



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL  
DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS  
LATERALES Y ACCESORIOS  
A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE  
DIAFANIZACIÓN**

**Autores:**

Manuel A. Fernández  
C.I.: V- 22.225.771  
Michelle A. Muñoz  
C.I.: V- 25.829.839

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA

**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL  
DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS  
LATERALES Y ACCESORIOS  
A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE  
DIAFANIZACIÓN**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de  
Odontólogo.

Autor(es):

Manuel A. Fernández  
C.I.: V- 22.225.771  
Michelle A. Muñoz  
C.I.: V- 25.829.839

Tutor(a): Heylin Ollarves

San Diego, junio 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA

**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL  
DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS**

**A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN**

**ESTUDIANTES**

Cédula de Identidad N°

Nombres y apellidos

1.25.829.839

Michelle Muñoz

2.22.225.771

Manuel Fernández

Tutor Propuesto: Heylin Ollarves Firma: \_\_\_\_\_

Cédula de Identidad N° 13.900.875

**COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO**

Firma

Sello



Fecha

23/06/2017



SEMESTRE REGULAR \_\_\_\_\_

SEMESTRE EXTRAORDINARIO X

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

DATOS PERSONALES	
<b>Autor(es)</b>	
Nombre: Manuel Alejandro Fernández Jiménes C.I.: 22.225.771 TLF.: 04145961660	
DATOS ACADÉMICOS	
Carrera: Odontología.	
Título del trabajo: <b>EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN</b>	
Breve Explicación: La efectividad del ConeBeam será medida a través de un estudio de diafanización el cual conlleva un proceso de deshidratación con Ácido nítrico al 6%, salicilato de metilo y alcoholes de varias concentraciones aplicadas a una muestra determinada de dientes, midiendo de esta forma la exactitud del diagnóstico de conductos laterales y accesorios de la tomografía computarizada a la hora de la realización de tratamientos endodónticos.	
Lugar donde se desarrollara el proyecto : Universidad José Antonio Páez	
Tiempo de desarrollo: Período académico Febrero-Junio del 2017	
Tutor Académico Propuesto: Heylin Ollarves	

APROBADO X

NO APROBADO \_\_\_\_\_

**CÓMITE DE EVALUACIÓN**

**COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO**

Erny Weffer  
 Nombre

[Firma]  
 Firma

04/04/2017  
 Fecha

**DIRECCIÓN DE ESCUELA**

Rodolfo Piro  
 Nombre



[Firma]  
 Firma

4/4/17  
 Fecha



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

SEMESTRE REGULAR \_\_\_\_\_ SEMESTRE EXTRAORDINARIO X

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

<b>DATOS PERSONALES</b>
<b>Autor(es)</b>
Nombre: Michelle Andreina Muñoz Fuentes C.I.: 25.829.839 TLF.: 04144989828
<b>DATOS ACADÉMICOS</b>
Carrera: Odontología.
Titulo del trabajo: <b>EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN</b>
Breve Explicación: La efectividad del ConeBeam será medida a través de un estudio de diafanización el cual conlleva un proceso de deshidratación con Ácido nítrico al 6%, salicilato de metilo y alcoholes de varias concentraciones aplicadas a una muestra determinada de dientes, midiendo de esta forma la exactitud del diagnóstico de conductos laterales y accesorios de la tomografía computarizada a la hora de la realización de tratamientos endodónticos.
Lugar donde se desarrollara el proyecto : Universidad Jose Antonio Paez
Tiempo de desarrollo: Periodo académico Febrero-Junio del 2017
Tutor Académico Propuesto: Heylin Ollarves

APROBADO X NO APROBADO \_\_\_\_\_

**CÓMITE DE EVALUACIÓN**

**COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO**

Nombre Eny Weber Firma [Signature] Fecha 04/04/2017.

**DIRECCIÓN DE ESCUELA**

Nombre Rodolfo Piro Firma [Signature] Fecha 4/4/17



## ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Heylin Ollarves N, portador (a) de la Cedula de Identidad N° 13900875, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la) ciudadano(a) Manuel Fernandes, portador(a) de la Cedula de Identidad N° 22 225 771, titulado **EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN** presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 7 días del mes de 4 del año dos mil diecisiete.



(firma autógrafa)

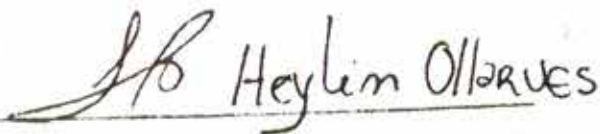
Nombres y apellidos

C.I. 13900875

## ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Heylim Ollarves N, portador (a) de la Cedula de Identidad N° 13900875, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la) ciudadano(a) Michelle MUÑOZ, portador(a) de la Cedula de Identidad N° 25 829 839, titulado **EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN** presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 7 días del mes de 4 del año dos mil diecisiete.



(firma autógrafa)

Nombres y apellidos

C.I. 13900875



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGIA  
CARRERA ODONTOLOGIA

San Diego, abril de 2017

**ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado:  
**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM EN  
EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS A TRAVÉS  
DE UN ESTUDIO DE DIAFANIZACIÓN** ha sido revisado y, cumpliendo con los  
requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo  
académico correspondiente.

Heylin Ollarues  
Nombre Tutor Académico

  
Firma

7/4/17  
Fecha

  
Nombre Tutor Metodológico



Firma

04/04/2017  
Fecha

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermanos, familiares y amigos que me acompañaron a lo largo de mi carrera universitaria, mis más profundo agradecimiento por su apoyo incondicional.

A mis profesores, compañeros y ahora colegas que han formado parte de mi día día en la Universidad y que de una u otra manera, directa o indirectamente siempre estaban allí para brindarme una mano amiga y su ayuda en momentos donde lo necesité.

Mis agradecimientos y apoyo incondicional a mi pareja de trabajo de grado Michelle Muñoz, realmente ha sido una experiencia muy bonita haber tomado la decision de realizar la tesis juntos y comprendernos, tomar decisiones y siempre estar en un completo acuerdo, esto sin duda hizo que la realización de este trabajo de grado haya sido de forma muy armoniosa, limpia y con muy buena vibra.

A mi persona por haber alcanzado la meta trazada a pesar de los obstáculos puedo decir orgullosamente, ¡Lo logré!. A todas las personas que me apoyaron directa e indirectamente, infinitas gracias.

Manuel Fernandez

San Diego, Junio 2017.

## DEDICATORIA

Primeramente a mis padres Thais Fuentes y Randy Muñoz y a mi Hermana Samantha Muñoz los cuales me han apoyado en cada paso que doy y en cada desición que estoy por tomar, me acompañaron a lo largo de cada semestre incondicionalmente dándome ánimos hasta el final, hasta esta meta que es la entega de el trabajo especial de grado, del cual estoy muy orgullosa. De igual manera quiero agradecer a mi pareja de tesis Manuel Fernandez por apoyarme y escogerme como su pareja para realizar este trabajo juntos, fue una experiencia muy bonita, llena de muchas emociones juntas, ¡realmente fue una Aventura! pero orgullosamente puedo decir, ¡Lo logramos!.

A Mis profesores que me apoyaron hasta el final y siempre me daban una palabra de aliento y me llenaron de muchos pensamientos positivos, especialmente a mi profesora y tutora de tesis Heylin Ollarves, la cual ha sido excelente profesora, amiga y tutora, a ella mil gracias por siempre estar allí cuando necesito apoyo incondicional. A mi profesora Ivette Alsina quiero darle infinitas gracias por haberme dado su apoyo en un momento decisivo de mi Carrera universitaria, el cual creo que sin el hoy no estuviese cumpliendo mi sueño, a usted mil gracias y cariño incondicional hoy y siempre.

A Mario Dergham quiero expresarle mi más sincero agradecimiento y afecto por haber sido una parte muy importante en mi Carrera universitaria, siempre teniendo palabras de aliento para mi en los momentos difíciles, por apoyarme en las cosas buenas y siempre tener un plan de acción cuando las cosas no me salían como lo planeado. Siguiendo cada paso que doy y siempre estando preparado para cada meta que nos trazamos, a ti mi más sincero agradecimiento e incondicional apoyo.

A mi persona por seguir la meta trazada y llegar a ella sin retraso, ¡más bien con anticipación! Por haberme graduado un semestre antes, de esto estoy muy orgullosa de mi misma y de mis logros, que con el apoyo de muchas personas que estuvieron conmigo directa e indirectamente más mi perseverancia he podido llegar hasta aquí, a todos ellos mil gracias.

Michelle Muñoz

San Diego, Junio 2017.

## **RECONOCIMIENTO**

Hacemos un gran reconocimiento a nuestra profesora, coordinadora de trabajo de grado, Ervy Weffer, por su paciencia, solidaridad y apoyo en esta Aventura tan grande como lo fue el semestre extraordinario, prometimos no defraudarla y aquí está el resultado, ¡lo logramos!.

El apoyo de tutoría externa de parte de la Lic. Mayra Sanchez, la cual fue nuestro pilar y ha vivido toda esta experiencia de trabajo de grado junto a nosotros, con excelentes resultado.

A la Universidad José Antonio Páez por ser nuestra alma mater y permitirnos avanzar y crecer como estudiantes, personas y ahora como profesionales orgullosos de ser Ujapistas.

A nuestros seres queridos, amigos, compañeros y ahora colegas que nos acompañaron día a día en nuestra evolución como profesionales, aprendiendo cada día un poquito más, a todos ellos nuestras infinitas gracias.

Michelle Muñoz  
Manuel Fernández

San Diego, Junio 2017

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS.....	pp. xiv
LISTA DE TABLAS.....	xv
LISTA DE GRÁFICOS.....	xvi
LISTA DE FIGURAS .....	xvii
INFORME INFORMATIVO .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO

#### I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivo General .....	5
1.3 Objetivos Específicos .....	5
1.4 Justificación del Estudio .....	6

#### II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.3 Bases Legales y Normativas .....	25
2.4 Definición de Términos Básicos.....	27
2.5 Definición de Variables .....	28
2.6 Definición de Hipótesis.....	28

#### III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque Metodológico.....	29
3.2 Tipo de la Investigación .....	30
3.3 Nivel de la Investigación .....	31
3.4 Diseño de la Investigación .....	31
3.5 Población y Muestra .....	32
3.6 Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos .....	33
3.7 Procedimiento Metodológico .....	34
3.8 Técnica de Análisis de Datos.....	47

## **IV ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

4.1 Empleo de la Tomografía Computarizada Cone Beam .....	50
4.2 Aplicación del Método de Diafanización .....	54
4.3 Presentación y contrastación de los resultados .....	58
4.4 Prueba Estadística.....	61

## **V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	81
5.2 Recomendaciones .....	83

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
--	-----------

## **ANEXOS**

Anexo A.....	86
Anexo B.....	87
Anexo C.....	88
Anexo D.....	89

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>pp.</b>
1	Resultados de la aplicación del Método de Cone Beam en dientes con morfología birradicular.....	51
2	Resultados de la aplicación del Método de Cone Beam en dientes con morfología multirradicular .....	53
3	Resultados de la aplicación del Método de Diafanización en dientes con morfología birradicular.....	55
4	Resultados de la aplicación del Método de Diafanización en dientes con morfología multirradicular.....	57
5	Contraste de la aplicación del Método de Cone Beam y el Método Diafanización en dientes con morfología birradicular...	60
6	Contraste de la aplicación del Método de Cone Beam y el Método Diafanización en dientes con morfología Multirradicular.....	61
7	Puntuación directa: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales.....	63
8	Puntuación diferenciales o centrales: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales.....	65
9	Puntuación estandarizadas: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales.....	66
10	Puntuación directa: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales.....	69
11	Puntuación directa: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios.....	70
12	Puntuación diferenciales o centrales: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales.....	73
13	Puntuación diferenciales o centrales: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios.....	74
14	Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales.....	78
15	Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios.....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>		<b>pp.</b>
1	Clasificación de los conductos radiculares. A partir de Canalda y Brau (2016).....	16

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>		<b>pp.</b>
1	Clasificación de Vertucci .....	18
2	Distribución de los conductos en piezas con morfología birradicular.....	52
3	Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología birradicular.....	53
4	Distribución de los conductos en piezas con morfología multirradicular.....	54
5	Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología multirradicular.....	54
6	Distribución de los conductos en piezas con morfología birradicular bajo el método de diafanización.....	56
7	Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología birradicular bajo el método de diafanización....	56
8	Distribución de los conductos en piezas con morfología multirradicular bajo el método de diafanización.....	58
9	Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología multirradicular bajo el método de diafanización.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>		<b>pp.</b>
1	Recolección y Clasificación de la muestra en birradiculares y multirradiculares donadas por la Misión Barrio Adentro.....	36
2	Colocación de las unidades dentarias en rodete de cera dental en forma de herradura.....	37
3	Equipo de TCCB PLANMECA PROMAX 3D .....	38
4	Modelo sobre la mentonera del equipo de TCCB .....	38
5	Software PlanmecaRomexisViewer 3.5 .....	39
6	Corte sagital en diente birradicular con conducto lateral.....	40
7	Acceso a la cámara pulpar de una unidad dentaria birradicular..	41
8	Acceso a la cámara pulpar de una unidad dentaria multirradicular.....	41
9	Irrigación del sistema de conductos con EDTA .....	42
10	Patencia de los conductos radiculares de unidad dentaria birradicular .....	42
11	Patencia de los conductos radiculares de unidad dentaria multirradicular .....	43
12	Tinción del sistema de conductos radiculares .....	43
13	Sellado oclusal y apical de las muestras luego de inyección de tinta china .....	44
14	Descalcificación de la muestra con ácido nítrico al 6%.....	44
15	Deshidratación de las muestras a diferentes concentraciones de alcohol.....	45
16	Transparentado de la muestra con Salicilato de Metilo.....	46
17	Unidad dentaria multirradicular presentando conducto lateral..	46
18	Unidad dentaria multirradicular presentando conducto lateral..	47
19	Unidad dentaria birradicular presentando conductos laterales ..	47
20	Unidad dentaria birradicular presentando conducto lateral.....	48
21	Unidad dentaria multirradicular presentando conducto accesorio .....	48



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM  
EN EL DIAGNÓSTICO DE CONDUCTOS LATERALES Y  
ACCESORIOS A TRAVÉS DE UN ESTUDIO  
DE DIAFANIZACIÓN**

Autores: Manuel A. Fernández

Michelle A. Muñoz

Tutora: Dra. Heylin Ollarves

Fecha: Abril, 2017

**RESUMEN INFORMATIVO**

El conocimiento de la morfología dentaria es vital para la aplicación de los tratamientos endodóncicos oportunos y eficaces, que permitan en el paciente mantener su salud dental. La tomografía computarizada (Cone Beam), ha tenido una mayor aceptación en los últimos tiempos por su rapidez, nitidez de la imagen y versatilidad en su manejo, pero cabe preguntar: ¿Qué tan efectivo es el método del Cone Beam?. De allí que, el presente estudio tuvo como objetivo general determinar la efectividad del Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios a través de un estudio de diafanización. Metodológicamente, el mismo se enmarcó en un enfoque positivista cuantitativo. El tipo de investigación es de campo, de nivel descriptivo y con diseño experimental. Entre sus conclusiones destacan que después de aplicados ambos métodos existen diferencias notables en cuanto a la morfología multirradicular, donde fue posible encontrar una discrepancia de cuatro (4) conductos laterales entre ambos métodos; y tres (3) en los conductos accesorios. Al comprobar las hipótesis es posible señalar que las variables presentan diferencias estadísticas, que pese a no ser significativa puede influir de manera directa en la efectividad de los tratamientos endodóncicos. Finalmente, es posible señalar que pese a no haber diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos, dependerá de la pericia del profesional la evaluación satisfactoria del uso de cone beam, y la asertividad y eficiencia en el tratamiento endodóntico, en virtud que la morfología es diferente para cada paciente. Se recomienda a la Universidad José Antonio Páez, seguir contribuyendo a la formación de profesionales, nutriendo la línea de investigación en la cual se encuentra inserto el presente estudio, estimulando la producción intelectual de sus estudiantes, todo ello en aras de contribuir con el crecimiento del país.

**Palabras claves:** Endodoncia, conductos laterales, conductos accesorios, Cone Beam, efectividad, diafanización dental, dientes birradiculares, dientes multirradiculares.

## INTRODUCCIÓN

La preocupación por la salud bucal ha aumentado sustancialmente en los últimos años. Los odontólogos tienen como objetivo crear sonrisas más atractivas y armoniosas, esto implica tanto la salud bucal como de las piezas dentales, aumentando la autoestima y promoviendo la salud psicoemocional de los pacientes.

