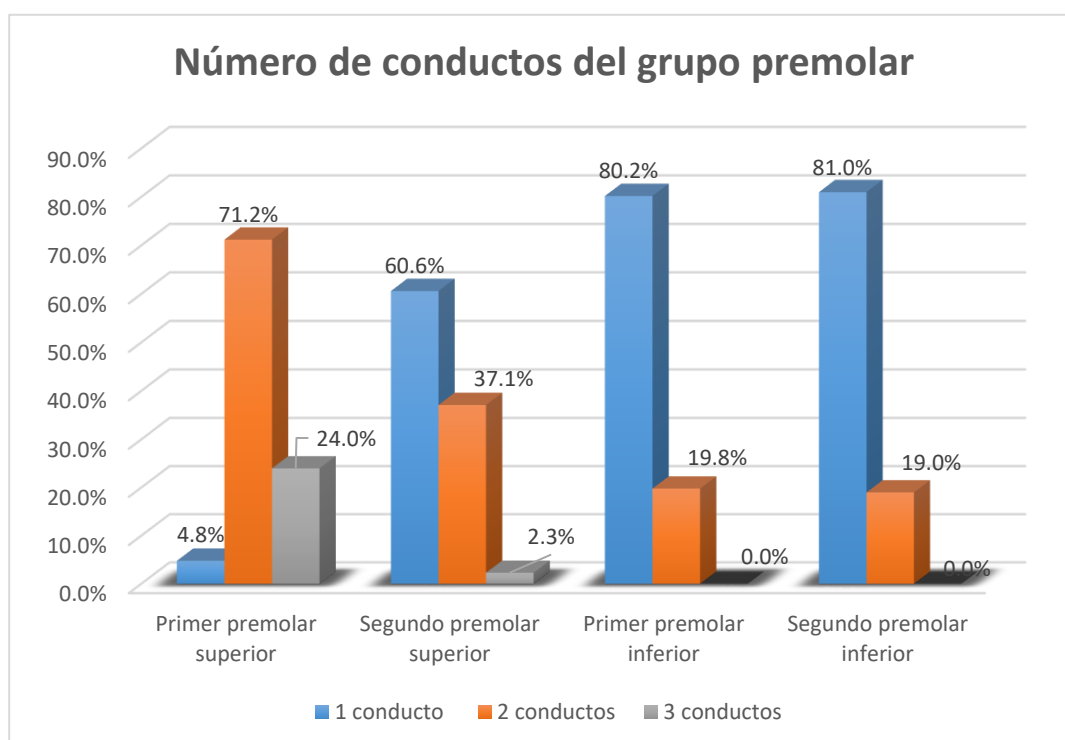
\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el grupo molar se encontró que en el primer molar superior el 5% de las piezas analizadas fueron birradiculares y el 95% fueron trirradiculares. En el segundo molar superior todas las piezas analizadas fueron trirradiculares. En el primer y segundo molar inferior todas las piezas fueron birradiculares.

Se presenta en los siguientes gráficos la cantidad y la clasificación de los conductos radiculares de cada grupo dentario de acuerdo a la configuración propuesta por Vertucci, debido a que la cantidad y la configuración de los conductos radiculares de los dientes anteriores; incisivos y caninos es generalmente conocida y no existen variaciones, se decidió mostrar únicamente las variaciones del grupo premolar y el grupo molar.

### Número de conductos radiculares presentes en piezas dentales posteriores

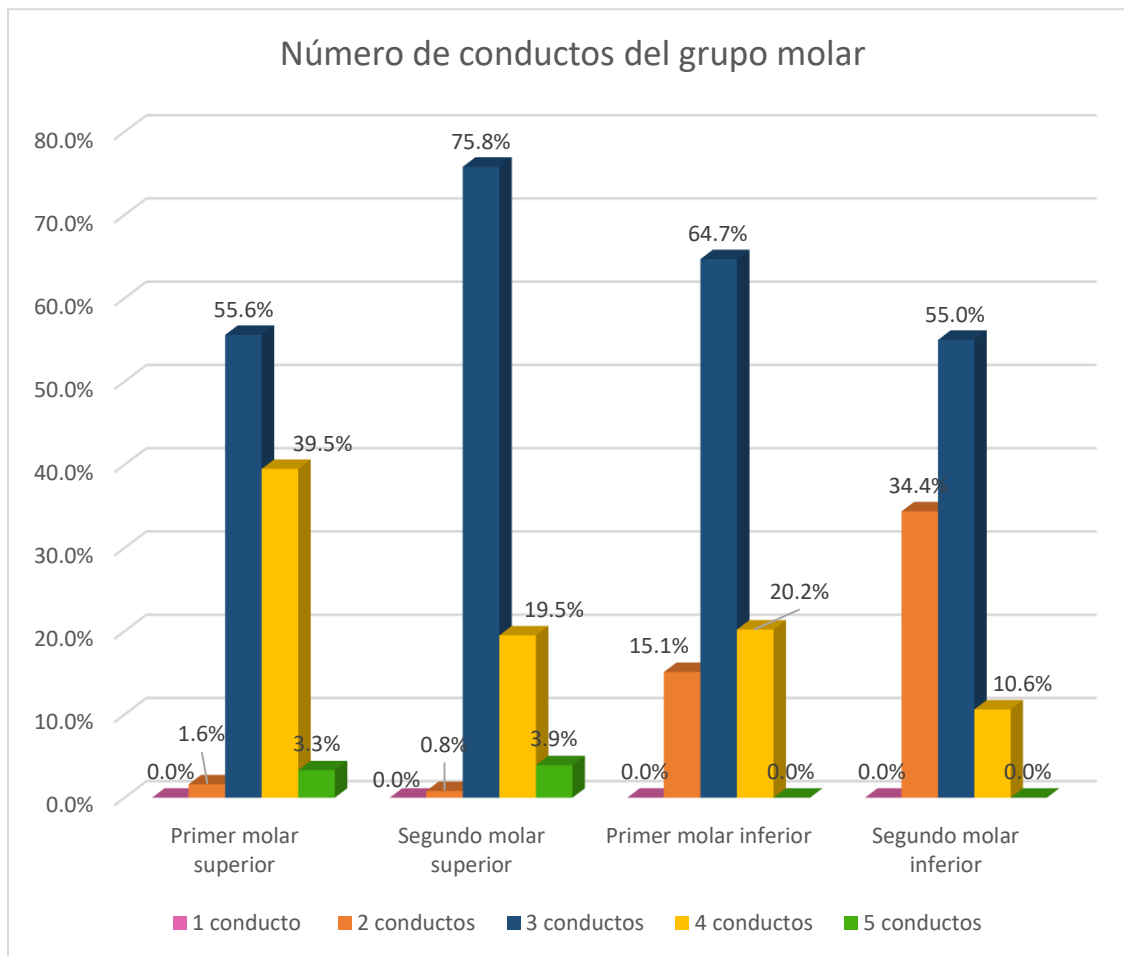
Gráfico 17. Número de conductos radiculares presentes en el grupo premolar



\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

El gráfico 16, presenta la cantidad de conductos radiculares encontrados en las piezas dentales del grupo premolar; el primer premolar superior en su mayoría con 71.20% posee dos conductos radiculares, 24% tres conductos y 4.8% posee un conducto único; segundo premolar superior 60.6% de las piezas dentales reflejaron un único conducto, 37.10% dos conductos y 2.3% tres conductos radiculares. Respecto a las piezas inferiores; primer premolar inferior, 80.2% de éste con un conducto único, 19.8% dos conductos; asimismo el segundo premolar inferior 81% de piezas con conducto único y 19% con dos conductos.