De allí que los tratamientos endodónticos, sean utilizados con mayor frecuencia hoy día, éstos en la mayoría de los casos evitan la extracción del diente, manteniendo su funcionalidad. Sin embargo, cada tratamiento será tan particular como los pacientes existan, y el éxito del tratamiento dependerá de muchos factores. Entre estos factores se encuentra el diagnóstico, donde la pericia del profesional de la odontología en conjunción con los métodos y evaluaciones realizados jugará un papel preponderante.

De allí que sea importante, el conocimiento tanto del funcionamiento dental como de su morfología. Es así como, el estudio de la conformación dentaria ha ido evolucionando pasando desde la radiografía convencional hasta la tomografía computarizada o Cone Beam. Método de diagnóstico extendido en los últimos tiempos gracias, a la nitidez de la imagen y versatilidad en cuanto a los cortes del plano dental y su posibilidad de incluir imágenes en 2 y 3 dimensiones.

Sin embargo, cabe preguntarse qué tan efectivo resulta el diagnóstico a través de este método?, su efectividad dependerá del profesional odontólogo y de su experiencia?. A partir de estas premisas, se desarrolló una investigación cuyo objetivo general fue el determinar la efectividad de la Tomografía Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios a través de un estudio de diafanización.

Dicha investigación se centró en el enfoque positivista cuantitativo, asumiendo las características de una investigación de campo, de nivel descriptivo y con diseño experimental. A los fines de llevar a cabo el experimento se ubicaron 40 dientes; 20 de tipo birradicular y 20 de tipo multirradicular, extraídos en un Ambulatorio Especializado, adscrito a la Misión Barrio Adentro, por lo que no fue necesaria la

utilización del consentimiento informado, evidenciándose la donación de las piezas dentales mediante un acta.

Ahora bien, la investigación se estructuró en cinco (5) capítulos a saber:

El capítulo I presenta el planteamiento del problema, los objetivos, tanto el general como los específicos y la justificación.

Por su parte, el capítulo II, denominado Marco Teórico comprende los antecedentes de la investigación, fundamentos teóricos, definición de términos básicos, la operacionalización de las variables y la formulación de las hipótesis del estudio.

El capítulo III, referente al Marco Metodológico comprende el tipo de investigación, el diseño, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, así como, la descripción detallada del procedimiento utilizado, tanto metodológicamente como en del experimento llevado a cabo.

El capítulo IV Presentación y Análisis de los Resultados, donde se explican los resultados del experimento en sí, y se despliegan los resultados a partir de los objetivos específicos previamente planteados.

El capítulo V, el cual estructura las conclusiones del estudio, con fundamento a los objetivos planteados, así como, las recomendaciones a partir de las mismas. Finalmente se presentan las referencias y anexos que complementan la información presentada.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

La evolución de la odontología a nivel mundial se ha venido observando en la búsqueda de los pacientes por lograr una mejor sonrisa, y esto se lee a través de la historia donde al principio se trataba de conservar la dentadura por la necesidad de masticar alimentos; pero ahora se busca también conservar la buena apariencia física del paciente. En Venezuela hay cada vez más demanda de tratamiento para mejorar la apariencia física de un paciente, por lo que el operador realiza diseños de sonrisas presentando un antes y después, se le puede comparar con los inicios de la cirugía estética que al principio se consideraba una ciencia frívola pero que en este siglo ahora se ha hecho indispensable.

Es de resaltar, que años atrás los pacientes que presentaban alguna enfermedad o daño en las unidades dentarias, el protocolo a seguir era su extracción. No obstante, actualmente, dependiendo de la patología el tratamiento a aplicar será diferente. Uno de los más usados es el de la endodoncia, procedimiento que consiste en la exeresis de la pulpa del diente, generalmente muerta, enferma o dañada, que se encuentra en el centro de los conductos radiculares. Posteriormente, se limpia y se prepara el conducto, dándole forma para luego obturar, sellando de esta forma el conducto radicular. En este sentido Rodríguez (2003) y otros citados por Hernández y otros (2015) señalan:

Dentro de las dificultades que se manifiestan al realizar un tratamiento endodóntico se encuentran las variaciones anatómicas de los dientes, ya que no existen patrones que se adapten a cada uno de estos, sino que ellos presentan cambios en el número de conductos y de raíces, pudiendo alterar o cambiar el curso del procedimiento. (p. 13)

Lógicamente, para la aplicación del tratamiento adecuado el odontólogo debe realizar un diagnóstico con fundamento en diferentes exámenes y medios que le permitirán respaldar su tratamiento, antes, durante y posterior a culminado el mismo.

Años atrás este apoyo se basaba en la utilización de la radiología, que permitía a estos profesionales crear documentos visuales fidedignos, beneficiando la comunicación entre el profesional de la odontología y el paciente, partiendo de la premisa que el ser humano se basa en lo visual para captar y asimilar información.

No obstante, los cambios tecnológicos e innovaciones propias del presente siglo y de la globalización, han conllevado a nuevas técnicas de imágenes para estudio de las estructuras dentarias, desplazando las técnicas de radiología convencional, hasta llegar a la resonancia magnética, que permite el estudio de estructuras de baja densidad y la tomografía computarizada que proporciona diversos cortes (axial, coronal y sagital) que permiten un diagnóstico preciso en las fracturas radiculares, reabsorciones radiculares, periodontitis apical, o perforaciones durante el tratamiento endodóntico, planificación de cirugías y sobre todo permite el reconocer la anatomía de las raíces y el número de conductos presentes en cada diente.

No obstante, el profesional de la odontología debe conocer con precisión la morfología de los dientes, para ello se hacen estudios que permiten a partir de unidades dentarias aplicar algunos métodos que orientan estos estudios, y que permiten la identificación de la anatomía del sistema de conductos laterales y accesorios, uno de estos métodos es el la diafanización. Al respecto, Peña (2011) señala “la diafanización dental es una buena manera de estudiar la anatomía topográfica de los sistemas radiculares, mejor que en la anatomía general, porque clínicamente el operador no puede ver en los dientes más que el principio de la cámara pulpar” (p. 13).

Este método consiste en la desmineralización que se utiliza para transparentar dientes in vitro por medio de una sustancia química que actúa sobre los componentes orgánicos e inorgánicos del diente, proceso con el cual es posible observar al final la

anatomía radicular de manera tridimensional.

Ahora bien, la idea es combinar ambos métodos los cuales se les han demostrado ampliamente su eficacia pero de manera separada, con el fin resaltar los beneficios directos clínicos endodónticos, de la tomografía Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios. Recordando que el diagnóstico efectivo, debe ser realizado por los odontólogos desde su preparación académica a través de las clínicas integrales, en el caso específico de la Universidad José Antonio Páez, desde el quinto semestre hasta el noveno semestre donde se finaliza con casos clínicos, y para ello es necesario que los mismos cuenten con herramientas que le permitan la exactitud para el diagnóstico y posterior tratamiento. Por lo antes expuesto, resulta pertinente formular las siguientes interrogantes:

¿Qué tan efectivo es el método de la tomografía computarizada Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios?

¿Qué tan efectivo es el método de diafanización en el estudio de conductos laterales y accesorios?

¿Cuál será la efectividad de la Tomografía Cone Beam, demostrada a través de la diafanización, para el diagnóstico de conductos laterales y accesorios?

## **1.2 Objetivo general**

Determinar la efectividad de la Tomografía Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios a través un estudio de diafanización.

## **1.3 Objetivos específicos**

1. Emplear la tomografía computarizada Cone Beam en la muestra seleccionada, evaluando los conductos laterales y accesorios presentes.
2. Aplicar el método de diafanización a la muestra seleccionada.
3. Presentar los resultados de la muestra obtenidos mediante ambos métodos.

4. Contrastar los resultados de ambos métodos.

#### **1.4 Justificación del Estudio**

El estudio de la anatomía dental interna es de gran importancia en Endodoncia. En algunas ocasiones erróneamente se generaliza conocimientos sobre la forma, número de conductos, así como sobre la constitución interna de una unidad dentaria, olvidando por completo considerar a cada una de ellas como una sola, con un complejo sistema de conductos radiculares totalmente diferentes. De allí que, el presente trabajo de investigación se desarrollará con la finalidad de determinar la efectividad de la tomografía computarizada Cone Beam como método diagnóstico de conductos laterales y accesorios, para lo cual será necesario realizar un experimento utilizando el método diagnóstico Cone Beam y la diafanización.

En este sentido es pertinente señalar que la presente investigación se justifica desde varios puntos de vista a saber:

Desde un aspecto práctico permitirá a los futuros profesionales de la odontología, consolidar los conocimientos, desde la práctica experimental, en cuanto a la anatomía interna del conducto radicular, su forma original y sus posibles anastomosis, así como la presencia de conductos laterales, accesorios, secundarios, entre otras variaciones anatómicas.

Desde un aspecto teórico será posible revisar literatura especializada relacionada con la temática, profundizando los conocimientos teóricos en cuanto a la anatomía dentaria, así como, su influencia en la efectividad del diagnóstico y el tratamiento adecuado.

Al justificar su desarrollo, desde la visión metodológica, este es oportuno dado a que se pondrán de manifiesto los conocimientos adquirido durante la carrera mediante la aplicación de un experimento medible, siguiendo los pasos lógicos y metódicos de la investigación científica, así mismo, será posible producir, construir y

aumentar el conocimiento en el marco de la línea de investigación en el cual se inserta.

Finalmente, esta investigación servirá como aporte o referencia para la realización de futuras investigaciones, relacionadas con el uso de métodos de diagnóstico y de estudio aplicados a la odontología en general en el marco de los tratamientos que se realizan en la Universidad José Antonio Páez, tal y como es el caso de los tratamientos endodóntico.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En presente apartado hace referencia al marco teórico referencial o de la investigación, el mismo se circunscribe a los referentes teóricos que sustentan el estudio. Al respecto Palella y Martins (2012) señalan:

El marco teórico es el soporte principal del estudio. En él se amplía la descripción del problema, pues permite integrar la teoría con la investigación y establecer sus interrelaciones. Representa un sistema coordinado, coherente de conceptos y propósitos para abordar el problema. (...) Esta parte de la investigación es de gran importancia por cuanto permite ubicar dentro de un contexto de ideas y planteamientos, el estudio (...) El marco teórico debe destacar la estrecha relación existente entre la teoría, la práctica el proceso de investigación y el entorno. (p. 54)

No obstante, el marco teórico referencial en el presente proyecto de investigación estará conformado por los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y legales, la definición de términos básicos, y el sistema de variables, apartados necesarios para obtener una visión panorámica del contenido temático que gira alrededor del problema planteado.

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Los antecedentes de la investigación sirven de ayuda para detectar situaciones análogas a las planteadas en el trabajo y permiten que el investigador pueda analizar cómo ha sido tratado un problema específico de investigación, por otros investigadores. En este sentido, Palella y Martins (2012) señala “los antecedentes de la investigación constituyen a aquellos investigadores, quien o quienes con anterioridad han estudiado esa problemática, aunque sea con variables diferentes o con las mismas variables, pero en temporalidad diferente, son apoyos referenciales

como antecedentes.” (p. 65).

A tales efectos, y con el objetivo de conocer los trabajos de investigación que se relacionan con la presente investigación, se realizó una revisión en las bibliotecas de las universidades e institutos de educación superior tanto públicos como privados, obteniéndose una información valiosa para la presentación de los antecedentes, los cuales sustentan el presente trabajo. De esta manera, se soportará el trabajo con investigaciones vinculadas al problema planteado entre los cuales se citan:

### **2.1.1 Internacionales**

Lema Ulloa, J. P. (2014), realizó una investigación titulada: **“Estudio de las ramificaciones más frecuentes del conducto radicular en dientes anteriores”**, dicho trabajo se presentó como requisito para optar al título de Odontólogo en la Universidad de Guayaquil, Guayaquil Ecuador. Sus objetivos se centraron en observar las ramificaciones más frecuentes del conducto radicular en dientes anteriores, de igual forma debió analizar clínicamente en los grupos dentarios muertos la disposición de los conductos laterales mediante la diafanización de los mismos; demostrando así los porcentajes de reincidencia en la disposición del sistema de conductos en dientes uniradiculares.

Entre sus conclusiones destacan, que la anatomía del sistema de conductos radiculares, debe ser comprendida y es de importancia reconocer que hay variaciones de la generalidad de la misma, ya que es posible encontrar un solo conducto o varios como lo muestra este estudio, es decir, conductos laterales derivándose a lo largo de todo el conducto principal así como también el conducto principal separándose y luego uniéndose para terminar en un solo conducto o en el tercio apical como los delta apicales.

El aporte del antecedente se centra en el aspecto metodológico, en virtud que el mismo permitió a los autores del presente trabajo precisar los pasos lógicos para el desarrollo del estudio, así como, las fases implícitas en el mismo.

Kun Astudillo, K. K. (2013), desarrolló una investigación titulada: **“Estudio de la anatomía interna de incisivos inferiores mediante el método de diafanización”**, para optar al título de Especialista en Endodoncia de la Universidad de Cuenca, Cuenca Ecuador. Dicha investigación, tuvo como objetivo determinar la variabilidad de la anatomía interna del sistema de conductos radiculares de los incisivos inferiores diafanizados, adicionalmente buscaba conocer el porcentaje de frecuencia de dos conductos y clasificar los resultados de la muestra estudiada de acuerdo a la clasificación de Vertucci.

Entre sus conclusiones destacan, que luego de diafanizados 143 incisivos inferiores, a fin de describir la anatomía interna de los mismos y ubicar información fiable para el trabajo de estudiantes y profesionales dedicados al área de la endodoncia, en este estudio fue posible encontrar que el 89.5% presentaron un conducto tipo I; 1.4% tipo II; 2.1% tipo III; 1.4% tipo IV; 4.2% tipo V; 0.7% tipo VII. La incidencia de conductos laterales fue de 37.8%, mientras que el porcentaje de deltas apicales encontrados fue de 15.73%.

La vinculación de la investigación Kun Astudillo (ob. Cit.), con el presente estudio es de vital importancia, dado a que permitió conocer con especificidad los pasos de la experimentación, así como, revisar de manera exhaustiva elementos relacionados con la anatomía dental interna.

### **2.1.2 Nacionales**

Latouche, F., y Liberto, M. (2016), realizaron un estudio titulado: **“Frecuencia de conductos laterales y accesorios en dientes extraídos diagnosticados a través de la tomografía computarizada Cone Beam.”**, dicho trabajo se presentó como requisito para optar al título de Odontólogo en la Universidad José Antonio Páez, Valencia, Venezuela. El objetivo de Latouche y Liberto (ob. Cit) se centró en determinar la frecuencia de conductos laterales y accesorios en dientes extraídos diagnosticados a través de la tomografía computarizada Cone Beam.

Destacan entre sus conclusiones, que la Tomografía Computarizada (Cone Beam) ha demostrado ser una excelente herramienta diagnóstica gracias a su precisión en la detección de conductos laterales y accesorios, permitiendo la observación de la estructura dentaria a través de distintos cortes (sagital, coronal y transaxial), los cuales brindan la localización exacta de estas ramificaciones. Cabe resaltar que los cortes sagital y coronal son los más sensibles en la detección de conductos laterales y accesorios

Al analizar la contribución del antecedente antes citado, es pertinente señalar que el mismo aportó elementos de interés en relación a la forma de toma de las tomografías.

Contrera, A. y Vermiglio, M. (2012), realizaron un estudio titulado: **“Nivel de alcance de la solución irrigante en técnica de irrigación convencional vs técnica irrigación ultrasónica pasiva en el tratamiento endodóntico”**, dicho trabajo se presentó como requisito para optar al título de Odontólogo en la Universidad José Antonio Páez, Valencia, Venezuela. Su objetivo se centró en comparar el nivel de alcance de la solución irrigante en técnica de irrigación convencional y técnica de irrigación ultrasónica pasiva utilizada durante tratamiento endodóntico en dientes diafanizados.

Concluye estos autores, que el proceso de diafanización representa en la actualidad un arma invaluable para el estudio de la endodoncia, ya que el aclaramiento de las unidades dentarias permite al investigador a través de la observación analizar, estudiar y potenciar sus conocimientos en relación a la anatomía de los conductos, además, permite reforzar y mejorar los protocolos relacionados con los tratamientos realizados en los mismos. No obstante, el proceso de diafanización debe ser realizado bajo los protocolos aprobados por los diferentes investigadores, dado a que su ejecución precisa desencadena en el éxito de la actividad comprobando que el protocolo de Robertson cumple satisfactoriamente con las necesidades, además debe ser realizado bajo estricta norma de bioseguridad puesto que la exposición directa a las sustancias manipuladas durante el proceso,

pueden ser perjudiciales para el operador.