Gráfico 18. Número de conductos radiculares presentes en el grupo molar



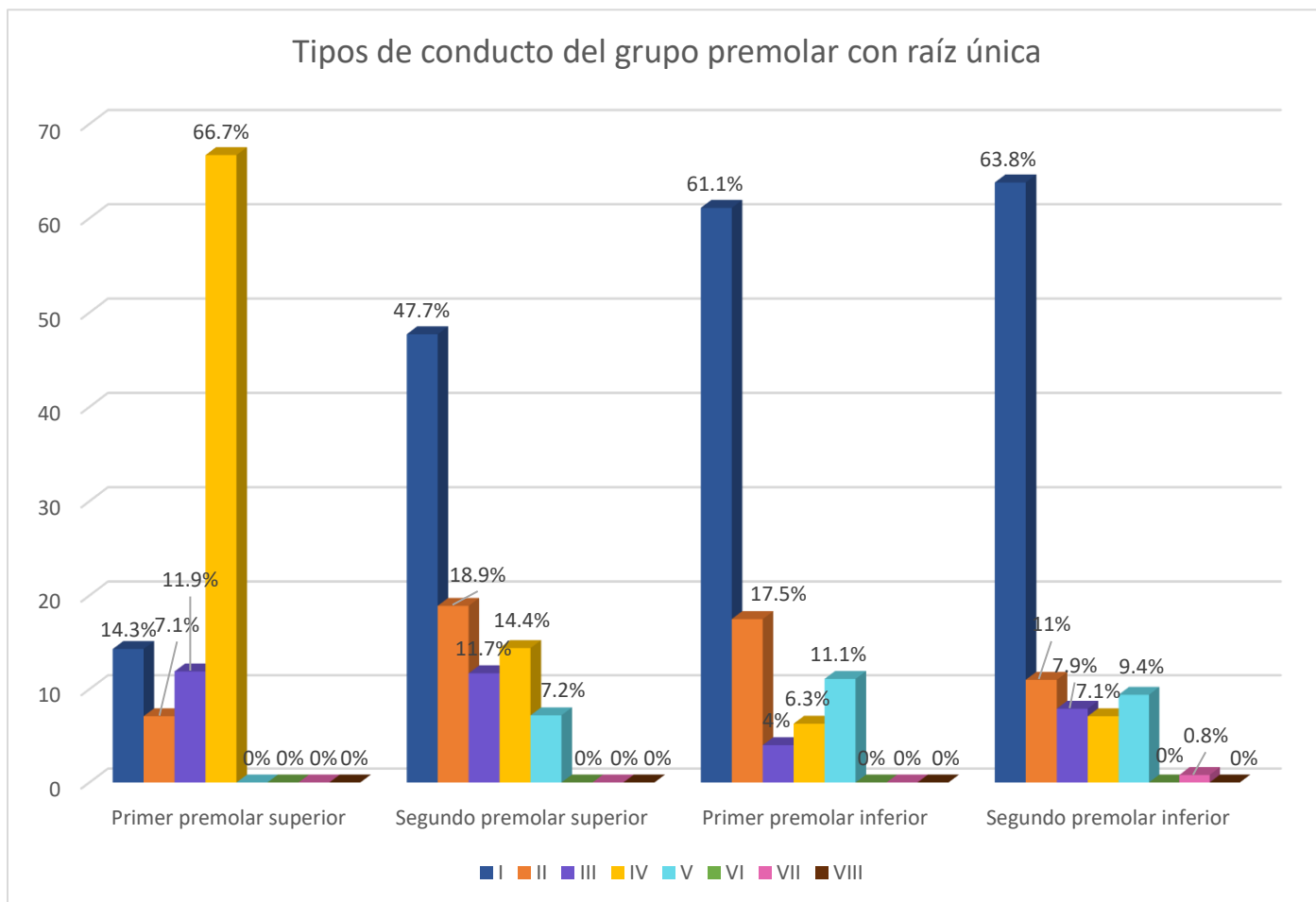
\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el gráfico 17, se encuentra representada la cantidad de conductos que posee cada molar; en el primer molar superior el 55.60% correspondió a piezas con tres conductos, 39.5% con cuatro conductos, 3.3% cinco conductos y 1.6% dos conductos; el segundo molar superior 75.8% con tres conductos, 19.5% cuatro conductos 3.9% cinco conductos y 0.8% dos conductos.

Respecto al primer molar inferior 64.7% tres conductos, 20.2% cuatro conductos y 15.1% dos conductos; segundo molar inferior 55% tres conductos, 34.4% dos conductos y 10.6% cuatro conductos.

## Configuración de los conductos radiculares en piezas posteriores

Gráfico 19. Clasificación del tipo de conducto radicular encontrado en premolares con raíz única



\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

El gráfico 18 presenta la configuración de los conductos radiculares de los premolares con raíz única; primer premolar superior 66.7% tipo IV, 14.3% tipo I, 11.9% tipo III y 7.1% tipo II; segundo premolar superior 47.7% tipo I, 18.9% tipo II, 14.4% tipo IV, 11.7% tipo III y 7.2% tipo V; primer premolar inferior 61.1% tipo I, 17.5% tipo II, 11.1% tipo V, 6.3% tipo IV y 4% tipo III; segundo premolar inferior 63.8% tipo I, 11% tipo II, 9.4% tipo V, 7.9% tipo III 7.1% tipo IV y 0.8% tipo VII.

Tabla 4. Clasificación del tipo de conducto de piezas dentales birradiculares del grupo premolar

			Tipos de conducto del grupo premolar birradicular							
			Tipo de conducto							
Piezas		Raíces	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Primer premolar	Superior	Vestibular	92.4%	3.8%	1.3%	0%	2.5%	0%	0%	0%
		Palatina	50.6%	32.5%	6.1%	3.6%	7.2%	0%	0%	0%
Segundo premolar	Superior	Vestibular	95.2%	4.8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Palatina	66.6%	23.8%	4.8%	0%	4.8%	0%	0%	0%

Tabla 4 Clasificación del tipo de conducto de piezas dentales del grupo premolar

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En la tabla 4 se observa el tipo de configuración de los conductos radiculares de los premolares birradiculares; primer premolar superior, raíz vestibular 92.4% tipo I, 3.8% tipo II, 2.5% tipo V, 1.3% tipo III, raíz palatina 50.6% tipo I, 32.5% tipo II, 7.2% tipo V, 6.1% tipo III, 3.6% tipo IV; segundo premolar superior, raíz vestibular 95.2% tipo I, 4.8% tipo II, raíz palatina 66.6% tipo I, 23.8% tipo II, 4.8% tipo III y 4.8% restante tipo V.

Tabla 5. Tipo de configuración de los conductos radiculares que poseen las molares

Piezas		Raíces	Tipo de conducto							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Primer molar	Superior	Mesial	55.6%	8.9%	0.8%	26.6%	7.3%	0%	0.8%	0%
		Distal	76.6%	12.9%	3.2%	2.4%	4.1%	0%	0.8%	0%
		Palatina	91.4%	6.8%	0.9%	0%	0.9%	0%	0%	0%
	Inferior	Mesial	15.1%	7.6%	1.7%	66.4%	5.9%	0%	0.8%	2.5%
		Distal	66.4%	10.9%	0%	11.8%	9.2%	0%	1.7%	0%
Segundo molar	Superior	Mesial	62.5%	15.6%	1.7%	5.5%	14.8%	0%	0%	0%
		Distal	87.5%	8.6%	0.8%	0.8%	2.3%	0%	0%	0%
		Palatina	93.6%	5.6%	0%	0.8%	0%	0%	0%	0%
	Inferior	Mesial	32.8%	14.8%	0.8%	37.7%	12.3%	0.8%	0.8%	0%
		Distal	70.5%	9%	1.7%	9.8%	9%	0%	0%	0%

Tabla 5 Tipo de configuración de los conductos radiculares que poseen las molares

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

La tabla 5 muestra el tipo de configuración de los conductos radiculares que poseen las molares, primer molar superior, raíz mesial 55.6% tipo I, 26.6% tipo IV, 8.9% tipo II, 7.3% tipo V, 0.8% tipo III; raíz distal 76.6% tipo I, 12.9% tipo II, 4.1% tipo V, 3.2% tipo III, 2.4% tipo IV; raíz palatina 91.4% tipo I, 6.8% tipo II, 0.9% tipo III y 0.9% tipo V.