La contribución del antecedente de Contreras y Vermigilio (ob. Cit.) está dado por la obtención de conocimiento en cuanto al protocolo que contribuya a la aplicación de la diafanización de manera exitosa, no obstante, tal y como lo señalan las investigadoras el protocolo que más se ajusta es el de Robertson (1980) y este será el utilizado en el presente estudio.

## **2.2 Bases teóricas**

Luego de consultar investigaciones previas, se procede a la revisión de la literatura, las cuales plantean una serie de fundamentos teóricos que permiten recopilar información relevante que sustenta el problema de la investigación. Sobre este particular Palella y Martins (2012) señalan que las bases teóricas: “(...) el marco teórico amplía el horizonte del estudio y guía al investigador para que se centre en su problema, evitando desviaciones del planteamiento original.” (p. 55). Tomando en consideración lo señalado por los autores citados a continuación se presentan las teorías que sustentan la investigación.

### **2.2.1 Morfología dental interna**

Al indagar en relación a la forma y estructura general de un diente es posible ubicar una extensa literatura que de cuenta de ello. Sin embargo, no ocurre lo mismo al tratar de profundizar en sus particulares y anatomía interna. Este sentido, existe una infinidad de criterios, lo que se manifiesta en diversidad de técnicas con el fin de conocer su morfología real. Ahora bien, en este sentido Canalda y Brau (2014) señalan: “...la compleja disposición de conductos múltiples ha creado una profusa nomenclatura con la consiguiente confusión...los autores que se han ocupado de la anatomía interna dental no han realizado una clasificación sistemática que permita

establecer denominaciones comunes para llegar al entendimiento” (p. 17).

Al estudiar la morfología interna del diente en general, es posible visualizar una cavidad rodeada de tejidos duros y ocupada por un tejido laxo, denominado pulpa, que se encuentra en el interior de todos los dientes, en la denominada cavidad pulpar. En palabras de Canalda y Brau (ob. cit): “Esta cavidad es posible subdividirla en tres partes anatómicamente diferenciadas pero que fisiológicamente forman un conjunto: cámara pulpar, conductos radiculares y ápice radicular” (p. 14). A continuación se detallará en relación a cada una de ellas.

**Cámara pulpar:** Es el espacio interno del diente que se encuentra en su zona coronaria. Está cubierta totalmente por dentina, está relacionada únicamente con los conductos radiculares mediante los orificios que constituyen la entrada a los mismos. Está situada en el centro de la corona y tiende a reproducir la superficie externa del diente, pero invertida. Puede ser vista de forma cúbica, seis caras que se denominan mesial, distal, vestibular, palatino - lingual, techo y suelo. Estas caras no son planas, generalmente son convexas o cóncavas, siguiendo la conformación de las paredes externas a que se corresponden.

**Conductos radiculares:** Se entiende por conducto radicular la comunicación entre la cámara pulpar y periodonto que se dispone a lo largo de la zona media de la raíz. Las raíces de los dientes se presentan en 3 formas fundamentales:

**Raíces Simples:** Corresponden a los dientes monoradiculares o multiradiculares con raíces bien diferenciadas.

**Raíces bifurcadas:** También denominadas divididas, derivan de las raíces diferenciadas de los dientes tipos y se representan total o parcialmente bifurcadas.

**Raíces fusionadas:** Son el resultado de la unión de 2 o más raíces que se fusionan en un solo cuerpo.

**Ápice radicular:** Se trata del extremo de la raíz. En la región apical lo normal es la irregularidad, la inconstancia y la multiplicidad. Es posible considerar que un ápice ideal, es aquel cuya terminación radicular rectilínea, en forma de semicírculo, en la que el cemento rodea a toda la dentina, y con un conducto único, completamente

paralelo al eje de la raíz y que se estrecha gradualmente hasta formar el agujero que comunica con el periodonto y se denomina foramen. Sin embargo, este ápice es el menos frecuente, casi inexistente en la práctica, es así como, es posible distinguir varios tipos apicales como son: ápice recto, que sigue la dirección del eje mayor del diente; ápice curvo, que sigue la curvatura gradual de la raíz, y ápice incurvado, en forma de S itálica. Además de las anomalías de dirección de los ápices, pueden considerarse las anomalías de forma, ya que no todos los ápices terminan con la misma estructura volumétrica, siendo posible distinguir: ápices romos, ápices puntiagudos y ápices aplanados.

### **2.2.2.1 Clasificación del sistema de conductos radiculares**

A partir de los conocimientos que se tienen de la morfología dental, actualmente es posible distinguir la formación del sistema de conductos radiculares, desarrollados a partir del entrecruzamiento de los conductos colaterales, bifurcados, confluentes, laterales, interconductos y recurrentes, constituyendo un complicado proceso radicular que llega hasta los conductos secundarios y accesorios del delta apical. En este sentido es posible ubicar diferentes clasificaciones, las mismas se presentaran a través de los siguientes cuadros tomando a partir de los señalamientos de Canalda y Brau (ob. cit), que entre otras cosas señalan: “...Okumura ha ofrecido una sistematización. Establece 4 tipos de conductos radiculares con sus respectivas subdivisiones...Por su parte Aprile les clasifica en: Conducto único y Accidentes de disposición...” (p. 17-18).

Adicionalmente, Canalda y Brau (ob. Cit) señalan que a partir de la clasificación de Okumura, es posible encontrar que todo diente, ya se monoradicular o multiradicular, puede incluirse en uno de los siguientes casos: 1) La raíz única o cada una de las porciones de una múltiple presenta un solo conducto con una trayectoria ininterrumpida desde la cámara hasta el foramen. 2) Ese mismo conducto se presenta modificado en su disposición. 3) En vez de un conducto se encuentra 2 o

3, modificados o no; y 4) En cada uno de estos casos se hallan accidentes añadidos, que tienen su origen en esos conductos.

Canalda y Brau (ob. Cit) también hacen la salvedad que a partir de la sistematización de Aprile, es posible en que la cámara pulpar puedan originarse uno, dos o más conductos, y se pueden considerar las siguientes posibilidades:

***1.- Cuando se origina un solo conducto***

- a) Conducto bifurcado: El conducto único, en determinado momento de su trayectoria, presenta una bifurcación que se traduce en la aparición de 2 conductos de menor calibre que el que les dio origen y que se orienta siempre en el sentido de las caras libres.
- b) Conducto bifurcado y luego fusionado: El conducto único presenta una bifurcación, por lo general por encima de la mitad de la longitud radicular.
- c) Conducto bifurcado, luego fusionado con nueva bifurcación. Es igual que el caso anterior, al que se le agrega una nueva bifurcación. Es una forma poco frecuente que parece exclusiva de los premolares inferiores.

***2.- Cuando se originan dos conductos***

- a) Conducto paralelos independientes: Cuando en el piso de la cámara pulpar se originan 2 conductos y siguiendo separados a lo largo de la raíz, van a terminar en distintos forámenes, se habla de conductos paralelos.
- b) Conductos fusionados: Se trata de 2 conductos que se originan independientemente en el piso de la cámara pulpar y que, después de un trayecto de longitud variable, se unen para terminar en el mismo foramen. La fusión puede ocurrir en cualquier punto de la longitud radicular.
- c) Conductos fusionados con posterior bifurcación: En el piso cameral se originan 2 conductos, que pueden ser de igual o distinto calibre. Tras un recorrido que admite amplia variaciones de longitud y durante el cual se mantienen separados, pero con una dirección convergente, se unen en ángulo agudo para constituir un solo conducto.

### 3.- Cuando se originan más de dos conductos

- a) Caos: En este grupo se incluyen todos los casos en que la disposición de los conductos es tan complicada, que impide realizar un intento formal de clasificación. Más de 2 conductos por raíz, siguiendo trayectorias caprichosas, fusiones y bifurcaciones o plurifurcaciones alejadas de toda sistematización, configuran la disposición del conducto en estos casos.

CLASIFICACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES	
Okumura	Aprile
<p>Tipo I: Conducto simple. Es el caso de una raíz simple o fusionado que presenta un solo conducto.</p> <p>Tipo II: Conducto dividido. Raíz simple o dividida que ostenta ambos conductos bifurcados.</p> <p>Tipo III: Conducto fusionado. De acuerdo con la fusión de las raíces, los conductos muestran un fusión semejante y se denominan conductos total, parcial o apicalmente fusionados, de acuerdo con el grado de fusión.</p> <p>Tipo IV: Conducto reticular. Cuando más de 3 conductos se establecen paralelos en una raíz y se comunican entre sí, se denominan conductos reticulares. Pueden producirse en los 3 tipos de raíces.</p>	<p>Conducto único: En la raíz de un monorradicular, en las 2 de un primer premolar bífido y de los molares inferiores, y en las 3 de los molares superiores, se admite que no existe ningún accidente cuando hay un solo conducto en cada raíz. Su recorrido puede reconocerse fácilmente, ya que su individualidad se mantiene en dirección y calibre, que puede ser mayor o menor de acuerdo con la edad del diente y el grado calcificación alcanzado.</p> <p>Accidente de disposición: Cuando en una raíz hay más de un conducto, se está en presencia de una anomalía de disposición. Estas se refieren a las diferentes formas que puede adoptar el conducto principal al transformarse en más de un conducto, o cuando se originan más de uno en cada una de las raíces de un plurradicular o en la raíz de un monorradicular.</p>

Tabla 1: Clasificación de los conductos radiculares. A partir de Canalda y Brau (2016)

Álvarez y Valls (1977) las clasificó según las distintas ramificaciones que puede tener el conducto radicular principal, como son:

Conducto lateral: Es una ramificación que va desde el conducto principal al periodonto, por lo general por encima del tercio apical.

Conductos secundarios: Es el canal que, derivando del principal a nivel del

tercio apical, alcanza directamente la región periapical.

Conducto accesorio: Es el conducto que se deriva del anterior para terminar en la superficie del cemento. Conducto colateral: es un conducto que tiene una trayectoria más o menos paralela al principal y puede alcanzar la región periapical de manera independiente.

Delta apical: Son las numerosas terminaciones del conducto radicular principal que determina la aparición de foraminas múltiples en sustitución de foramen único.

Cavo interradicular: es la ramificación observada a nivel del piso de la cámara pulpar.

En lo que respecta a Weine (1976) clasifica los conductos según el número de conductos en una sola raíz para así facilitar su estudio y hacer más útil su aplicación práctica el cual propone cuatro configuraciones básicas, el resto no son más que subtipos de estas.

Tipo I: Conducto único.

Tipo II: Bifurcación del conducto desde su inicio, y luego fusión en el tercio apical.

Tipo III: Dos conductos, bifurcación completa.

Tipo IV: Conducto único, bifurcado en el tercio apical.

En este contexto, también es importante señalar la clasificación dada por Vertucci (1974), quien identificó ocho configuraciones del espacio pulpar:

Tipo I: Un conducto único que se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Tipo II: Dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto.

Tipo III: Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz, que a su vez se funden para salir después como uno solo.

Tipo IV: Dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Tipo V: Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos

conductos distintos con forámenes apicales separados.

Tipo VI: Dos conductos separados salen de la cámara pulpar se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.

Tipo VII: Un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz y finalmente, se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice.

Tipo VIII: Tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Es de resaltar, que esta clasificación será la utilizada en el presente estudio. A fin de visualizar la clasificación de Vertucci (ob. Cit.) se presenta la siguiente imagen.

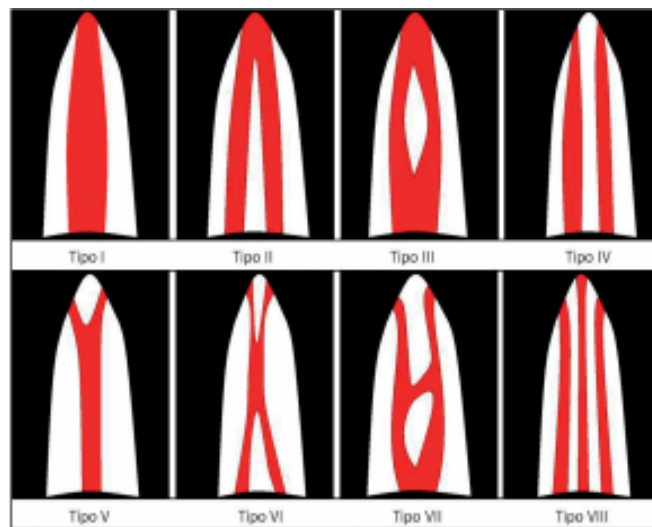


Gráfico 1: Clasificación de Vertucci

### 2.2.2 Técnicas de estudio de la morfología interna dental

El estudio de la anatomía interna de los diente humanos solo comenzó a despertar el interés de los investigadores después del avance de la endodoncia, al final del siglo pasado. Por ello es que la endodoncia envolvió y fue capaz de tratar dientes

que anteriormente eran condenados a extracciones, los investigadores voltearon todas sus atenciones para el estudio de la anatomía interna de los dientes.

A medida que se estudiaba y aumentaba el conocimiento de la anatomía de los dientes, se verificó lo cuan complejo era el sistema de canales radiculares. Ese hallazgo hizo que los que se dedicaban a la Endodoncia procurasen desarrollar técnicas más apropiadas para la instrumentación, irrigación, desinfección de los canales radiculares, así como nuevos materiales para la obturación hermética de los canales.

En el inicio de las investigaciones científicas las dificultades fueron muchas, pues los científicos tuvieron que crear métodos para el estudio de la anatomía interna de los dientes. El estudio de la anatomía externa no presenta dificultad, pues el método más utilizado es la simple observación. Esto no ocurre con el estudio de la anatomía interna, pues el diente es opaco y, así, se creó varios métodos para estudiar el interior del diente. Algunos de estos métodos son:

**Método radiográfico convencional:** No cabe duda que una de las ayudas diagnósticas más valiosas al momento de realizar la terapia endodóntica es el diagnóstico radiográfico. En muchas ocasiones esta interpretación puede verse obstaculizada por la superposición de imágenes del tejido duro que rodea al diente, evitando la visualización de la morfología del sistema de conductos radiculares. (Binfan y otros, 2008)

En ciertas ocasiones resulta difícil el visualizar la presencia de un conducto adicional radiográficamente. Autores como Rankine-Wilson y Henry (1965) refieren que si el conducto extra se localiza en lingual, el nivel de dificultad será mayor, en estos casos la técnica radiográfica indicada consiste en tomarla desde un ángulo diferente, que pueda revelar dicho conducto. El método radiográfico debe ser considerado como una ayuda diagnóstica y no como un método definitivo o certero para determinar la anatomía del sistema de conductos, puesto que existen investigaciones que corroboran lo antes mencionado, al demostrar que el método radiográfico ayuda pero no define en sí la anatomía presente.

**Radiografía digital mejorada con medios de contraste:** Para ejecutar esta técnica se procede en primera instancia a realizar cavidades de acceso en los dientes a estudiar. Posteriormente se extirpa el tejido pulpar ayudados por un tiranervios y se coloca la muestra en hipoclorito de sodio al 5% durante 30 minutos para disolver los restos de tejido orgánico.

En ciertos casos, para obtener una imagen del conducto más clara, se recomienda permeabilizar el mismo hasta un instrumento #20, posterior a ello se lava el conducto con hipoclorito de sodio al 5% y agua destilada 20ml. A continuación los dientes son secados para luego proceder a la inyección del medio de contraste al interior del conducto valiéndose de una aguja calibre 23-27, dependiendo del tamaño del conducto. Los dientes son sometidos al vacío a 24mm/Hg por dos minutos, y luego se hace una repetición de tres minutos. Para mejorar la penetración del tinte la muestra es colocada en ultrasonido por dos minutos. Los dientes son colocados en modelos de simulación para proceder a la toma de radiografías mediante una unidad de radiografía digital en dirección bucolingual y con angulaciones de 0° y 30°.

La ventaja de la técnica radiográfica con medio de contraste radica en que se logra hacer visible el conducto o la morfología del mismo, cuya visualización podría dificultarse debido a interposición ósea.

**Técnica de diafanización y tinción de conducto radicular.** El proceso en el cual una muestra se hace diáfana o transparente, mediante técnicas que igualan los índices de refracción de la luz del interior del órgano con el medio que lo contiene, se denomina diafanización.

La técnica de diafanización o también llamada de clarificación tiene una importancia considerable en el estudio de la anatomía interna del conducto radicular, permitiendo visualizar la forma original de este y sus posibles anastomosis, así como conductos laterales, accesorios, secundarios, entre otras variaciones anatómicas. (Ezoddini y otros, 2006).