Respecto al primer molar inferior la raíz mesial 66.4% tipo IV, 15.1% tipo I, 7.6% tipo II, 5.9% tipo V, 2.5% tipo VIII, 1.7% tipo III y 0.8% tipo VII, raíz distal 66.4% tipo I, 11.8% tipo IV, 10.9% tipo II, 9.2% tipo V, 1.7% tipo VII; en relación al segundo molar superior, raíz mesial 62.5% tipo I, 15.6% tipo II, 14.8% tipo V, 5.5% tipo IV, 1.7% tipo III, raíz distal 87.5% tipo I, 8.6% tipo II, 2.3% tipo V, 0.8% tipo IV y de la misma manera 0.8% tipo III, raíz palatina 93.6% tipo I, 5.6% tipo II y 0.8% tipo IV.

Segundo molar inferior raíz mesial 37.7% tipo IV, 32.8% tipo I, 14.8% tipo II, 12.3% tipo V, 0.8% tipo III, 0.8% tipo VI y 0.8% tipo VII; raíz distal 70.5% tipo I, 9.8% tipo IV, 9% tipo II, 9% tipo V y 1.7% tipo III.

## Dirección de la curvatura radicular de las piezas dentales

Tabla 6. Dirección de la curvatura radicular de piezas anteriores

Piezas		Sin desviación	D. mesial	D. distal	D. Vestibular	D. Palatina
Incisivo central	Superior	64.1%	1.4%	19.4%	4.4%	10.4%
	Inferior	60.5%		28.7%		10.6%
Incisivo lateral	Superior	35.2%		53.7%	1.4%	10.8%
	Inferior	56.9%		35.3%		7.7%
Canino	Superior	52.3%	1.4%	40.7%	3.1%	1.4%
	Inferior	60.6%	3.4%	36%		3.4%

Tabla 6 Dirección de la curvatura radicular de piezas anteriores

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En el grupo anterior se encontró que en el incisivo central superior, la mayoría de las piezas, el 64.1% presentan raíz sin desviación y el 19.4% exhiben raíces con curvatura en dirección distal, 10.4% presentó curvatura palatina, el 4.4% curvatura hacia vestibular y únicamente 1.4% muestra curvatura hacia mesial. El incisivo central inferior presentó el 60.5% de las piezas sin desviación radicular, 28.7% exhiben raíces con curvatura en dirección distal y únicamente 10.6% muestra curvatura hacia palatino.

En el incisivo lateral superior se encontró que la mayoría de las piezas, el 53.7% presentan raíz con curvatura hacia distal y seguidamente el 35.2% de las piezas exhiben raíces sin desviación, 10.8% presentó curvatura palatina y únicamente 1.4% de las piezas muestra curvatura hacia vestibular. El incisivo lateral inferior exhibió que la mayoría de las piezas, el 56.9% presentan raíz sin desviación, 35.3% exhiben raíces con curvatura en dirección distal y únicamente 7.7% muestra curvatura hacia palatino.

En el canino superior se encontró que la mayoría de las piezas, el 52.3% presentan raíz sin curvatura, el 40.7% exhiben raíces con desviación hacia distal, el 3.1% presentó curvatura vestibular, 1.4% muestra curvatura hacia vestibular palatino y 1.4% hacia mesial.

El canino inferior presentó el 60.6% de las piezas presentan raíz sin desviación, el 36% exhiben raíces con curvatura en dirección distal, el 3.4% presentó curvatura palatina y el 3.4% muestra curvatura hacia mesial.



Tabla 7. Dirección de la curvatura radicular del grupo premolar

Piezas		Raíces	Sin Desviación	D. Mesial	D. Distal	D. Vestibular	D. Palatina
<b>Primer premolar</b>	Superior	Vestibular	50.1%	2.3%	7.1%	2.3%	38.2%
		Palatina	26.2%		23.8%	47.5%	2.3%
	Inferior	Única	64%		20.3%	3.2%	12.5%
<b>Segundo premolar</b>	Superior	Vestibular	43.6%		25.8%	4.8%	12.9%
		Palatina					
	Inferior	Única	61.9%		18.9%	3.2%	15.8%

Tabla 7 Dirección de la curvatura radicular del grupo premolar

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En cuanto al primer premolar superior, en piezas unirradiculares se encontró que en su mayoría, el 59.9%, el otro 40.1% presenta curvatura hacia distal; piezas birradiculares presentaron en su raíz vestibular que el 50.1% no poseen curvatura, el 38.2% presenta curvatura palatina, el 7.1% tienen curvatura distal, 2.3% curvatura mesial y otro 2.3% curvatura vestibular; en la raíz palatina se encontró que la mayor parte de las raíces 47.5% presentó curvatura vestibular, 26.2% no exhibió curvatura, 23.8% curvatura distal y únicamente el 2.3% curvatura palatina.

En el primer premolar inferior se encontró que la mayoría de las piezas, el 64%, presentan raíz sin desviación, 20.3% exhiben raíces con curvatura en dirección distal, 12.5% muestra curvatura hacia palatino y únicamente 3.2% presenta curvatura vestibular.

Respecto al segundo premolar superior, en piezas unirradiculares se encontró que en su mayoría, el 43.6%, presentan raíz sin curvatura, seguido del 25.8% de las piezas que exhiben raíces con curvatura hacia distal, el 12.9% presenta curvatura palatina y el 4.8% curvatura vestibular; piezas birradiculares presentaron en su raíz vestibular que el 50.4% no poseen curvatura, el 39.8% presenta curvatura palatina y el 9.7% tienen curvatura distal; en la raíz palatina se encontró que el 70.2% no se presentó curvatura, y el 29.8% mostró curvatura vestibular.

En cuanto al segundo premolar inferior, se encontró que la mayoría de las piezas 61.9% presentan raíz sin desviación, 18.9% exhiben raíces con curvatura en dirección distal, 15.8% desviación palatina y únicamente 3.2% de las piezas muestra curvatura hacia vestibular.

Tabla 8. Dirección de la curvatura radicular del grupo molar

Piezas		Raíces	Sin Desviación	D. Mesial	D. Distal	D. Vestibular	D. Palatina
<b>Primer molar</b>	Superior	Mesial	40.2%		56.4%		3.2%
		Distal	72.5%	19.3%	4.8%		3.2%
		Palatina	61%		1.6%	37.3%	
	Inferior	Mesial	56.6%		41.7%		1.6%
		Distal	71.5%	13.3%	11.7%		3.3%
<b>Segundo molar</b>	Superior	Mesial	60.9%		34.3%	4.6%	
		Distal	73.4%	17.1%	6.1%		3.1%
		Palatina	75%		1.5%	21.9%	1.5%
	Inferior	Mesial	46.6%		51.7%		1.6%
		Distal	75%	16.7%	6.6%		1.6%

Tabla 8 Dirección de la curvatura radicular del grupo molar

\*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

El primer molar superior presentó en la raíz palatina en su mayoría; 61% raíz sin curvatura, seguido del 37.3% de las piezas que exhiben raíces con curvatura hacia vestibular y el 1.6% curvatura distal; en la raíz mesial el 56.4% con curvatura, 40.2% no presenta curvatura y únicamente el 3.2% curvatura palatina; en la raíz distal, el 72.5% de las raíces distales no poseen desviación, 19.3% se curva mesial, 4.8% curvatura distal y 3.2% curvatura palatina.

El primer molar inferior, en su raíz mesial, el 41.7% curvatura distal, el 56.6% se presenta sin curvatura y el 1.6% % curvatura palatina; la raíz distal presenta el 71.5% sin curvatura, el 13.3% curvatura mesial, 11.7% curvatura distal y 3.3% curvatura palatina.