Existen muchos protocolos para someter a diafanización a las unidades dentarias en estudio, dentro de ellos los más destacados son la Técnica de Robertson

y la Técnica de Venturi.

**Técnica de Robertson (1980):** La muestra a ser estudiada debe pasar en primera instancia por una etapa de limpieza y remoción de tejido periodontal y cálculos. Posteriormente con una fresa 32 redonda se realiza una cavidad conservadora a nivel de la cámara pulpar y con la ayuda de una lima #10 se realiza una ligera patencia. Los dientes pasan luego a ser colocados en una solución de hipoclorito de sodio al 5% por 24 horas para disolver el tejido orgánico y debris del sistema de conductos radiculares, para luego proceder a un lavado con agua corriente por 2 horas.

A continuación las muestras son sumergidas en ácido nítrico al 5% a temperatura ambiente por 3 días con el objetivo de realizar su descalcificación. La sustancia ácida debe ser renovada diariamente y agitada tres veces al día manualmente. Una vez completada la descalcificación, se sumergen los dientes en agua durante 4 horas. Posteriormente son deshidratados con concentraciones de alcohol que van desde el 80% toda una noche, 90% una hora y tres enjuagues de alcohol al 100% cada uno de ellos con duración de una hora.

Finalmente los dientes son colocados en salicilato de metilo con el objetivo de obtener su transparentación, objetivo que se consigue al cabo de 2 horas aproximadamente. Para lograr una visualización de la anatomía interna se procede a la inyección de tinta china en el sistema de conductos, para lo cual se requiere del empleo de un agua calibre.

Mediante la aplicación de presión negativa en la porción apical de los dientes, con el empleo de un sistema de succión central, la tinta empieza a dibujar el sistema de conductos. El exceso de tinta es removido de la superficie dental con una gasa embebida en alcohol, para luego retornar a la solución de salicilato de metilo.

**Técnica de Venturi (2003):** Las piezas dentales son sumergidas en una solución de ácido fórmico al 7%, ácido hidróclorhídrico al 3% y citrato de sodio al 8% durante 14 días, con un recambio de la solución cada tres días y mantenidas en agitación continua con un agitador mecánico. Posteriormente las piezas son lavadas en agua corriente por 2 horas, para luego ser sumergidas en ácido acético al 99% durante una

noche. Pasado el tiempo indicado las muestras son enjuagadas en agua destilada y luego deshidratadas en etanol en grados ascendentes, 25%, 50%, 70%, 90% 95% y 100%, durante treinta minutos en cada concentración. Una vez conseguida la deshidratación, las piezas dentales son finalmente colocadas en salicilato de metilo para su clarificación.

Es de resaltar, que para efectos de esta investigación se empleó el método de diafanización mediante la técnica de Robertson, dada la accesibilidad de los materiales así como por la eficacia del método.

### **2.2.3 Métodos de diagnóstico endodóncico**

El diagnóstico es un proceso para determinar la naturaleza de una enfermedad. El diagnóstico correcto es muy importante para el tratamiento apropiado. El diagnóstico diferencial es el proceso de distinción entre las enfermedades similares. Para un diagnóstico diferencial correcto, se requiere del conocimiento apropiado de la enfermedad, la experiencia y el arte sobre cómo aplicar el método de diagnóstico correcto. En la mayoría de los casos puede requerirse de un examen cuidadoso del paciente y las pruebas necesarias de laboratorio. Para llegar a un diagnóstico correcto se debe correlacionar correctamente los síntomas y el resultado del laboratorio. El síntoma es un fenómeno físico o mental, una circunstancia o un cambio de condición que surge y acompaña a un trastorno y constituye la evidencia. Los síntomas según lo indicado por Grossman (1973), “son fenómenos o signos de un cambio fuera de lo normal, y son indicativos de enfermedad.” (p. 76). Los síntomas suscitados se dividen adicionalmente en: 1. Síntomas subjetivos: son aquellos que son experimentados y reportados al clínico por el paciente. 2. Síntomas objetivos: son aquellos que son obtenidos por el clínico a través de varias pruebas.

No obstante, para lograr un diagnóstico diferenciado se hace necesario utilizar varios métodos que coadyuven a un diagnóstico eficaz y oportuno. Actualmente, los métodos de mayor uso son la radiología convencional y la tomografía computarizada

o Cone Beam.

**Radiología convencional:** El éxito en el tratamiento endodóntico depende de un gran número de factores, en particular, del diagnóstico pulpar, de la condición periapical, de la anatomía del conducto radicular, de la preparación y de la obturación del conducto. El uso de la radiografía periapical antes, durante y después del tratamiento es esencial; deben llevar un orden, de tal forma que los detalles anatómicos, la longitud del conducto, la calidad de la obturación y la patología ósea y dental se puedan monitorear e identificar.

Las radiografías no son el método diagnóstico de la patología pulpar, sino uno auxiliar de la prueba complementaria y de especial interés para el diagnóstico en la patología periapical. Por tanto, no se puede realizar un diagnóstico de certeza exclusivamente con las radiografías. Sin embargo, éstas son un elemento imprescindible en la terapéutica de los conductos radiculares. Para llegar a un diagnóstico, algunos clínicos confían casi de manera exclusiva en las radiografías, lo que representa un criterio erróneo.

Tampoco se puede emitir un diagnóstico radiológico correcto sobre la base de una radiografía mal realizada. Este procedimiento erróneo puede estar en la fase de la proyección o toma de la radiografía como en la del procesado o revelado. Por tanto, antes de realizar diagnósticos radiológicos, hay que ser exigente con la técnica y con el revelado y desechar cualquier película en la que haya dudas sobre su elaboración. La mala realización de la técnica conduce a un diagnóstico falso y a veces a una serie de tratamientos mal indicados; además, un mal revelado no permite observar todas las estructuras o no es posible observarlas de manera clara. Las radiografías y otras imágenes diagnósticas forman sólo una parte del proceso de diagnóstico. Al respecto, Beer (1998) señala que “la radiología es una ayuda irrenunciable en endodoncia para el plan de tratamiento y un apoyo durante el tratamiento y el control de su resultado” (p. 187).

No obstante, los rayos X se utilizan en endodoncia para:

1. Ayudar en el diagnóstico de las alteraciones de los tejidos duros de los

dientes y los tejidos periapicales. (Canalda y Brau, ob. Cit).

2. Valorar la ubicación, forma, tamaño y dirección de las raíces y conductos radiculares.

3. Calcular la longitud de trabajo antes de la instrumentación de la zona apical del conducto (o confirmarla si se utilizan detectores electrónicos del ápice).

4. Localizar conductos difíciles o revelar la presencia de conductos no sospechados al examinar la ubicación de un instrumento en un conducto.

5. Ayudar a localizar la pulpa que se ha calcificado coronal o radicularmente.

6. Establecer la posición relativa de las estructuras en posición vestibulolingual y mesiodistal.

7. Confirmar la posición y adaptación del cono principal de obturación (condensación lateral).

8. Ayudar a valorar la obturación final del conducto radicular.

9. Facilitar la localización de cuerpos extraños metálicos (lima fracturada, fragmento de amalgama, postes intrarradiculares).

10. Localizar una raíz en cirugía radicular.

11. Examinar la eliminación de fragmentos de diente o exceso de material de obturación antes de suturar en cirugía

12. Valorar el éxito o el fracaso en el largo plazo del tratamiento endodóntico.

**Tomografía computarizada Cone Beam:** La tomografía computarizada Cone Beam gracias a los avances tecnológicos esta especialmente diseñada para producir imágenes de alta resolución e información tridimensional para aplicaciones dentales, esta tiene ventajas en la detección de los signos clínicos y la precisión en el diagnóstico. Además reduce el tiempo de exploración y sobre todo reduce la dosis de radiación en comparación de la tomografía computarizada tradicional. Al respecto, Oviedo y Hernández (2012) señalan:

La tomografía computarizada Cone Beam y su aplicación en la endodoncia es muy importante ya que nos proporciona diversos cortes (axial, coronal y sagital) que nos va permitir dar un diagnóstico más

preciso sobre fracturas radiculares, reabsorciones radiculares, periodontitis apical, perforaciones durante el tratamiento endodóntico, planificación de cirugías endodónticas y sobre todo nos va ayudar a reconocer la anatomía de las raíces y el número de conductos presentes en cada diente. (p.1)

Los tomógrafos computarizados Cone Beam (haz cónico) representan el desarrollo tecnológico de un tomógrafo relativamente pequeño y de menor costo, especialmente dedicado para la región dento-maxilofacial. Para Gamba y otros (2012) el desarrollo de esta tecnología está permitiendo a los profesionales realizar exploraciones dinámicas de las imágenes adquiridas, incluso la reproducción de una imagen tridimensional de tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y dosis de radiación significativamente reducida a comparación de la tomografía tradicional. Se ha demostrado la enorme variación y complejidad del sistema de conductos radiculares, conductos accesorios y múltiples forámenes como hallazgos comunes. La interpretación radiológica es esencial en el diagnóstico y plan de tratamiento en endodoncia. La interpretación de una imagen radiográfica puede estar limitada por la anatomía dental interna y las estructuras que lo rodean al ser una imagen bidimensional (Schramm, 2005).

La información adquirida en la radiografía convencional y digital se ve limitada ya que la anatomía tridimensional de la zona esta comprimida en una imagen bidimensional. A veces la información esencial de la anatomía tridimensional del diente o dientes y estructuras adyacentes es ocultada, incluso con la mejor técnica radiográfica utilizada.

### **2.3 Bases legales y normativas**

Todo trabajo de investigación debe estar cimentado en la legalidad, en la responsabilidad y la ética. De allí que sea necesario, mencionar el marco legal y normativo que enmarca el presente estudio. En primer lugar se tiene la Constitución

de la República de Venezuela (1999) que en su artículo 83, que de manera textual reza:

La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Al analizar el artículo anterior se evidencia la importante que tiene un diagnóstico eficaz y oportuno en el área de salud (en este caso por parte de los odontólogos), en virtud que el mismo se constituye como parte del derecho a la vida. De allí que sea necesario la preparación y la adquisición de conocimientos por parte estos profesionales en cuanto a la morfología dental, objetivo final que persigue el presente estudio.

Concatenado con el artículo anterior se encuentran los artículos 17 y 18 del Código de Deontología Odontológica (1992) que de manera expresa señala:

Artículo 17º: El Profesional de la Odontología debe prestar debida atención a la elaboración del diagnóstico, recurriendo a los procedimientos científicos a su alcance y debe asimismo procurar por todos los medios que sus indicaciones terapéuticas se cumplan.

Artículo 18º: El Profesional de la Odontología al prestar sus servicios se obliga: a. Tener como objeto primordial la conservación de la salud del paciente. b. Asegurarle al mismo todos los cuidados profesionales. c. Actuar con la serenidad y la delicadeza a que obliga la dignidad profesional.

El artículo precedente hace mención al deber del odontólogo en relación a la elaboración del diagnóstico y la importancia que tienen los procedimientos científicos para este.

Finalmente, es necesario hacer mención al Código de Ética para la Vida, que en su presentación explica que la vida, es un derecho que la humanidad ha tenido que reconocer, no sólo en su concepción filosófica y normativa sino como fuente de creatividad. La inquietud humana en la búsqueda incesante de conocimientos siempre ha estado signada por el riesgo. De la capacidad humana para asumir ese riesgo han dependido en gran parte los alcances y beneficios para el bienestar general que la ciencia y la tecnología han proporcionado, aunque también se hayan producido consecuencias desfavorables en el camino.

## 2.4 Definición de términos básicos

**Conducto Lateral:** Ramificación que inicia en el conducto principal al periodonto, generalmente por encima del tercio apical.

**Conducto Accesorio:** Conducto derivado del secundario y que termina en la superficie del cemento.

**Delta Apical:** Numerosas terminaciones del conducto radicular principal que determina la aparición de foraminas múltiples en vez de un foramen único.

**Diafanización Dental:** La diafanización dental es una técnica que permite transformar un diente natural (in Vitro) en transparente total. Utilizando soluciones clínica para lograr dicha transparentación.

**Esmalte:** Es la capa externa más dura del diente, que se encuentra solo a nivel de la corona protegiendo a la dentina de agentes causantes de caries.

**Endodoncia:** La endodoncia, como conjunto de conocimientos metódicamente formado y ordenado, constituye una ciencia, integrada en el conjunto de las ciencias de la salud. Su objetivo es el estudio de la estructura, la morfología, la fisiología y la patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares.

**EDTA:** También se llama ácido edético y ácido etilendiaminatetraacético. Sustancia química que se adhiere a los iones de ciertos metales como el calcio, magnesio, plomo e hierro. Se usa en medicina para prevenir los coágulos de sangre y

para extraer el calcio y el plomo del cuerpo. También se usa para evitar que las bacterias formen biopelículas (capa delgada que se adhiere a la superficie). Es un tipo de quelante.

**Vóxel:** Unidad cúbica que compone un objeto tridimensional.

## 2.5 Definición de variables

**Variable Dependiente:** Diagnóstico de conductos laterales y accesorios

**Variable Independiente:** Efectividad de la tomografía computarizada Cone-Beam

**Variable Interviniente:** Estudio de diafanización.

## 2.6 Definición de Hipótesis

**Hipótesis de investigación:** ¿Los diagnósticos de conductos laterales y accesorios realizados a partir de la tomografía computarizada Cone Beam resultan efectivos para el tratamiento endodóntico?

**Hipótesis Nula:** ¿Los diagnósticos de conductos laterales y accesorios realizados a partir de la tomografía computarizada Cone Beam no son efectivos en el tratamiento endodóntico?

**Hipótesis Alternativa:** ¿Los resultados del método de diafanización son diferentes a los resultados de la tomografía computarizada Cone Beam en cuanto al diagnóstico de conductos laterales y accesorios?

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Una vez que se ha formulado el problema de estudio, delimitado los objetivos y asumidas las bases teóricas que orientan el sentido de la misma de manera precisa, es pertinente indicar el tipo de datos que será necesario indagar. A tales efectos, se seleccionaran los distintos métodos y técnicas que permitirán obtener la información. Al respecto Arias (2012) indica que “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p. 110). A continuación se describe la metodología utilizada en la presente investigación.

#### 3.1 Enfoque Metodológico

La investigación se orienta epistemológicamente en el enfoque positivista tomando en cuenta lo planteado por Hurtado y Toro (2000) “el positivismo, considera la posibilidad de estudiar científicamente los hechos, y fenómenos verificables.” (p. 22), en este caso se enmarca en el estudio de la efectividad del Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios.

A tales efectos, el enfoque dentro del cual se desarrolló la presente investigación es el cuantitativo, dado que el mismo privilegia el dato como esencia para la demostración, al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan:

(...) la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías...es secuencial y probatorio. El orden es riguroso... parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se

derivan objetivos y preguntas de investigación...de las preguntas se derivan las hipótesis y determinan variables... (p. 4).

En este contexto, también es posible ubicar a Palella y Martins (2012) quienes de manera categórica señalan:

El enfoque cuantitativo se fundamenta en el positivismo, el cual percibe la uniformidad de los fenómenos, aplica la concepción hipotética-deductiva como una forma de acotación y predica que la materialización del dato es el resultado de procesos derivados de la experiencia. Esta concepción se organiza sobre la base de procesos de operacionalización que permiten descomponer el todo en sus partes e integrar ésta para lograr el todo. (p. 40)

Tomando en consideración los comentarios anteriores, la investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo por se busca determinar mediante la experimentación y comparación que tan efectivos son los diagnósticos de conductos laterales y accesorios utilizando el Cone Beam.

### **3.2 Tipo de Investigación**

El desarrollo de la presente indagación, se enmarcó dentro del esquema denominado investigación de campo, definido en el Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2012), el cual consiste.

Se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia...Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. (p. 18)

En similares condiciones Palella y Martins (2012) citando a Ramírez (1998) señalan:

Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve el hecho. (p. 88)

Es de resaltar que, para el desarrollo de la investigación también fue necesario recurrir a la investigación documental, modalidad que permitió ubicar a los investigadores alrededor de las incidencias del problema.

### **3.3 Nivel de la Investigación**

Tomando en cuenta la naturaleza adoptada por la investigación, el nivel de la misma se ubicó en el descriptivo, por cuanto se detallaron todas las situaciones inherente al caso en estudio, sobre este particular Palella y Martins (2012) señalan:

El propósito de este nivel es el de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. (p. 92).