Segundo molar superior raíz palatina en su mayoría; 75% de raíz sin curvatura, 21.9% de las piezas exhiben raíces con curvatura vestibular, 1.5% con curvatura distal y 1.5% curvatura palatina; la raíz mesial presenta 60.9% sin desviaciones, 34.3% curvatura distal y únicamente 4.6% curvatura palatina; en su raíz distal, 73.4% de las raíces sin desviación, 17.1% curva mesial, 4.5% curvatura distal y 3.1% curvatura palatina.

En el segundo molar inferior en relación a la curvatura radicular la raíz mesial, el 51.6% presenta curvatura distal, el 46.6% no posee curvatura y el 1.6% posee curvatura mesial; la raíz distal presenta el 75% sin curvatura, 16.7% con curvatura mesial, 6.6% con curvatura distal y 1.6% con curvatura palatina. 75% sin curvatura, 16.7% curvatura mesial, 6.6% curvatura distal y 1.6% curvatura palatina.

## **X. Discusión y análisis de resultados**

Con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de esta tesis, se vació la información obtenida mediante las rubricas de recolección de datos en el programa estadístico SPSS, para su análisis e interpretación, además se realizaron gráficas en el programa Microsoft Excel y Microsoft Word para una mejor comprensión de los resultados. A continuación, se presenta un análisis por orden de temas en el estudio siendo primero longitud de piezas dentales, seguido de número de raíces, número de conductos, configuración de conductos y dirección de desviación de la raíz dental.

Respecto a la longitud de piezas dentales, la investigación desarrollada geográficamente más cercana a Nicaragua, se realizó en Costa Rica por (Sancho, Oconitrillo, & Barzuna, 2016), las longitudes de cada grupo dental fueron en el grupo incisivo superior 21.71 mm, inferior 20.47 mm, grupo canino superior 25.7 mm, inferior 24.03; grupo premolar superior 21.28 mm, inferior 21.82; grupo molar superior 19.37, inferior 19.22. Dicha investigación a diferencia del presente mostró resultados por grupo dentario y no individualmente.

En contraste con el presente estudio, las longitudes que difirieron fueron 23.2 mm para el central superior y 22.4 mm para el lateral superior, 27.8 mm para el canino superior, 26.3 mm para el canino inferior, 23.1 mm y 24 mm para el primer y segundo premolar inferior respectivamente, siendo estas medidas un poco más grandes pero no con una diferencia significativa; compara la longitud de premolares multirradiculares y molares no es viable debido a que los datos expresados en el trabajo realizado en Costa Rica muestran una longitud media general y no especifica por raíz, sin embargo tampoco hay diferencia significativa entre sus medidas.

La raíces de los dientes se presentan en tres formas fundamentales: raíces simples que son bien diferenciadas; raíces bifurcadas están divididas parcial o totalmente; raíces fusionadas resultado de la unión de 2 o más raíces que se fusionan en un solo cuerpo (Tadashi , Norikazu, & Hiroshi, 1992).

En un estudio, sus autores realizaron una revisión literaria sobre la morfología radicular y del sistema de conductos del primer molar superior, considerando estudios de laboratorio (in

vitro), estudios clínicos de anatomía (in vivo) y reporte de casos clínicos. Con respecto a la cantidad de raíces, se concluyó que el 96,2% de los dientes estudiados tenían tres raíces, y el 3,8% dos raíces (Cleghorn, WH, & CC, 2012). Difiriendo levemente con la presente investigación que presento como resultados que el 5% de los primeros molares superiores fueron birradiculares y el 95% fueron trirradiculares.

Según Vertucci y cols, los segundos molares superiores tienen tres raíces, dos vestibulares y una palatina. En general se parece al primer molar, pero la principal diferencia morfológica es que tiene las raíces más juntas y a veces fusionadas, siendo más frecuente la fusión de una de las raíces vestibulares con la palatina. Lo cual coincide con los datos reflejado en esta investigación en la cual el 100% de los segundos molares fueron trirradiculares. Los primeros y segundos molares inferiores fueron birradiculares, presentando una raíz mesial y una distal.

(Moenn, 2013) En un estudio realizado en la Universidad de Valparaíso de Chile acerca de la Anatomía de los premolares, de acuerdo al número de conductos, en relación al primer premolar superior se encontró que el 84.2% de las piezas posee dos conductos, asimismo en este estudio la mayor incidencia fue de dos conductos 71.2% y en menor porcentaje con 8.4% un conducto único.

En el segundo premolar superior, en el estudio realizado en Chile se encontró que 53.7% posee conducto único y 46.3% dos conductos o más, al igual que con el estudio actual, en donde tuvieron mayor incidencia 60.6% premolares con un conducto único, seguidos de 37.1% para dos conductos y 2.3% para tres conductos.

Con respecto al primer premolar inferior 75.8% de estos se encontró con un conducto único y 24.2% 2 conductos o más, de igual manera en el presente estudio se encontró incidencia del 80.2% para premolares con un conducto único, 19.8% para dos conductos; en relación al segundo premolar inferior se encontró en el estudio previo que 91% posee conducto único y 9% dos conductos o más, semejante a los resultados encontrados en el estudio actual en donde 81% presentó conducto único y 19% dos conductos.

(Álvarez, 2013) En el trabajo investigativo realizado en la Universidad de Chile por un grupo de especialistas en endodoncia, acerca de la anatomía de molares se encontró que en los molares superiores predominan piezas con 3 o 4 conductos y el sistema más complejo de conductos se encuentra en la raíz mesiovestibular de estos, en relación a los molares inferiores estos presentaron con mayor frecuencia tres conductos, uno distal y dos mesiales; comparando los resultados con el estudio actual, predominan de igual manera con 55.6% para primeros molares superiores y 75.8% para segundos molares inferiores con tres conductos, seguidos de 39.5% para primeros molares superiores y 19.% para segundos molares superiores con cuatro conductos y en su minoría 1.6% en primeros molares superiores y 0.8% en segundos molares inferiores con dos conductos.

De acuerdo a la configuración de los conductos radiculares de los premolares superiores se obtuvo que en el primer premolar superior unirradicular predominó con 66.7% conductos de tipo IV, seguidos de tipo I con 14.3%, en los primeros premolares birradiculares se encontró en la raíz vestibular con 92.4% de ventaja conductos de tipo I y en la palatina 50.6% de conductos tipo I, ambas raíces seguidas por frecuencia de conductos tipo II, en comparación con el estudio realizado en Barcelona acerca de la morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores (Greco-Machado, García-Molina, Lozano de Suaces, & Manzanares-Céspedes, 2009) donde de manera similar para los primeros premolares superiores predominaron los conductos de tipo IV y tipo II y en menor cantidad tipo I.

En los segundos premolares superiores unirradiculares se obtuvo que con 47.7% con más frecuentes los conductos tipo I seguidos con 18.9% de conductos tipo II, segundos premolares birradiculares, raíz vestibular 95.2% tipo I y raíz palatina con 66.6% tipo I, seguidas ambos tipos en frecuencia por conductos de tipo II, semejante al estudio realizado en Barcelona (Greco-Machado, García-Molina, Lozano de Suaces, & Manzanares-Céspedes, 2009) en donde los segundos premolares superiores tienen una incidencia mayor en conductos tipo I y menor en conductos tipo II a tipo VI.

(Labarta, 2016) En un estudio en donde se evaluó la morfología radicular interna de premolares inferiores realizado en Costa Rica por la Revista Científica Odontológica se

encontró que el porcentaje de primeros premolares inferiores con clasificación de Vertucci tipo I fue de 60%, el tipo V de 30% y el tipo III en su minoría con 10%, en comparación con el estudio actual hubieron resultados similares, en el primer premolar inferior los conductos tipo I fueron predominantes con 61.1% y en menor porcentaje con 4% tipo III.