### **3.4 Diseño de la Investigación**

Tomando en cuenta la naturaleza de la investigación, ésta se fundamentó en un diseño experimental, en virtud que se realizó un experimento documentado a fin de probar la hipótesis planteada. Al respecto, Martínez, Briones y Cortés (2013) comentan:

Un experimento, es un estudio en el que se manipulan una o más variables independientes. La variable independiente se considera como supuesta causa en una relación entre variables; es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). El primer requisito de un

experimento es la manipulación intencional de una o más variables independientes... también se le denomina a los experimentos como estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo se afectan otras variables...El segundo requisito es poder medir el efecto que la variable independiente tiene sobre la variable dependiente de forma válida y confiable; en la planeación del experimento esta etapa debe considerarse cuidadosamente. (p. 107).

Es pertinente mencionar, que para que el experimento sea válido el mismo fue documentado tanto escrito como de manera fotográfica, e incluso en algunos casos se documentó mediante voz e imagen (vídeo), esto posibilitará su validez externa. Adicionalmente, será reportado y puesto a disposición de otros investigadores que requieran reproducirlos.

### **3.5 Población y Muestra**

La población son los individuos o cosas involucradas en el estudio y sobre las cuales se podrá llegar a conclusiones. En este sentido, Palella y Martins (2012) señalan:

La población en una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. Las unidades pueden ser muy variadas: individuos, países, hogares, empresas, programas electorales. El establecimiento de la población estará íntimamente asociado al tema del estudio. (p. 115).

A partir del concepto anterior, es pertinente señalar que la población en la presente investigación estuvo constituida por 40 piezas dentales, segregadas en veinte (20) piezas birradiculares y veinte (20) multirradiculares. Es de resaltar que estas unidades de análisis son provenientes de una donación realizada por el Programa

Social Misión Barrio Adentro, en el período junio-diciembre 2016 en un ambulatorio especializado donde se desarrolla dicho programa.

En relación a la muestra, entendida como un porción de la población, Palella y Martín (2012) señalan: “la muestra es una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible” (p. 106). A tales efectos, la muestra estuvo constituida por el 100% de la población.

Es de resaltar, que se solicitó a la dependencia donantes el acta correspondiente en la cual se deja constancia del acto realizado y las personas involucradas (Ver anexo A).

### **3.6 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos**

Las técnicas de recolección de información explican, el procedimiento, lugar y condiciones que tienen las mismas para su aplicación. Al respecto, Palella y Martins (2012), exponen “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información” (p. 115). Mientras, define los instrumentos como: “...cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información”. (p. 125).

En la presente investigación se utilizaron la técnica de la observación, descrita por Arias (2012) como aquella que:

La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. (p. 69)

El instrumento utilizado constituyó por una ficha de datos, que permitió sistematizar la información obtenida de cada unidad dentaria, durante la aplicación de la tomografía computarizada Cone Beam a fin de observarlas desde los cortes coronales y sagitales; para posteriormente aplicar el experimento mediante el método

de diafanización. A tales fines es importante señalar que tomando en cuenta la clasificación anatómica de dichas unidades dentarias (monoradiculares, biradiculares y multiradiculares) fue posible identificar particularidades en cada una, que permitieran su estudio. Para ello se diseñó una ficha que puede ser observada en el anexo B.

### **3.7 Procedimiento Metodológico**

A los fines de realizar un procedimiento sistematizado en el marco de los procedimientos científicos, y cumpliendo con la rigurosidad metodológica, es posible identificar una serie de fases que fueron desarrolladas y que permitieron el cumplimiento de la experimentación como su documentación en el marco de la investigación. A tales efectos fue necesario desarrollar las siguientes fases:

#### **3.7.1 Recolectar y preparar la muestra**

Toda vez, definida las unidades dentarias a ser utilizadas (biradiculares y multiradiculares), presentado el consentimiento informado debidamente autorizado por el personal correspondiente, se procedió a recoger dichas muestras en el Banco de Muestras del centro de salud, adscrito a la Misión Barrio Adentro.

Seguidamente, se procedió al proceso de desinfección de las superficies de las unidades dentarias, para ello fue necesario sumergirlas en solución de hipoclorito de sodio al 5% por 30 minutos. Inmediatamente, se lavaron los dientes con abundante agua y se realizó la limpieza de la superficie radicular de cada uno de ellos con scaler, con el fin de eliminar restos de cálculo y materia orgánica presentes en su superficie. No obstante, estas unidades dentarias fueron almacenadas en contenedores de solución fisiológica a fin de evitar su desecación y deshidratación. (Ver Figura 1).



Figura 1: Recolección y Clasificación de la muestra en birradiculares y multirradiculares donadas por la Misión Barrio Adentro

### 3.7.2 Montaje de la muestra

Después de limpiar las unidades dentarias, fue necesario agruparlas de acuerdo a su tipología anatómica: birradiculares y multirradiculares, estructurándose una muestra en dos grupos con igualdad en el número de unidades dentarias.

Seguidamente, las unidades dentarias fueron colocadas de acuerdo al grupo, en un rodete de cera dental en forma de herradura, esto permitió simular la arcada de un maxilar.

Es de resaltar, que para este montaje se tomó en cuenta la orientación adecuada de las unidades dentarias (cara vestibular, lingual/palatino, distal, mesial), con énfasis en que la porción radicular quedara completamente rodeada por la cera; este proceso culminó con la aplicación de acrílico auto curable en la superficie del rodete a fin de evitar el desplazamiento de la muestra. (Ver figura 2).



Figura 2: Colocación de las unidades dentarias en rodete de cera dental en forma de herradura

### **3.7.3 Estudio tomográfico Cone –Beam**

Previa localización de un consultorio odontológico, con disposición de un tomógrafo modelo PLANMECA PROMAX 3D (puesto a la disposición de los investigadores para el desarrollo del estudio), se tomó el rodete de cera, previamente preparado, colocándolo en la mentonera del equipo.

Ya con el rodete en posición, se realizaron los cortes transaxiales, coronales y sagitales, sistemáticamente desde el piso de la cámara pulpar hasta la zona apical de cada uno de los dientes. Es de resaltar, que estos cortes fueron realizados utilizando 90 Kv y 120 mA, con un campo de visión (Fov) 8x8cm, utilizando para ello un tamaño vóxel de 0.150 mm en alta definición, todo ello confirió una mayor especificidad y confiabilidad a la hora de procesar las imágenes digitales. (Ver figura 3 y 4).



Figura 3: Equipo de TCCB PLANMECA PROMAX 3D



Figura 4: Modelo sobre la mentonera del equipo de TCCB

### 3.7.4 Evaluación de las imágenes tomográficas

Una vez obtenidas las imágenes a través de la tomografía computarizada Cone Beam, fueron observadas utilizando para ello el software PlanmecaRomexisViewer 3.5. ). Dicho software, permitió realizar cortes de 0.150 mm de intervalo en los planos sagital, coronal y transaxial de cada unidad dentaria, permitiendo determinar la presencia de conductos laterales y accesorios. Toda esta información, fue vaciada en la ficha de datos diseñada para tal fin, y los datos contenidos en la misma, fueron analizados estadísticamente, estos resultados se muestran en el capítulo IV del presente documento. (Ver figura 5 y 6).

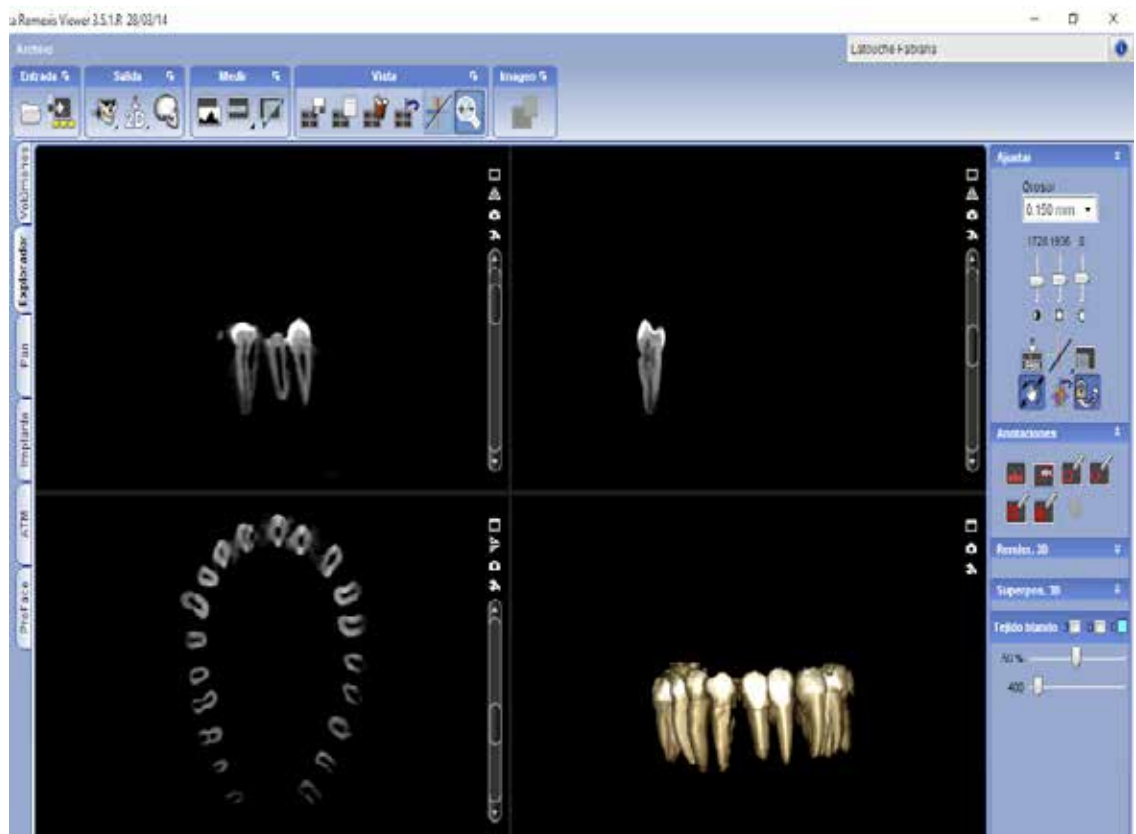


Figura 5: Software PlanmecaRomexisViewer 3.5



Figura 6: Corte sagital en diente birradicular con conducto lateral

### **3.7.5 Acceso a la cámara pulpar**

Después de realizado el estudio tomográfico, y documentado tanto por escrito (ficha de datos) como fotográficamente, se procedió a dar inicio a la segunda parte del experimento.

Este momento del experimento, inicia con el acceso a la cámara pulpar y la localización de los conductos. Para ello se colocó EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), a fin de permear todos aquellos conductos que estén presentes, y con una lima pre-serie #6 se procedió a realizar una ligera patencia de cada conducto radicular. Posteriormente se efectuó la tinción del sistema de conductos con tinta china Stafford inyectada dentro de los conductos radiculares y luego se procedió a sellar con cera la porción oclusal de las unidades dentarias al igual que a nivel de los ápices radiculares. (Ver figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13)

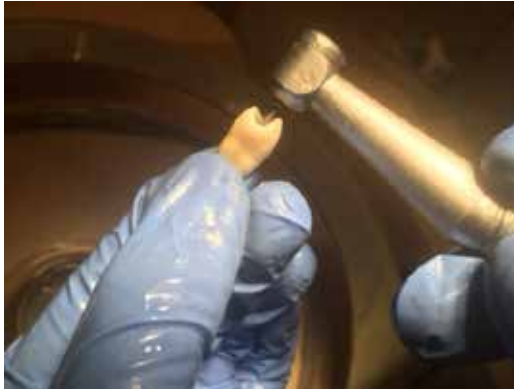


Figura 7: Acceso a la cámara pulpar de una unidad dentaria birradicular



Figura 8: Acceso a la cámara pulpar de una unidad dentaria multirradicular



Figura 9: Irrigación del sistema de conductos con EDTA



Figura 10: Patencia de los conductos radiculares de unidad dentaria birradicular



Figura 11: Patencia de los conductos radiculares de unidad dentaria multirradicular

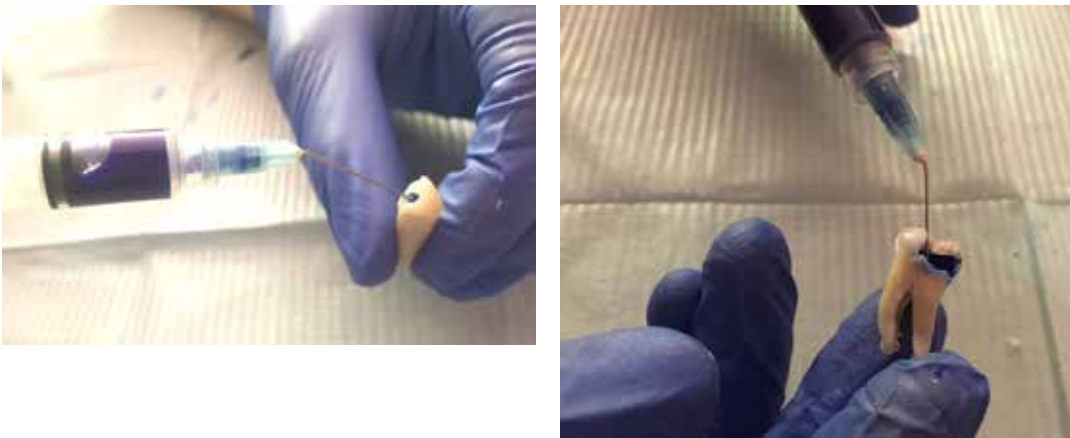


Figura 12: Tinción del sistema de conductos radiculares



Figura 13: Sellado oclusal y apical de las muestras luego de inyección de tinta china

### 3.7.6 Descalcificación de las muestras

Seguidamente, fue necesario sumergir las piezas en una solución de ácido nítrico al 6 % siendo renovado cada 12 horas hasta completar la descalcificación. El proceso de descalcificación se verificó mediante punción coronal con una aguja. (Ver figura 14)



Figura 14: Descalcificación de la muestra con ácido nítrico al 6%

### 3.7.7 Deshidratación de las muestras

Una vez descalcificadas las unidades dentarias, se colocan en agua corriente durante cuatro horas a fin de eliminar todo remanente posible de ácido nítrico. No obstante, inicia el proceso de deshidratación, en el cual se emplea alcohol en diferentes concentraciones. A tales efectos, se procedió sumergiendo las unidades dentarias en alcohol al 70 % por 4 horas; posteriormente en alcohol al 80 % por 4 horas más, para después sumergirlas en alcohol absoluto durante un lapso de 12 horas. La deshidratación obtenida fue completa, esto se evidencia dado a que no se observan áreas opacas en las unidades estudiadas. (Ver figura 15)



Figura 15: Deshidratación de las muestras a diferentes concentraciones de alcohol

### 3.7.8 Transparentado de los dientes

En esta fase se sumergirá los molares y premolares en salicilato de metilo, la fase se terminará hasta lograr un diente totalmente transparente. (Ver figura 16)



Figura 16: Transparentado de la muestra con Salicilato de Metilo

### 3.7.9 Observaciones preliminares con las muestras diafanizadas

Toda vez, haber completado el proceso de diafanización (descalsificadas, deshidratadas y transparentadas), se procedió a tomar nota de las muestras, indicando los conductos laterales y accesorios observados mediante la técnica de diafanización, para ello se utilizó la ficha de datos. (Ver Figura 17, 18 y 19)



Figura 17: Unidad dentaria multirradicular presentando conducto lateral



Figura 18: Unidad dentaria multirradicular presentando conducto lateral



Figura 19: Unidad dentaria birradicular presentando conductos laterales

### **3.7.10 Contraste de los resultados del Cone Beam y la diafanización**

Finalmente, fue posible contrastar los resultados obtenidos a partir de ambos métodos, esta comparación se presentó en forma de cuadros de frecuencia y gráficos

en el capítulo IV del presente documento, para finalmente aplicar el proceso estadístico correspondiente el cual representó un valor agregado al presente estudio. (Ver Figuras 20 y 21)

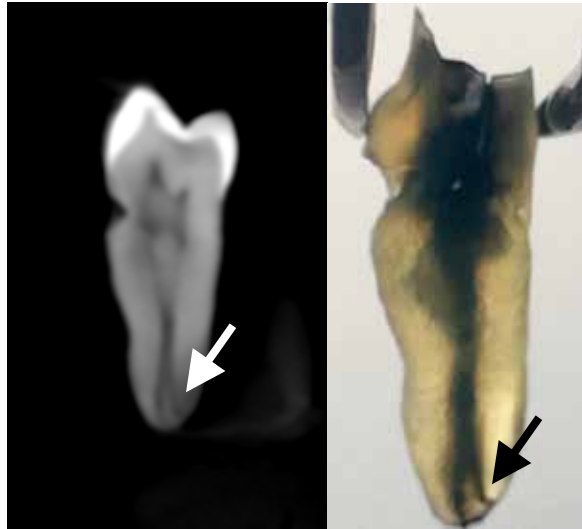


Figura 20: Unidad dentaria birradicular presentando conducto lateral



Figura 21: Unidad dentaria multirradicular presentando conducto accesorio

### 3.8 Técnica de Análisis de los Datos

Hernández, Fernández y Baptista (2014), expresan que, “...para que los datos

recolectados tengan algún significado dentro de la investigación, se hace necesario introducir un conjunto de operaciones en las fases de análisis e interpretación de los resultados”. (p. 349). Esto se hace con el propósito de organizarlo e intentar dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio, evidenciando los principales hallazgos encontrados, conectándolos de manera directa con las bases teóricas que sustentan la misma y las variables delimitadas, así como los conocimientos de que se disponen en relación al problema que se propone estudiar.