En los segundos premolares inferiores según el estudio realizado por la Revista Científica de Costa Rica prevalece igualmente la configuración de conducto tipo I con 65%, tipo V con 20% y tipo III con 15%; similar al estudio actual en donde se obtuvo en los segundos premolares inferiores, 63.8% de conductos tipo I, en donde el menor porcentaje fue de 7.1% para conductos tipo III y 0.8% conductos tipo VII.

En el primer molar superior se obtuvo como resultado en la raíz mesial que predominan con 55.6% conductos tipo I, seguidos de 26.6% de conductos tipo IV, la raíz distal con mayor porcentaje para conductos tipo I con 76.6%, seguidos de 12.9% de tipo II, la raíz palatina 91.4% conductos tipo I y 6.8% de tipo II; así mismo y concordando con el estudio de la morfología de los conductos radiculares de molares permanentes, realizado en la Universidad Nacional Autónoma de León, UNAN-León, donde se obtuvo en los primeros molares superiores en la raíz mesial la clasificación más frecuente es tipo I con 40%, seguido por tipo IV con 33.3%, la raíz distal en su mayoría fue tipo I con 70% seguido por tipo II 20% y por último en la raíz palatina se encontró con 100% clasificación tipo I (Silva Sánchez, Torrez Santana, & Vallecillo Sánchez, 2017).

Primer molar inferior, en la raíz mesial predominaron con 66.4% conductos de tipo IV, seguidos de conductos tipo I con 15.1%, en la raíz distal predominaron conductos tipo I 66.4% y tipo IV con 11.8% en el estudio realizado en la UNAN-León de igual manera se encontró que en la raíz mesial predominaron conductos de tipo IV 36.7%, seguidos por tipo I y tipo II con 16.7% cada uno, en la raíz distal la clasificación más frecuente fue tipo I con 66.7%.

(Silva Sánchez, Torrez Santana, & Vallecillo Sánchez, 2017) En el segundo molar superior en la raíz mesial se obtuvo como resultado predominante 62.5% de conductos con configuración de conducto tipo I, seguido de 15.6% de tipo II, en la raíz distal se encontró

87.5% de tipo I seguido por 8.6% tipo II, en la raíz palatina 93.6% tipo I y 9.8% tipo IV, de acuerdo a un estudio realizado en la UNAN-León acerca de la morfología interna de los conductos radiculares de los molares, se encontró que en el segundo molar superior obtuvo en la raíz mesial mayor porcentaje de conductos tipo II 57.14%, seguido por conducto tipo I 28.57%, para la raíz distal y palatina de igual manera que en el presente estudio se obtuvo con mayor frecuencia, 100% de conductos tipo I, para cada raíz respectivamente.

Segundo molar inferior, raíz mesial con 37.7% de predominancia conductos de tipo IV, seguido de 32.8% de conductos tipo I, la raíz distal con 70.5% predominan conductos tipo I y le siguen con 9.8% conductos tipo IV, resultados que no concuerdan con los obtenidos en el estudio realizado en la ciudad de León acerca de la Morfología interna de los conductos radiculares de los molares, donde el segundo molar inferior en la raíz mesial obtuvo 52.25% tipo II, y el resto 47.8% seguidos del tipo III y tipo II, la raíz distal si fue similar ya que en su mayoría se destacaron los conductos de tipo I con 81.25%, seguidos por tipo II al VII (Silva Sánchez, Torrez Santana, & Vallecillo Sánchez, 2017).

Refiriéndose a la desviación de las raíces de las piezas dentales estudiadas, el incisivo central superior se encontró que el 64.1% presentan raíz sin desviación y el 19.4% presentó curvatura en dirección distal, 10.4% curvatura palatina, el 4.4% curvatura hacia vestibular y únicamente 1.4% de las piezas muestra curvatura hacia mesial. Estos datos en comparación con el estudio de (Scheid & Weiss, 2012) que el 75% de las raíces de estas piezas son rectas, con 3% hacia vestibular y el 7.8% hacia distal

Los primeros premolares superiores birradiculares presentaron mayormente en su raíz vestibular que 50.1% no poseen curvatura, el 38.2% presenta curvatura palatina, el 7.1% tienen curvatura distal, 2.3% curvatura mesial y otro 2.3% curvatura vestibular. En la raíz palatina se encontró que la mayor parte de las raíces 47.5% presentó curvatura vestibular, 26.2% no exhibió curvatura, 23.8% curvatura distal y únicamente el 2.3% curvatura palatina; datos que no difieren significativamente del estudio de (Vertucci F. y., 2008), en el que la raíz vestibular se encuentra mayormente orientada hacia palatino en un 36%, puede ser recta

en el 28% de los casos o estar orientada hacia distal y vestibular; en cambio la raíz palatina es en su mayoría recta con un 44%, puede ser vestibular en un 28%, estar orientada 14% hacia distal y en su minoría 8% hacia palatino.

Los datos de desviación de la raíz de los segundos premolares superiores fueron en su raíz vestibular que el 50.4% no poseen curvatura, el 39.8% presenta curvatura palatina y el 9.7% tienen curvatura distal; en la raíz palatina se encontró que el 70.2% no se presentó curvatura, y el 29.8% mostró curvatura vestibular. Esto difiere con el estudio de (Scheid & Weiss, 2012), donde encuentra que la raíz vestibular se encuentra mayormente orientada hacia palatino en un 36%, puede ser recta en el 28% de los casos o estar orientada hacia distal y vestibular; en cambio la raíz palatina es en su mayoría recta con un 44%, puede ser vestibular en un 28%, estar orientada 14% hacia distal y en su minoría 8% hacia palatino.

Un estudio de (Ingle & Bakland, 1996), dio los siguientes datos respecto a curvatura de las raíces de los molares superiores:

Tabla 9. Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares superiores

Dirección	Palatina	Mesial	Distal
Recta	40%	21%	54%
Curva distal	1%	78%	17%
Curva mesial	4%	0%	19%
Curva bucal	55%	0%	0%
Curva lingual	0%	0%	0%

Tabla 9 Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares superiores de Ingle & Bakland

\*Fuente: Ingle & Bakland (1996).

En el presente estudio los datos recolectados demostraron que hay variaciones con los datos del estudio de Ingle & Bakland (1996), dado que el primer molar superior en cuanto a la dirección de la curvatura radicular, en su raíz palatina, el 61% se presentó sin curvatura, el 37.3% de las piezas exhiben raíces con curvatura hacia vestibular y 1.6% curvatura distal. La raíz mesial presenta 56.4% curvatura hacia distal, 40.2% no presenta curvatura y únicamente el 3.2% curvatura palatina; la raíz distal, 72.5% de las raíces distales no poseen desviación, 19.3% se curva hacia mesial, 4.8% curvatura distal y 3.2% curvatura palatina. En el segundo



molar superior se encontró en la raíz palatina que en su mayoría; el 75%, presentan raíz sin curvatura, el 21.9% de las piezas exhiben raíces con curvatura hacia vestibular y 1.5% con curvatura distal y otro 1.5% con curvatura palatina; la raíz mesial presenta el 60.9% sin desviaciones, el 34.3% curvatura distal y únicamente 4.6% curvatura palatina; en su raíz distal, 73.4% de las raíces no poseen desviación, 17.1% presentaron curva hacia mesial, 4.5% curvatura distal y 3.1% curvatura palatina.

Tabla 10. Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares inferiores

<b>Dirección</b>	<b>Mesial</b>	<b>Distal</b>
Recta	18%	74%
Curva distal	84%	21%
Curva mesial	0	5%
Curva vestibular	0	0
Curva lingual	0	0

*Tabla 10 Porcentaje de la dirección de la curvatura de molares inferiores por Ingle & Bakland*

\*Fuente: (Ingle & Bakland, 1996).

En los molares inferiores también se pueden observar variaciones respecto a este estudio; en los primeros molares inferiores, la raíz mesial 41.7% presenta curvatura distal, 56.6% sin curvatura y 1.6% % curvatura palatina; la raíz distal presenta 71.5% sin curvatura, 13.3% curvatura mesial, 11.7% curvatura distal y 3.3% curvatura palatina. En el segundo molar inferior en relación a la curvatura radicular la raíz mesial, el 51.6% presenta curvatura distal, el 46.6% no posee curvatura y el 1.6% posee curvatura mesial; la raíz distal presenta el 75% sin curvatura, 16.7% con curvatura mesial, 6.6% con curvatura distal y 1.6% con curvatura palatina.

## **XI. Conclusiones**

- 1) Del grupo dentario incisivo superior las longitudes totales promedio encontradas fueron desde 22.4mm a 23.2mm, del grupo incisivo inferior las longitudes fueron de 21.0 mm a 22.5 mm; del grupo canino superior e inferior las longitudes variaron de 26.3mm a 27.8 mm; en los premolares superiores las longitudes variaron de 21.5mm a 22.6mm, en premolares inferiores de 23.1mm a 24mm; las molares superiores presentaron longitudes de 19.4mm a 21.1mm y en molares inferiores de 19.9mm a 20.8mm.
- 2) En cuanto al número de raíces, en el primer premolar el porcentaje predominante fue para dos raíces; en el segundo superior y en ambos inferiores predominó tener una sola raíz.
- 3) En relación al número de conductos, en el primer premolar superior predominaron 2 conductos; en el segundo superior y en ambos inferiores predominó un solo conducto. En el grupo molar superior e inferior predominaron 3 conductos.
- 4) En referencia al tipo de conducto en el grupo premolar y molar predominó el Tipo I, a excepción de las raíces mesiales de los molares inferiores que predominó el Tipo IV.
- 5) De acuerdo a la dirección de la curvatura radicular, en el grupo molar fue predominante sin desviación, a excepción de las raíces mesiales del primer molar superior y el segundo inferior, en donde predominó desviación hacia distal.

## **XII. Recomendaciones**

Especialistas en endodoncia, odontólogos generales y estudiantes de odontología:

La anatomía de los molares permanentes es compleja y variable, por lo que el clínico debe tener el conocimiento de lo que corresponde a la morfología general como también de las anomalías o variaciones más frecuentes.

El presente estudio podría ser usado por estudiantes, endodoncistas y odontólogos generales nicaragüenses como una guía para conocer la anatomía interna predominante en piezas dentales de pacientes nicaragüenses, ya que es un estudio bastante completo

De esta manera mejorar la calidad de los tratamientos endodónticos y evitar posibles complicaciones en piezas que presenten configuración de conductos demasiado complejos o curvaturas muy pronunciadas en sus raíces.

A los docentes:

Enfatizar en la preparación del estudiante sobre las posibles variaciones anatómicas de los conductos radiculares, especialmente en premolares y molares, asimismo permitir que se realice al menos una endodoncia en molares durante la práctica preclínica y clínica.

### XIII. Bibliografía

- Abella, F., Patel, S., Dura'n-Sindreu, F., Mercade, M., & Roig, M. (2012). Mandibular first molars with disto-lingual roots: review and clinical management. *International Endodontic Journal*, 963-978.
- Acosta. (2017). *COMPARACIÓN ENTRE LA LONGITUD DENTAL Y DE TRABAJO UTILIZANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO*. Quito.
- Álvarez, C. (Mayo de 2013). *CEDOC Universidad de Valparaíso*. Obtenido de Anatomía de molares: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocAnatomiaDeMolares.pdf>
- Auad, S., & Ríos, D. (Octubre de 2017). *Erosión dentaria*. Obtenido de <https://www.revistaodontopediatria.org/publicaciones/manuales/referencia-para-procedimientos-en-odontopediatria-2da-edicion/Manual-de-Referencia-para-Procedimientos-en-Odontopediatria-2da-edicion-Capitulo-24.pdf>
- Barreda, R. (Septiembre de 2011). *Actualidad Odontológica y Salud*. Obtenido de <http://www.actualidadodontologica.com/0912/lista.shtml>
- Bushong, S. C. (1993). *Manual de radiología para Técnicos* (Primera ed.). Mosby.
- Castañeda, A., Hernández, S., Benitez, C., Bernal, J., & Castañeda, J. (2010). Longitud de conductos en el estado de Nayarit. *Revista Oral*, 601-604.
- Chumi Terán, J., Burgos Torres, J., & Barros Mora, J. (2016). Reabsorción Radicular causada por tratamiento de ortodoncia. *REVISTA LATINOAMERICANA DE ORTODONCIA Y PEDIATRÍA*. Obtenido de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art-2/>
- Cleghorn, B., WH, C., & CC, D. (2012). Root and Root Canal Morphology of the Human Permanent Maxillary First Molar: A Literature Review. *Journal of Endodontics*, 813-21.
- Colegio Profesional de Higienista Dentales. (Junio de 2017). *Colegio Profesional de Higienistas Dentales de Madrid*. Obtenido de <https://www.colegiohigienistasmadrid.org/doc/desgastes-dentales.pdf>
- de Sousa-Neto, M. D., Silva-Sousa, Y., & Marzi-Chavez, J. (6 de Junio de 2018). *SCIELO*. Obtenido de Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: <http://www.scielo.br/pdf/bor/v32s1/1807-3107-bor-32-s01-e066.pdf>
- Díaz, O., & Estrada, B. (2011). *Lesiones no cariosas: atrición, erosión abrasión, abfracción, bruxismo*. Puebla: Oral.
- Estrela, C., Bueno, M., Couto, G., Rabelo, L., Alencar, A., Silva, R., . . . Sousa-Neto, M. (2015). Study of Root Canal Anatomy in Human Permanent Teeth in A Subpopulation of Brazil's Center Region Using Cone-Beam Computed Tomography - Part 1. *Brazilian Dental Journal*.

- Fuentes, R., & Arias, A. (2015). *Morfometría de Premolares Mandibulares en Radiografías*. Colombia: INT. J. Morphol.
- Fuentes, R., Arias, A., & Navarro, P. (1 de Junio de 2015). Analisis de Curvaturas Radiculares. (F. d. Universidad de La Frontera, Ed.) *International Journal of Morphology*. Recuperado el 4 de Julio de 2019, de <https://go.galegroup.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA535235372&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07179367&p=AONE&sw=w>
- Greco-Machado, Y., García-Molina, J. A., Lozano de Suaces, V., & Manzanares-Céspedes, M. C. (Enero-Marzo de 2009). Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Revista de endodoncia de la univesidad de Catalunya*, 27(1), 13. Recuperado el 17 de 10 de 2019, de Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores: <http://www.medlinedental.com/pdf/ENDO/morfologia.pdf>
- Guiglioni, M. A., Bessone, G. G., & Juárez, R. P. (2014). La morfología dental en contextos clínicos, antropológicos y forenses. *Rev Estomatol Herediana*, 194-198.
- Gutiérrez, J. H., & Aguayo, P. (2012). *Apical Foraminal openings in human teeth*. México.
- Hargreaves, K. M., & Cohen, S. (2011). *Vias de la Pulpa*. Elsevier Mosby.
- Hofer. (2012). *Manual Práctico de TAC* (Segunda ed.). Médica Panamericana.
- Ingle, J., & Bakland, L. (1996). *Endodoncia*. Mc Graw Hill-Interamericana.
- Jeger, F., Janner, S., Bornstein, M., & Lussi, A. (2011). Endodontic working length measurement with preexisting cone-beam computed tomography scanning: a prospective, controlled clinical study. *Journal Of Endodontics*.
- Jeger, F., Janner, S., Bornstein, M., & Lussi, A. (2012). Endodontic working length measurement with preexisting cone-beam computed tomography scanning: a prospective, controlled clinical study. *Journal Of Endodontics*.
- Kuttler, Y. (2014). Microscopic investigation of root apexes. *J Am Dent Assoc*, 544-52.
- Labarta, A. B. (2016). *Revista Científica Odontológica*. Recuperado el 17 de 10 de 2019, de Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante técnica de diafanización: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3242/324248526004>
- Lenguas Silva, Ortega Aranegui, Samara Shukeir. (Agosto de 2010). Tomografía computarizada de haz conico, aplicaciones clinicas en odontologia; comparacion con otras tecnicas. *cient. dent.*, 7(2), 147-159.
- Llarena, C. (2013). Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo. *Gaceta Dental*, 114. Recuperado el 5 de Diciembre de 2019, de [https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/247\\_CIENCIA\\_ReabsorcionesRadiculares.pdf](https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/247_CIENCIA_ReabsorcionesRadiculares.pdf)
- López, C. (2015). *Manual de Patología Oral*. México: Colección Aula.
- Mahmoud, T., & Walton, R. (2010). *Endodoncia Principios Y Practica*. Elsevier Saunders.