En este sentido se elaboró una matriz para resumir los datos de forma cuantitativa; para posteriormente mostrarlos en cuadros estadísticos y gráficos representativos de los mismos. Para ello, se utilizó la estadística descriptiva, mediante los métodos de frecuencia absoluta y porcentual.

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez concluidas las etapas de recolección y procesamiento de datos se inicia una de las más importantes fases de una investigación: el análisis e interpretación de los datos. En esta etapa se determina cómo analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para éste propósito, en relación a esto Arias (2012), plantea que “...en lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados” (p. 111).

En este sentido, los datos recolectados a través de las fichas de datos fueron analizados a través de la aplicación de la estadística descriptiva, definida por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como la que: “comprende tabulación, representación y descripción de una serie de datos que pueden ser cuantitativos” (p. 356), es decir, mediante la valuación de una distribución de frecuencia, y sus correspondientes porcentajes, además de su visualización gráfica.

De allí que, para dar significado y sentido a la información dentro del contexto, los datos obtenidos durante el proceso investigativo fueron objeto de tratamiento técnico con la finalidad de conseguir la información que relacionen las variables en estudio con el problema planteado, de manera tal, que sean interpretados para luego elaborar las conclusiones y recomendaciones pertinentes en función a estos resultados.

Al contrastar los resultados obtenidos con los resultados de Latouche, F., y Liberto, M. (2016), en su estudio titulado: “**Frecuencia de conductos laterales y accesorios en dientes extraídos diagnosticados a través de la tomografía computarizada Cone Beam.**” Se concuerda en que existe una frecuencia alta de conductos laterales y accesorios mostrados en la tomografía Cone Beam, esto es confirmado en nuestro estudio a través de un estudio de diafanización en determinada

muestra, permitiendo así observar la estructura dentaria los cuales brindan la localización exacta de estas ramificaciones.

A tales efectos, a continuación se presentaran resultados obtenidos, atendiendo a los objetivos específicos de la investigación.

#### **4.1. Empleo de la tomografía computarizada Cone Beam en la muestra seleccionada, evaluando los conductos laterales y accesorios presentes**

La evaluación mediante el empleo de la tomografía computarizada Cone Beam en la muestra seleccionada, en relación a la presencia de conductos laterales y conductos accesorios en piezas con morfología birradicular reveló lo siguiente:

<b>Birradiculares</b>	<b>Método de Cone Beam</b>			
	<b>Conductos</b>			
<b>Unidad Dental / Pieza Dental</b>	<b>Laterales (f)</b>	<b>%</b>	<b>Accesorios (f)</b>	<b>%</b>
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	1	5	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	1	5	0	0
8	1	5	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	1	5
12	2	10	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0
16	0	0	0	0

17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	1	5	0	0
20	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		<b>1</b>	

Cuadro 1: Resultados de la aplicación del Método de Cone Beam en dientes con morfología birradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

Al revisar las imágenes del Cone Beam relacionadas con las muestras de tipo birradicular, éstas sugieren que las unidades dentales identificadas con el número 4, 7, 8, 12 y 19 presentan conductos laterales; en el caso de la pieza 12, presenta dos (2) conductos laterales. Por su parte solo en la muestra identificada con el número 11 se acusa presencia de conductos accesorios. Al analizar los resultados desde el punto de vista porcentual en cuanto a la presencia de uno u otro tipo de conductos son los conductos laterales los que tienen mayor incidencia con un 86 por ciento, mientras los accesorios están presentes en un 14 por ciento.

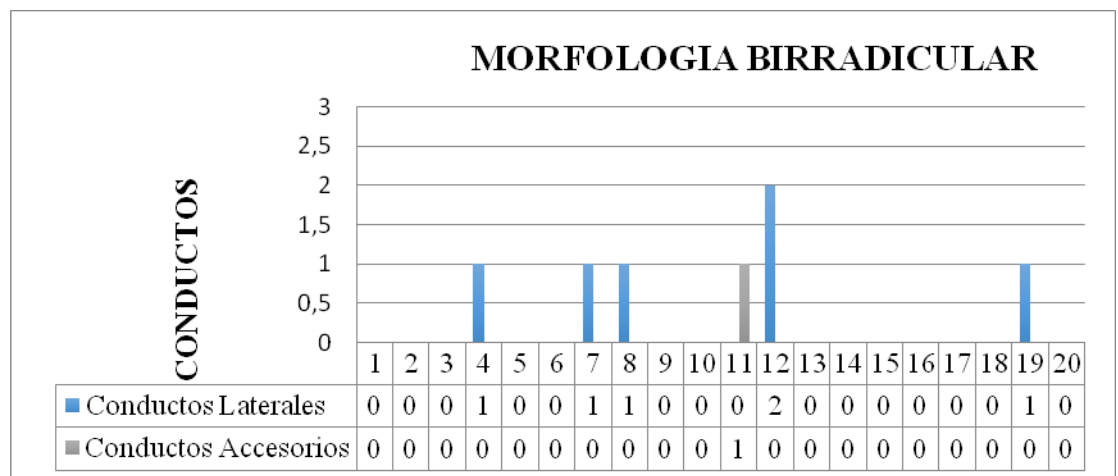


Gráfico 2: Distribución de los conductos en piezas con morfología birradicular.

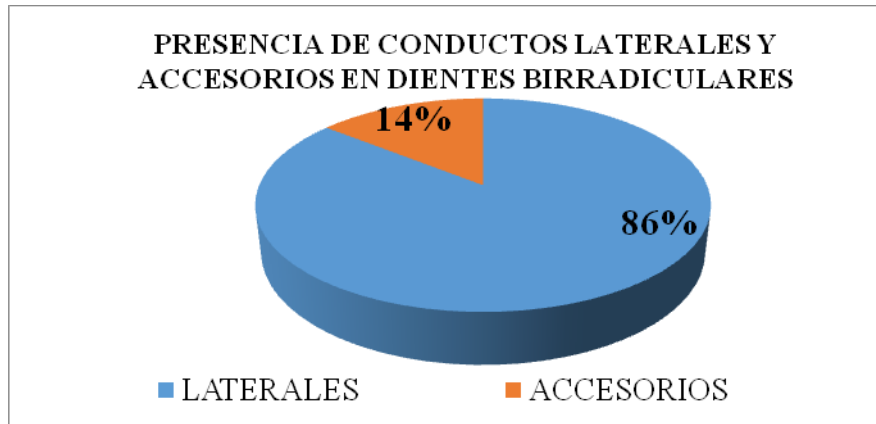


Gráfico 3: Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología birradicular.

Multirradiculares	Método de Cone Beam			
	Conductos			
Unidad Dental / Pieza Dental	Laterales (f)	%	Accesorios (f)	%
1	0	0	0	0
2	1	5	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	5	0	0
7	0	0	1	5
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	1	5	0	0
14	0	0	1	5

Multirradiculares	Método de Cone Beam			
	Conductos			
Unidad Dental / Pieza Dental	Laterales (f)	%	Accesorios (f)	%
15	0	0	0	0
16	0	0	1	5
17	1	5	0	0
18	1	5	0	0
19	0	0	1	5
20	1	5	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	

Cuadro 2: Resultados de la aplicación del Método de Cone Beam en dientes con morfología multirradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

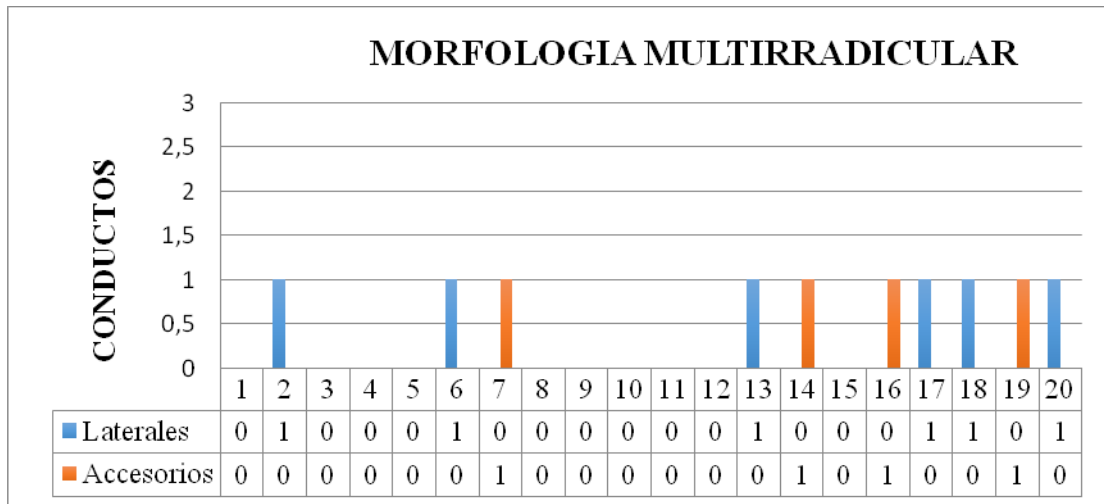


Gráfico 4: Distribución de los conductos en piezas con morfología multirradicular.

## PRESENCIA DE CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS EN DIENTES MULTIRRADICULARES

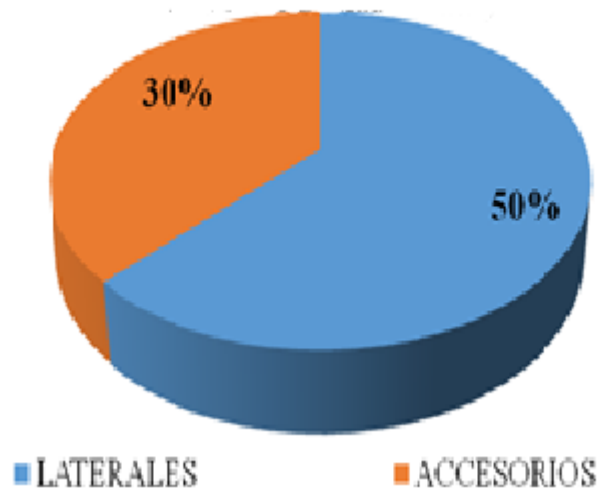


Gráfico 5: Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología multirradicular.

Al analizar las imágenes del Cone Beam relacionadas con las muestras de tipo multirradicular las mismas revelan que sólo las piezas identificadas con el número 2, 6, 13, 17, 18 y 20 presentan conductos laterales. Por su parte las unidades 7, 14, 16 y 19 se observa la presencia de conductos accesorios. En cuanto a la puntuación porcentual los conductos presentes en unidades de morfología multirradicular, los conductos laterales representan el 50 por ciento de la muestra, mientras los accesorios están presentes en un 30 por ciento. Estos resultados fueron presentados en los gráficos 3 y 4.

### **4.2. Aplicación del método de diafanización a la muestra seleccionada**

Es de resaltar que posteriormente a la toma de imágenes con el Cone Beam, se procedió a tratar las mismas muestras con el método de diafanización. Los hallazgos de las piezas de tipo birradicular pueden ser observados en el siguiente cuadro:

Birradiculares	Método de Diafanización			
	Conductos			
Unidad Dental / Pieza Dental	Laterales (f)	%	Accesorios (f)	%
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	1	5	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	1	5	0	0
8	1	5	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	1	5
12	2	10	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	1	5	0	0
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	1	5	0	0
20	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>		<b>1</b>	

Cuadro 3: Resultados de la aplicación del Método de Diafanización en dientes con morfología birradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

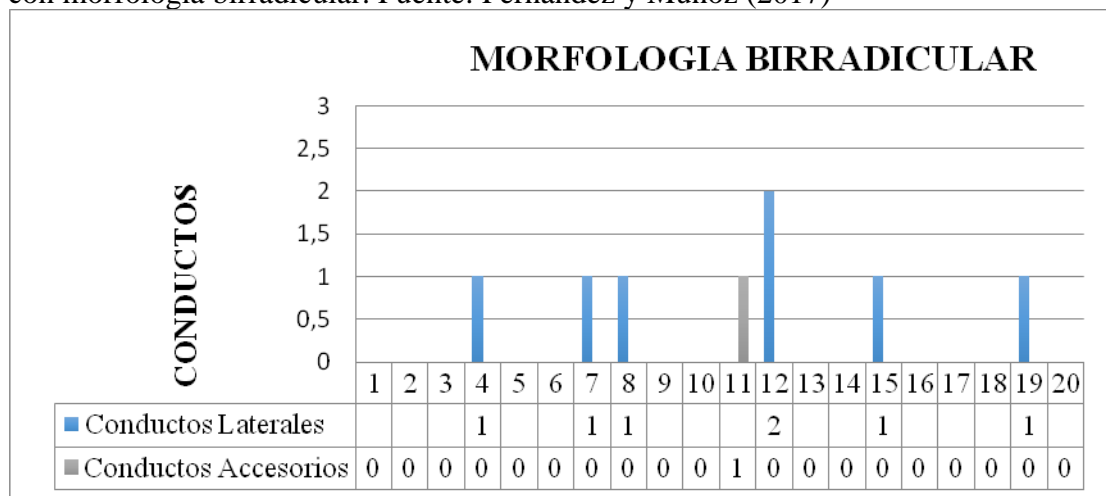


Gráfico 6: Distribución de los conductos en piezas con morfología birradicular

bajo el método de diafanización.

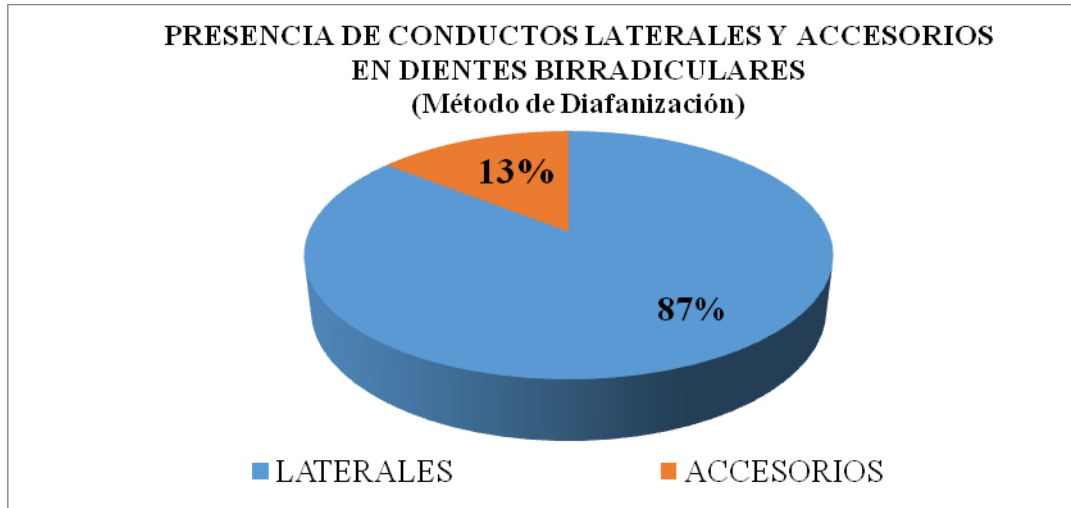


Gráfico 7: Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología birradicular bajo el método de diafanización.