- Martin, J., & Sánchez, B. (2012). Anomalías y displasias dentarias de origen genético. *Avances en Odontoestomatología*, 287-301.
- Medina, S., & Paqui, J. (2017). CURVATURA RADICULAR DE PRIMEROS PREMOLARES MANDIBULARES EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT). Cuenca, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26784/1/Tesis.pdf>
- Moenn, M. I. (8 de Mayo de 2013). ANATOMÍA DE PREMOLARES. Valparaíso, Chile. Recuperado el 17 de Octubre de 2019, de <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocAnatomiaPremolares.pdf>
- Olivares, M. L. (2001). Prevalencia de nódulos pulpares. *Revista ADM*, 130-137.
- Organización Mundial de la Salud. (24 de Septiembre de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
- Oviedo, P., & Hernández, F. (2012). Tomografía computarizada Cone. *Estomatol Herediana*.
- Pan, J., Parolia, A., Chuah, S., Bhatia, S., Mutalik, S., & Pau, A. (2019). Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*.
- Patel, S., Dawood, A., & Whaites, E. (2007). *The potencial applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems*. Int. End.
- Riojas Garza, M. T. (2014). *Anatomía dental*. Editorial El Manual Moderno.
- Rivas, R. (2013). *FES IZTACALA*. Obtenido de Notas para el estudio de endodoncia: <https://www.itzacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas6Histologia/embdesarrollo.html>
- Rodríguez, C., H, G., & Oporto, V. (2014). Determinación de la longitud de trabajo en endodoncia. Implicaciones clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares. *Odontostomat*, 8(no. 2).
- Sancho, G., Oconitrillo, A., & Barzuna, M. (2016). Longitud de las piezas dentales en Costa Rica. *Odontología Vital*, 24, 53-60.
- Scheid, R., & Weiss, G. (2012). *Woelfel Anatomía Dental*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Segura, J. (16 de Marzo de 2015). *Universidad de Sevilla*. Recuperado el 5 de Julio de 2019, de <https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>
- Shafer, W. (1986). *Tratado de Patología Bucal*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Silva Sánchez, E. A., Torrez Santana, C. V., & Vallecillo Sánchez, U. d. (2017). *Repositorio Institucional UNAN-León*. Recuperado el 27 de octubre de 2019, de Morfología de los conductos radiculares de primeros molares permanente, mediante tomografía axial

computarizada de haz cónico, durante el primer semestre del 2017, León-Nicaragua:  
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/6899>

Silva, E. A., Torrez, C. V., & Vallecillo, U. d. (Octubre de 2017). Morfología de los conductos radiculares de primeros molares permanentes, mediante tomografía axial de haz cónico, durante el primer semestre del 2017, León-Nicaragua. León, León, Nicaragua. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6899/1/240537.pdf>

Tadashi , M., Norikazu, O., & Hiroshi, N. (1992). Anatomycal Study or root apex in the maxillary anterior teeth. *Journal of Endodontics*, 344-347.

Vertucci, F. J. (1984). *Root canal anatomy of the human permanent teeth*. . Oral.

Vertucci, F. y. (2008). "Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso. En S. y. Cohen, *Vías de la pulpa 9° Edición* (págs. 152-238). España: Editorial Elsevier.

**XIV. Anexos**



**Ficha de recolección de datos**



Ficha: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

**Anatomía interna de los conductos de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017.**

Observador: \_\_\_\_\_ N° TAC: \_\_\_\_\_

1. Longitud de las piezas dentales y número de raíces.

No. de piezas	Longitud total (mm)					No. total de Raíces
	Única	Mesial	Distal	Palatina o Lingual	Vestibular	
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
21						
2						
23						
24						
25						
26						
27						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						



2. Características de las piezas dentales.

No. de piezas	Raíces y configuración de conductos según VERTUCCI (2)					No. Total de conductos(2TC)
	Única(2RU)	Mesial(2RM)	Distal(2RD)	Palatina o Lingual(2RPL)	Vestibular(2RV)	
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

3. Orientación de la curvatura de las raíces dentales.

No. de piezas	Dirección de la curvatura (3)				
	Única(3RU)	Mesial(3RM)	Distal(3RD)	Pal. o Ling. (3RPL)	Vestibular (3RV)
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

**Cronograma**

	Feb. 2018									
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	6	15	19	28	Abril 2019	Mayo 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ag 2019	Sept 2019	Oct. 2019	Nov. 2019
Propuestas de temas	X											
Revisión de antecedentes		X										
Presentación de objetivos, justificación, planteamiento del problema			X									
Defensa y aprobación del tema				X								
Inscripción de tema					X							
Marco teórico					X							
Operacionalización de variables						X						
Muestreo						X						
Elaboración de instrumento							X					
Validación y calibración								X				
Inscripción de protocolo								X				
Recolección de longitudes dentarias y número de raíces								X				
Clasificación y número de conductos								X				
Clasificación de dilaceraciones								X				
Procesamiento y análisis de datos									X			
Elaboración de informe final (Resultados, conclusiones)										X	X	
Inscripción de informe final												X
Pre defensa monográfica												X
Defensa monográfica												X

## **Glosario**

- Anatomía interna: Conformada por longitud de las piezas dentales, número de raíces presentes, número y configuración de los conductos radiculares y orientación de las curvaturas radiculares.
- Longitud total dentaria: Extensión total de una pieza dental medida desde el punto más alto de la cúspide o el borde incisal hasta el ápice, siguiendo la curvatura radicular.
- Conducto radicular: Espacio en el interior del diente que contiene segmentos de la pulpa dental, corresponde a la raíz, inicia en el piso de la cámara pulpar y finaliza en el foramen apical.
- Configuración de Vertucci: Variación anatómica en la disposición longitudinal de los conductos pulpares en cada pieza dental según la clasificación propuesta por Vertucci.
- Curvatura radicular: Dirección hacia la cual se dirigen las curvaturas de las raíces dentales.
- Dilaceración radicular: Anomalía dentaria caracterizada por una curvatura anormal en la raíz de un diente que puede causar problemas en la erupción y complicación durante el movimiento ortodóntico o tratamiento endodóntico.
- Constricción apical: Es el diámetro más estrecho del conducto, no se encuentra en el punto de salida del mismo, sino que suele localizarse en la dentina, justo antes de las primeras capas del cemento dentario.
- Foramen apical: Es una circunferencia en forma de cráter o túnel que diferencia la terminación del conducto cementario de la superficie exterior de la raíz
- Tomografía cone beam (CBCT): tipo especial de máquina de rayos X usada en situaciones donde los rayos X dentales o faciales estándar no son suficientes.

## Solicitud de tutoría



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN – MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO – RURD  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ODONTOLOGÍA



Viernes, 22 de marzo del 2019

Dra. Marlene de los Ángeles Alvarado Ramírez

Docente de la carrera de Odontología

UNAN-Managua

Sus Manos.

Por medio de la presente nos dirigimos a usted de manera cordial para solicitar su tutoría científica en el proceso de elaboración de nuestra monografía, cuyo tema es *“Anatomía interna de los conductos de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Othodontal S.A. Managua mediante tomografía de haz cónico en el periodo de enero del año 2016 a diciembre del año 2017”*. Esperamos poder contar con su apoyo y asesoría durante la realización de nuestra investigación.

Agradeciendo su atención y esperando una respuesta positiva nos despedimos.

Tutor científico

Dra. Marlene Alvarado

Br. Paulina Valenzuela

Br. Abdel Rojas

Br. Yader Espinoza

Darío

02-54 m  
2163119

## Carta de aprobación de tema monográfico



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DECANATO

2019: "Año de la Reconciliación"

Managua, 2 de abril del 2019

Br. Yader Francisco Espinoza Ortega  
Br. Abdel Moisés Rojas Talavera  
Br. Paulina Nahara Valenzuela Abaunza

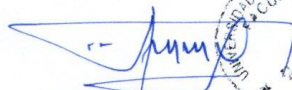
Estimados **Bachilleres:**

Por medio de la presente informo a usted, que de acuerdo a información de su tutor, se le aprueba inscripción del Protocolo de investigación Monográfica titulado; "ANATOMÍA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LAS PIEZAS DENTALES DE PACIENTES ADULTOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMAGEN ORTHODENTAL S.A. MANAGUA MEDIANTE TOMAGRAFÍA DE HAZ CÓNICO, EN EL PERÍODO DE ENERO DEL AÑO 2016 A DICIEMBRE 2017." Presentado a esta Facultad, como requisito final para optar al Título de Cirujano Dentista.

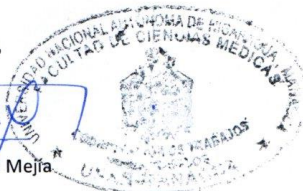
Le informamos que pueden proceder a la recolección de datos y presentación de Informe Final, bajo la revisión de su tutor, siguiendo el esquema reglamentado por la Facultad.

Sin más a que referirme, me despido de usted.

Atentamente,

  
Dr. Freddy Meynard Mejía

Decano



CC: Archivo.

**"¡A la libertad por la Universidad!"**

Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 \*Apartado Postal # 663  
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua  
[fmeynard@unan.edu.ni](mailto:fmeynard@unan.edu.ni) / [http:// www.unan.edu.ni](http://www.unan.edu.ni)

## Carta de aprobación de protocolo



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DECANATO

2019: "Año de la Reconciliación"

Managua, 19 de agosto 2019

Br. Yader Francisco Espinoza Ortega  
Br. Abdel Moisés Rojas Talavera  
Br. Paublina Nahara Valenzuela Abaunza

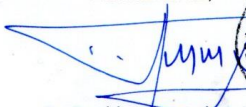
Estimados **Bachilleres:**

Por medio de la presente informo a usted, que de acuerdo a información de su tutor, se le aprueba inscripción del Protocolo **"Anatomía Interna de los Conductos Radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el Centro de Imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el período de enero del año 2016 a diciembre 2017."** Presentado a esta Facultad, como requisito final para optar al Título de Cirujano Dentista.

Le informamos que pueden proceder a la recolección de datos y presentación de Informe Final, bajo la revisión de su tutor, siguiendo el esquema reglamentado por la Facultad.

Sin más a que referirme, me despido de usted.

Atentamente,

  
Dr. Freddy Meynard Mejía  
Decano



CC: Archivo.

**"¡A la libertad por la Universidad!"**

Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 \*Apartado Postal # 663  
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua  
[fmeynard@unan.edu.ni](mailto:fmeynard@unan.edu.ni) / [http:// www.unan.edu.ni](http://www.unan.edu.ni)

## Constancia de calibración

### CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Estimados

Br. Abdel Rojas

Br. Nahara Valenzuela

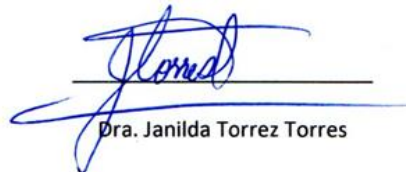
Br. Yader Espinoza

Mediante la presente me dirijo a ustedes para constatar que el estudio titulado **“Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017”**; ha sido calibrado. Dicha calibración permitirá que puedan identificar de manera adecuada, precisa y eficiente las características anatómicas internas de las piezas dentales mediante tomografías de haz cónico realizadas a pacientes nicaragüenses en el centro de Orthodontal S.A. de la población en estudio. Pueden proceder a la recolección de datos.

Sin más a que referirme, me despido.

En la ciudad de Managua, Nicaragua, a los 12 días de mes de julio del año 2019

Atte.



Dra. Janilda Torrez Torres



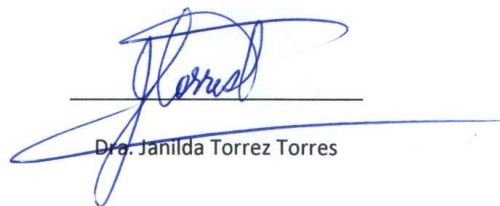
## Validación de instrumento #1

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

La suscrita Doctora Janilda Torrez Torres, cirujano dentista, docente de la carrera de odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, mediante la presente hago constar que he revisado detalladamente el instrumento para la recolección de datos del estudio monográfico titulado "Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017" realizado por los estudiantes de la carrera de odontología de la misma universidad Br. Abdel Moisés Rojas Talavera, Br Paulina Nahara Valenzuela Abaunza y el Br Yader Francisco Espinoza Ortega; en vista de lo anterior doy fe de la validez y autenticidad del instrumento; por lo tanto apruebo el uso de esta ficha de recolección de datos en la presente investigación.

En la ciudad de Managua, a los 12 días del mes de julio del año 2019.

Atte.



Dra. Janilda Torrez Torres

## Validación de instrumento #2

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

El suscrito Doctor Eduardo Antonio Fajardo Venerio, cirujano dentista, docente de la carrera de odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, mediante la presente hago constar que he revisado detalladamente el instrumento para la recolección de datos del estudio monográfico titulado "Anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodontal S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico, en el periodo de enero del año 2016 a diciembre 2017" realizado por los estudiantes de la carrera de odontología de la misma universidad Br. Abdel Moisés Rojas Talavera, Br Paulina Nahara Valenzuela Abaunza y el Br Yader Francisco Espinoza Ortega; en vista de lo anterior doy fe de la validez y autenticidad del instrumento; por lo tanto apruebo el uso de esta ficha de recolección de datos en la presente investigación.

En la ciudad de Managua, a los 12 días del mes de julio del año 2019.

Atte.



Dr. Eduardo Antonio Fajardo Venerio

# Solicitud de acceso a información y compromiso de confidencialidad

## SOLICITUD DE ACCESO A INFORMACIÓN Y COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

Nosotros Paulina Nahara Valenzuela Abaunza con carnet número 14033781, Abdel Moisés Rojas Talavera con carnet número 14033980 y Yader Francisco Espinoza Ortega con carnet número 14033495, estudiantes activos del quinto año de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-MANAGUA, mediante la presente solicitamos a usted Doctor Roberto Gaitán (Propietario de Orthodental S.A.) nos brinde acceso a los archivos de tomografías computarizadas del período de marzo 2016 a septiembre 2017, realizados en el centro de imagen Orthodental S.A. los cuales serán utilizados para realizar nuestra tesis de titulación como cirujano dentista, que tiene como objetivo describir la anatomía interna de los conductos radiculares de las piezas dentales de pacientes adultos atendidos en el centro de imagen Orthodental S.A. Managua mediante Tomografía de haz cónico.

De la solicitud hecha los suscritos nos hacemos responsables y le garantizamos que la información obtenida, durante y después del estudio, será utilizada única y exclusivamente con el fin antes descrito, por lo que agradecemos su fina atención a la presente y deseándole éxito en sus labores cotidianas nos suscribimos de usted.

Managua, Nicaragua, viernes 22 de marzo de 2019

Atte.:

Dr. Óscar López Meneses

Yader Francisco Espinoza Ortega

Paulina Nahara Valenzuela Abaunza

Abdel Moisés Rojas Talavera