Al aplicar el método de diafanización en la muestra de los dientes de tipo birradicular se observó la presencia de un conducto accesorio en el diente marcado con el número 11. Representando una ponderación porcentual del 13 por ciento para los conductos accesorios. En relación a los hallazgos de las diafanización en piezas dentales de tipo multirradicular, se encontró lo siguiente:

Multirradiculares	Método de Diafanización			
	Conductos			
Unidad Dental / Pieza Dental	Laterales (f)	%	Accesorios (f)	%
1	1	5	1	5
2	1	5	0	0
3	0	0	1	5
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	5	0	0

Multirradiculares	Método de Diafanización			
	Conductos			
Unidad Dental / Pieza Dental	Laterales (f)	%	Accesorios (f)	%
7	0	0	1	5
8	0	0	0	0
9	1	5	0	0
10	1	5	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	1	5	1	5
14	0	0	0	0
15	1	5	0	0
16	0	0	1	5
17	1	5	0	0
18	1	5	0	0
19	0	0	1	5
20	1	5	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	

Cuadro 4: Resultados de la aplicación del Método de Diafanización en dientes con morfología multirradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

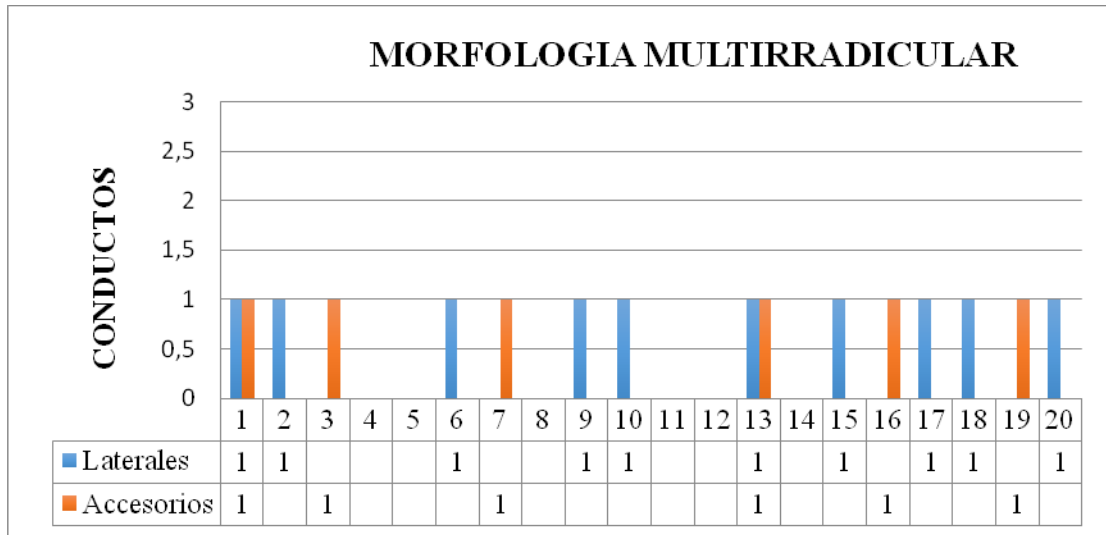


Gráfico 8: Distribución de los conductos en piezas con morfología multirradicular bajo el método de diafanización.

Al aplicar el método de diafanización en la muestra de los dientes de tipo birradicular se observó la presencia de un solo conducto accesorio. Se observa diferencia en cuanto al hallazgo de conductos laterales después de aplicado el método de diafanización en la muestra en estudio. Es de resaltar que el contraste de estos resultados es mostrado en las páginas siguientes. En cuanto a la ponderación porcentual esta se ubica en un 60 por ciento de conductos laterales y un 40 por ciento de conductos accesorios observados después de aplicado el método de diafanización en dientes de morfología multirradicular.

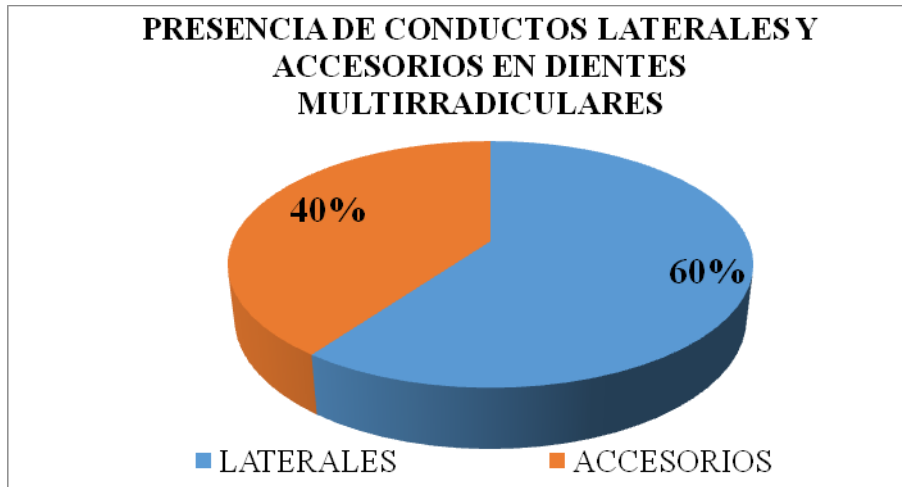


Gráfico 9: Distribución porcentual de los conductos presentes en piezas con morfología multirradicular bajo el método de diafanización.

#### **4.3. Presentación y contrastación de los resultados de las muestras obtenidos mediante ambos métodos**

A los fines de conocer y contrastar los resultados obtenidos con ambos métodos es necesario presentar sus resultados en una tabla de frecuencia, mediante el cual se señale la desviación presente entre ambos métodos.

Es de resaltar que la tomografía computarizada (Cone Beam), como método no invasivo permite visualizar detalles de las características morfológicas sin requerir la destrucción de los dientes y ha sido empleado para evaluar la anatomía interna de los mismos. De acuerdo a Patel (2009), es posible también evaluar las fracturas de raíz, la anatomía del conducto radicular y la naturaleza de la topografía del hueso alveolar alrededor de las piezas dentales, no obstante, el conocimiento de esta morfología implica ir más allá, en virtud que el tamaño y la forma de los dientes debe ser tomada en cuenta durante la planificación de la restauración, todo ello influirá en el diagnóstico y aplicación del tratamiento adecuado.

Birradiculares	Cone Beam		Diafanizacion	
	Conductos Laterales	Conductos Accesorios	Conductos Laterales	Conductos Accesorios
1				
2				
3				
4	1		1	
5				
6				
7	1		1	
8	1		1	
9				
10				
11		1		1
12	2		2	
13				
14				
15			1	
16				
17				
18				
19	1		1	
20				
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

Cuadro 5: Contraste de la aplicación del Método de Cone Beam y el Método Diafanización en dientes con morfología birradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

Multirradiculares	Cone Beam		Diafanizacion	
	Conductos Laterales	Conductos Accesorios	Conductos Laterales	Conductos Accesorios
1			1	1
2	1		1	
3				1
4				
5				
6	1		1	
7		1		1
8				
9			1	
10			1	
11				
12				
13	1		1	1
14		1		
15			1	
16		1		1
17	1		1	
18	1		1	
19		1		1
20	1		1	
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

Cuadro 6: Contraste de la aplicación del Método de Cone Beam y el Método Diafanización en dientes con morfología Multirradicular. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

#### 4.4. Prueba Estadística

La prueba estadística aplicada fue la covariación, identificada como el grado de concordancia de las posiciones relativas de los datos de dos variables. La misma fue medida mediante el coeficiente de correlación de Pearson, el cual opera con puntuaciones tipificadas (que miden posiciones relativas). Dicho coeficiente está definido por la fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} =$$

El fundamento del coeficiente de Pearson es el siguiente: Cuanto más intensa sea la concordancia (en sentido directo o inverso) de las posiciones relativas de los datos en las dos variables, el producto del numerador toma mayor valor (en sentido absoluto). Si la concordancia es exacta, el numerador es igual a N (o a -N), y el índice toma un valor igual a 1 (o -1). A continuación se muestra el desarrollo de dicho coeficiente a través de diferentes fases:

*a) Puntuaciones directas, morfología birradicular*

En el siguiente cuadro se presentan las puntuaciones directas relacionadas con las mediciones tomadas a la muestra con ambos métodos, tomando en consideración la presencia de conductos laterales en el grupo de piezas con morfología birradicular:

## MORFOLOGIA BIRRADICULAR

### Conductos Laterales

CONE BEAM	DIAFANIZACION			
X	Y	X2	Y2	XY
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
2	2	4	4	4
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Cuadro 7: Puntuación directa: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

Entonces al aplicar la fórmula:

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{6}{20} = 0,3$$

$$\overline{Y} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{7}{20} = 0,35$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \overline{X}^2} = \sqrt{\frac{8}{20} - 0,3^2} = 2,94357$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{N} - \overline{Y}^2} = \sqrt{\frac{9}{20} - 0,35^2} = 3,4351$$

Al aplicar:

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum XY}{N} - \overline{X}\overline{Y}}{S_x S_y} = \frac{\frac{8}{20} - 0,3 * 0,35}{2,94357 * 3,4351} = 0,029$$

*b. Puntuación diferenciales o centrada: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales*

Se debe transformar la ecuación:

$$X = X - \overline{X}$$

$$Y = Y - Y$$

<b>MORFOLOGIA BIRRADICULAR</b>						
<b>Conductos Laterales</b>						
<b>CONE BEAM</b>	<b>DIAFANIZACION</b>					
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>y<sup>2</sup></b>	<b>xy</b>
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
1	1	-0,7	-0,65	0,49	0,42	0,455
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
1	1	-0,7	-0,65	0,49	0,42	0,455
1	1	-0,7	-0,65	0,49	0,42	0,455
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
2	2	-1,7	-1,65	2,89	2,72	2,805
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	1	0,3	-0,65	0,09	0,42	-0,195
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
1	1	-0,7	-0,65	0,49	0,42	0,455
0	0	0,3	0,35	0,09	0,12	0,105
<b>6</b>	<b>7</b>			<b>6,2</b>	<b>6,55</b>	<b>5,9</b>

Cuadro 8: Puntuación diferenciales o centrales: Morfología Birradicular

presencia de conductos laterales. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

**Aplicar:**

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \sqrt{\sum y^2}} = \frac{5,9}{\sqrt{6,2} \sqrt{6,55}} = \frac{5,9}{6,37} = 0,926$$

*C. Puntuación estandarizadas: Morfología Birradicular presencia de conductos laterales*

Al transformar la ecuación:

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} = \quad Z_y = \frac{Y - \bar{Y}}{S_y} =$$

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Zx</b>	<b>Zy</b>	<b>ZxZy</b>
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
2	2	1,90	1,90	3,60
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3,93</b>	<b>4,96</b>	<b>8,89</b>

Cuadro 9: Puntuación estandarizadas: Morfología Birradicular presencia de

conductos laterales. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

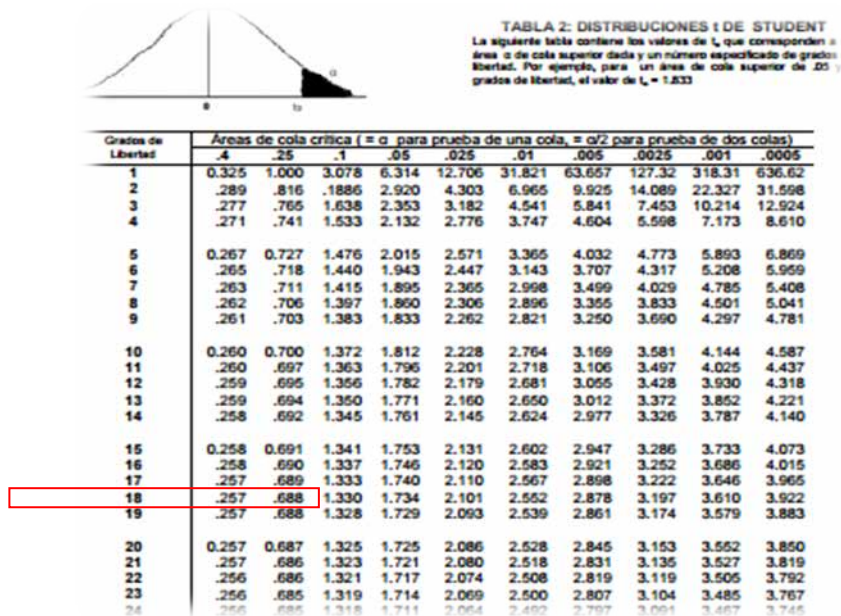
**Aplicar:**

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} = \frac{8,89}{20} = 0,4445$$

No obstante, es necesario determinar la significación del coeficiente de correlación para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}} = \frac{8,89}{\sqrt{\frac{1 - 8,89^2}{20 - 2}}} = \frac{8,89}{3,39} = 2,62$$

Al revisar la tabla de t de Student para el caso  $\alpha = 0,05$  y  $20 - 2 = 18$  grados de libertad, tal como se observa en la imagen siguiente y que puede ser vista a detalle en el anexo C, donde se muestra la tabla antes señalada. El valor marcado es:



$$t_{(0,05,18)} = 2,62$$

Al comparar el valor t obtenido con el de las tablas:

$$2,62 > 1,7341$$

Al revisar este valor es posible rechazar la hipótesis nula con un riesgo (máximo de equivocación de 0,05. La correlación obtenida no procede de una población caracterizada por una correlación de cero. Entonces, es posible concluir que ambas variables, presencia de conductos laterales en morfología birradicular mediante el cone beam y presencia de conductos laterales en morfología birradicular mediante la diafanización no están relacionadas.

### **Morfología Multirradicular**

#### *a) Puntuaciones directas, morfología multirradicular*

En el siguiente cuadro se presentan las puntuaciones directas relacionadas con las mediciones tomadas a la muestra con ambos métodos, tomando en consideración la presencia de conductos laterales y accesorios en el grupo de piezas con morfología multirradicular:

<b>MORFOLOGÍA MULTIRRADICULAR</b>				
<b>CONDUCTOS LATERALES</b>				
<b>CONE BEAM</b>	<b>DIAFANIZACION</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>
0	1	0	1	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

Cuadro 10: Puntuación directa: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

### MORFOLOGIA MULTIRRADICULAR

#### Conductos Accesorios

<b>CONE BEAM</b>	<b>DIAFANIZACION</b>			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X2</b>	<b>Y2</b>	<b>XY</b>
<b>0</b>	1	0	1	0

0		0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	1	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0
4	6	4	6	3

Cuadro 11: Puntuación directa: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

a.1) Entonces al aplicar la fórmula para la presencia de conductos laterales en morfología multirradicular:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{6}{20} = 0,3$$

$$\overline{Y} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{10}{20} = 0,5$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \overline{X}^2} = \sqrt{\frac{6}{20} - 0,3^2} = 0,032$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2}{N} - \overline{Y}^2} = \sqrt{\frac{10}{20} - 0,5^2} = 0,091$$

**Al aplicar:**

$$r_{xy} = \frac{\frac{\Sigma XY}{N} - \overline{XY}}{S_x S_y} = \frac{\frac{6}{20} - 0,3 * 0,5}{0,032 * 0,091} = 0,05$$

a.2) Entonces al aplicar la fórmula para la presencia de conductos accesorios en morfología multirradicular:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{4}{20} = 0,2$$

$$\overline{Y} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{6}{20} = 0,3$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \overline{X}^2} = \sqrt{\frac{4}{20} - 0,2^2} = 0,06$$

$$S_x = \sqrt{\frac{Y^2}{N} - \bar{Y}^2} = \sqrt{\frac{6}{20} - 0,3^2} = 0,032$$

Al aplicar:

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum XY}{N} - \bar{X}\bar{Y}}{S_x S_y} = \frac{\frac{3}{20} - 0,2 * 0,3}{0,06 * 0,032} = 0,046$$

**b. Puntuación diferenciales o centrada**

*b1. Puntuación diferenciales o centrada Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales*

Se debe transformar la ecuación:

$$X = X - \bar{X}$$

$$Y = Y - \bar{Y}$$

MORFOLOGIA MULTIRRADICULAR						
Conductos Laterales						
CONE BEAM	DIAFANIZACION					
X	Y	x	y	x2	y2	XY





$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \sqrt{\sum y^2}} = \frac{3,35}{\sqrt{4,2} \sqrt{5,45}} = 0,700$$

Aplicar la fórmula para la puntuación diferencial o central en morfología multirradicular con presencia de conductos accesorios, se obtiene:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \sqrt{\sum y^2}} = \frac{2,25}{\sqrt{3,4} \sqrt{4,25}} = 0,591$$

### C. Puntuación estandarizadas

C.1). Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales

Al transformar la ecuación:

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} =$$

$$Z_y = \frac{Y - \bar{Y}}{S_y} =$$

X	Y	Zx	Zy	ZxZy
0	1	-0,10	0,90	-0,09
1	1	0,90	0,90	0,81

0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81

**6                      7                      3,93                      7,96                      11,89**

Cuadro 14: Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos laterales. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

**Aplicar:**

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} = \frac{11,89}{20} = 0,5945$$

No obstante, es necesario determinar la significación del coeficiente de correlación para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}} = \frac{11,89}{\sqrt{\frac{1 - 11,89^2}{20 - 2}}} = \frac{11,89}{7,798} = 1,524$$

C.2). *Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios*

Al transformar la ecuación:

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{s_x} = \quad Z_y = \frac{Y - \bar{Y}}{s_y} =$$

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Zx</b>	<b>Zy</b>	<b>ZxZy</b>
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	1	-0,10	0,90	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81

0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	1	-0,10	0,90	-0,09
1	0	0,90	-0,10	-0,09
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
0	0	-0,10	-0,10	0,01
1	1	0,90	0,90	0,81
0	0	-0,10	-0,10	0,01
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>1,93</b>	<b>3,96</b>	<b>5,89</b>

Cuadro 15: Puntuación estandarizadas: Morfología Multirradicular presencia de conductos accesorios. Fuente: Fernández y Muñoz (2017)

**Aplicar:**

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} = \frac{5,89}{20} = 0,294$$

No obstante, es necesario determinar la significación del coeficiente de correlación para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}} = \frac{5,89}{\sqrt{\frac{1 - 5,89^2}{20 - 2}}} = \frac{5,89}{1,871} = 3,148$$

Al revisar la tabla de t de Student para el caso  $\alpha = 0,05$  y  $20-2 = 18$  grados de libertad, tal como se observa en la imagen siguiente y que puede ser vista a detalle en el anexo C, donde se muestra la tabla antes señalada. El valor marcado es:

$$t_{(0,05,18)} = 1,524 \quad \text{Al comparar el valor t obtenido con el de las tablas:}$$

$$1,524 < 1,7341$$

Al revisar este valor es posible rechazar la hipótesis nula con un riesgo (máximo de equivocación de 0,05. La correlación obtenida procede de una población caracterizada por una correlación de cero. Entonces, es posible concluir que ambas variables, presencia de conductos laterales en morfología birradicular mediante el cone beam y presencia de conductos laterales en morfología birradicular mediante la diafanización pudieran estar relacionadas.

$$t_{(0,05,18)} = 3,148 \quad \text{Al comparar el valor t obtenido con el de las tablas:}$$

$$3,148 > 1,7341$$

Al revisar este valor es posible rechazar la hipótesis nula con un riesgo (máximo de equivocación de 0,05. La correlación obtenida no procede de una población caracterizada por una correlación de cero. Entonces, es posible concluir que ambas variables, presencia de conductos accesorios en morfología birradicular mediante el Cone Beam y presencia de conductos accesorios en morfología birradicular mediante la diafanización están relacionadas relacionadas.

**Hipótesis de investigación:** ¿Los diagnósticos de conductos laterales y accesorios realizados a partir de la tomografía computarizada Cone Beam resultan efectivos para el tratamiento endodóntico?

Al correlacionar las variables es posible señalar que existe diferencia estadística, que pese a no ser significativa puede influir de manera directa en la efectividad de los tratamientos endodónticos.

**Hipótesis Nula:** ¿Los diagnósticos de conductos laterales y accesorios realizados a partir de la tomografía computarizada Cone Beam no son efectivos en el tratamiento endodóntico?

Al correlacionar las variables es posible señalar que existe diferencia estadística, que pese a no ser significativa pueden derivar en la no efectividad del tratamiento.

**Hipótesis Alternativa:** ¿Los resultados del método de diafanización son diferentes a los resultados de la tomografía computarizada Cone Beam en cuanto al diagnóstico de conductos laterales y accesorios?

La correlación de ambas variables identificadas como la presencia de conductos laterales y accesorios en morfologías birradiculares y multirradiculares utilizando para ello el método de cone beam y diafanización, presentan diferencias estadísticas, que pese a no ser significativa puede influir de manera directa en la efectividad de los tratamientos endodónticos. Estas diferencias se acentúan en los hallazgos relacionados con conductos accesorios en los dientes multirradiculares.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

La endodoncia es una disciplina, o rama de la odontología, y tiene como principios básicos una adecuada selección del caso, elaboración de una historia clínica, formulación de un diagnóstico, cumplimiento de una cadena Aséptica (Esterilización, Desinfección, Aislamiento y Antisepsia del Campo Operatorio), preparación Biomecánica del Sistema de Conductos Radiculares, Preservación de la Biología Apical y finalmente la Obturación del espacio biológico pulpar, todo ello implica un conocimiento exhaustivo de la morfología dentaria, así como, la acumulación y experticia por parte del profesional de la odontología.

De allí la importancia, que estos profesionales conozcan a profundidad los detalles de las estructuras dentarias tanto externas como internas, las cuales aumentaran el éxito del tratamiento. Partiendo de este conocimiento base, es importante destacar:

- Dentro de las técnicas utilizadas para el estudio de la anatomía interna se encuentra la diafanización dentaria. Esta consiste en transparentar el tejido calcificado al igualar el índice de refracción de los tejidos con el índice de refracción del líquido que contiene la muestra.
- Sin embargo, esta técnica solo es utilizable en dientes extraídos, lo que es igual a señalar, es utilizable para la enseñanza y aprendizaje de la morfología dental, obteniendo un modelo físico tridimensional para investigación y también para docencia el cual perdura en el tiempo derivando en una imagen a escala real de la situación en estudio.
- Ahora bien, actualmente, el estudio de la anatomía radicular puede ser realizado mediante variadas técnicas, dentro de las que es posible encontrar la utilización de

cortes de dientes en distintos sentidos del espacio, radiografía convencional y la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (Cone Beam).

- Este último método, permite la creación de imágenes en tiempo real no solo en el plano axial sino también en planos 2D coronal, sagital así como curvos u oblicuos, proceso al que se ha referido como “reformatación multiplanar”. El uso del Cone Beam, contribuye a la evaluación de los huesos maxilares para la colocación de implantes, pero también permite conocer la morfología dentaria antes de los procesos endodónticos.
- Se empleo la tomografía computarizada (Cone Beam) en una muestra previamente seleccionada (de 20 dientes birradiculares y 20 multirradiculares), para evaluar los conductos laterales y accesorios presentes, esta evaluación permitió identificar la presencia de ambos tipos de conductos en estos tipos dentarios. Al revisar las imágenes del Cone Beam relacionadas con las muestras de tipo birradicular, éstas sugieren que las unidades dentales identificadas con el número 4, 7, 8, 12 y 19 presentan conductos laterales. Al analizar los resultados desde el punto de vista porcentual en cuanto a la presencia de uno u otro tipo de conductos son los conductos laterales los que tienen mayor incidencia con un 86 por ciento, mientras los accesorios están presentes en un 14 por ciento.
- Al analizar las imágenes del Cone Beam relacionadas con las muestras de tipo multirradicular las mismas revelan que sólo las piezas identificadas con el número 2, 6, 13, 17, 18 y 20 presentan conductos laterales.
- Por su parte las unidades 7, 14, 16 y 19 se observa la presencia de conductos accesorios. En cuanto a la puntuación porcentual los conductos presentes en unidades de morfología multirradicular, los conductos laterales representan el 50 por ciento de la muestra, mientras los accesorios están presentes en un 30 por ciento.
- Después de obtenidos los resultados del Cone Beam, se procedió a aplicar el método de diafanización a la muestra seleccionada. Observándose una diferencia

notable. En cuanto a la ponderación porcentual esta se ubica en un 60 por ciento de conductos laterales y un 40 por ciento de conductos accesorios observados después de aplicado el método de diafanización en dientes de morfología multirradicular, donde fue posible encontrar una diferencia de cuatro (4) conductos laterales entre ambos métodos; y tres (3) en los conductos accesorios.

- Finalmente, es posible señalar que pese a no haber diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos, dependerá de la pericia del profesional la evaluación satisfactoria del uso de cone beam, y la asertividad y eficiencia en el tratamiento endodóntico, en virtud que la morfología es diferente para cada paciente.

## **5.2 Recomendaciones**

- A partir de los hallazgos es posible recomendar a los futuros profesionales de la odontología, integrar los conocimientos científicos y técnicos, así como el adiestramiento necesario en función de cumplir a cabalidad con el objetivo de su profesión en el marco del respeto a sus pacientes.
- A la Universidad José Antonio Páez, seguir contribuyendo a la formación de profesionales, nutriendo la línea de investigación en la cual se encuentra inserto el presente estudio, estimulando la producción intelectual de sus estudiantes, todo ello en aras de contribuir con el crecimiento del país.
- Instalación del programa Cone Beam en el área de imagenología con el fin de que los alumnos aprendan a utilizar la aplicación y edición de las tomografías computarizadas Cone Beam para la diferenciación de conductos laterales y accesorios.
- Anexar al cronograma de actividades y contenido del área de imagenología de la Universidad José Antonio Páez, clases explicativas y didácticas del uso de la

tomografía computarizada Cone Beam, con el fin de nutrir y ampliar el conocimiento de los estudiantes acerca de nueva tecnología en imagenología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias F. (2012). *El Proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (6a. ed.). Venezuela: Editorial Episteme.
- Beer, R. (1998). *Atlas de endodoncia*. Barcelona, España. Editorial Masson S.A.
- BingFan, YuanGao, y Wei Fan. Identificación de un sistema de canal en forma de C en Segunda parte de los molares mandibulares II: El efecto de la imagen ósea Superposición y medio de contraste intrarradicular en la radiografía Interpretación. *J Endod*. 2008; 34: 160-165
- Canalda, S., C., y Brau, A. E. (2014). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. (3a ed.). Barcelona, España. Masson Editores.
- Contrera, A. y Vermiglio, M. (2012). Nivel de alcance de la solución irrigante en técnica de irrigación convencional vs técnica irrigación ultrasónica pasiva en el tratamiento endodóntico. Trabajo de Grado. Universidad José Antonio Páez, Valencia, Venezuela.
- Ezoddini F., Mohammadi Z., y Tabrizizadeh M. Canal de raíz Morfología de Incisivos Mandibulares Humanos en la Provincia de Yazd. *Dental Research J*. 2006. 3 (1): 1-3
- Flores Covarrubias, S. (2004). *Manual de Prácticas. Endodoncia Clínica*. México. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez..
- Gamba D., Raymundo R., Vasconcellos M., Vasconcellos D., y Niza S. Tomografía computarizada de haz cónico (Cone beam): Entendido como el nuevo método diagnóstico en la endodoncia. *Rev. Dent. Ortodon Ortop Fac*. 2007; 12: 139-156.
- Grossman L. (1973). *Práctica Endodóntica*. (3a Ed.) Editorial Mundi. Buenos Aires.
- Kun Astudillo, K. K. (2013). *Estudio de la anatomía interna de incisivos inferiores mediante el método de diafanización*. Tesis de Grado. Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Latouche, F., y Liberto, M. (2016). *Frecuencia de conductos laterales y accesorios en dientes extraídos diagnosticados a través de la tomografía computarizada Cone Beam*. Trabajo de Grado. Universidad José Antonio Páez, Valencia, Venezuela.

- Lema Ulloa, J. P. (2014). *Estudio de las ramificaciones más frecuentes del conducto radicular en dientes anteriores*. Trabajo de titulación. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Martínez M., M. del L. C., Briones R., R., y Cortés R., J. G. R. (2013). *Metodología de la Investigación para el Área de la Salud*. (2a ed.). México: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Oviedo-Muñoz P., Hernández-Añaños J.F. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Rev Estomatol Herediana*. 2012; 22(1):59-64.
- Palella, S., y Martin, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. (2a ed.). Caracas, Venezuela. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Patel S (2009). Nuevas dimensiones en la imagen endodóntica: Parte 2. Tomografía computarizada por haz de cono. *Revista Internacional de Endodoncia*. 2009 Jun; 42 (6): 463 - 75.
- Rankine-Wilson RW., Henry P. El canal de raíz bifurcado en los dientes inferiores anteriores. *J Am Dent Assoc*. 1965 May; 70: 1162 - 5.
- Robertson D., Leeb I., McKee M., y Brewer E. Una técnica de Estudio de sistemas de conductos radiculares. *J Endod*. 1980; 6 (1): 421 - 424
- Schramm A. El uso de la TC de haz de cono en la cirugía cráneo-maxilofacial. *Int. Serie Del Congreso*. 2005; 4: 1200-1204
- Venturi M., Prati C., Capelli G., Falconi M., y Breschi L. Análisis de la morfología de los conductos laterales después del llenado del conducto radicular utilizando una técnica de limpieza de dientes. *Int Endod J* 2003; 36: 54 - 63
- Vertucci FJ, Seelig A, Gillis R. Morfología del conducto radicular del segundo premolar del maxilar humano. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1974, 38 (3): 456 - 464.

# ANEXOS

## Anexo A



VICEMINISTERIO DE REDES DE SALUD  
DIRECCIÓN NACIONAL DE LA RED  
AMBULATORIO ESPECIALIZADO  
ACTA DE ENTREGA DE DONACIONES



El programa social Misión Barrio Adentro hace entrega de donación de piezas dentales procedentes de extracciones dentales para su uso como muestra en la realización de tesis de grado, de acuerdo con la siguiente información:

ENTIDAD DONANTE: Programa Social Barrio Adentro.  
FECHA DE DONACIÓN: Febrero 16. del 2017.  
RECEPTORES: Michelle Muñoz y Manuel Fernández.

El programa social Misión Barrio Adentro hace constar que entrega las donaciones en buen estado. Los beneficiarios/receptores hacen constar que reciben a satisfacción los elementos objeto de la donación, que conoce y acepta las obligaciones relacionadas al respaldo de la presente acta y firma de conformidad.

Para constancia se firma en Valencia los (16) días del mes de (2) de 20(17)

### ENTREGA:

Josefina Herrera

FIRMA Y No. C.I.:

Josefina Herrera 11.364.816

### RECIBE:

Michelle Muñoz.

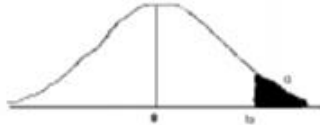
FIRMA Y No. C.I.:

Michelle Muñoz 25.829.839,

Anexo B

<b>Birradiculares</b>	<b>Cone Beam</b>		<b>Diafanizacion</b>	
<b>#UD</b>	<b>Conductos Laterales</b>	<b>Conductos Accesorios</b>	<b>Conductos Laterales</b>	<b>Conductos Accesorios</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>TOTAL</b>				

## Anexo C



**TABLA 2: DISTRIBUCIONES t DE STUDENT**  
La siguiente tabla contiene los valores de  $t_0$  que corresponden a un área  $\alpha$  de cola superior dada y un número especificado de grados de libertad. Por ejemplo, para un área de cola superior de .05 y 9 grados de libertad, el valor de  $t_0 = 1.833$ .

Grados de Libertad	Áreas de cola crítica ( $\alpha$ para prueba de una cola, $\alpha/2$ para prueba de dos colas)									
	.4	.25	.1	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.795	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.256	.684	1.315	1.705	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
$\infty$	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

Nivel de confianza  $C = 1 - \alpha$

Prueba de una cola	.60	.75	.90	.95	.975	.99	.995	.9975	.999	.9995
Prueba de dos colas	.20	.50	.80	.90	.95	.98	.99	.995	.998	.999

**Nota:** Un nivel de significancia de  $\alpha$  se asocia, por ejemplo, con un área de cola superior  $\alpha$  en una prueba de cola superior, pero con un área tanto superior como inferior de  $\alpha/2$  en una prueba de dos colas. El nivel de confianza siempre es igual a  $C = 1 - \alpha$ . Por tanto, un nivel de significancia de  $\alpha = .05$ , por ejemplo, va con un área de cola superior de .05 en una prueba de cola superior ( $C = 0.95$ ), pero con un área de cola superior de .025 en una prueba de dos colas ( $C = .95$ ).

Fuente: E. S. Pearson y H. O. Hartley, *Biometrika Tables for Statisticians*, vol. 1 (Cambridge University Press, 1966), p. 145. Reimpreso con licencia de Biometrika Trusts (Estadística).

**Anexo D**

**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

OBJETIVO GENERAL: Determinar la efectividad de la tomografía computarizada Cone Beam en el diagnóstico de conductos laterales y accesorios a través de un estudio de diafanización.				
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR / CRITERIO</b>	<b>TÉCNICA / INSTRUMENTO</b>
Diagnóstico de conductos laterales y accesorios utilizando la tomografía computarizada a Cone Beam	Uso de la tomografía computarizada para el diagnóstico de conductos laterales y accesorios en piezas dentales	Presencia o ausencia de conductos laterales y accesorios en	Número de conductos laterales y accesorios en dientes extraídos:	Observación
Diagnóstico de conductos laterales y accesorios utilizando la técnica de diafanización	Uso de la diafanización para la comprobación de conductos laterales y accesorios en piezas dentales	los molares y premolares escogidos como muestra.	Monoradiculares s Birradiculares Multiradiculares s	Estudios tomográficos Cone Beam  Experimento

27

Fuente: Fernández y Muñoz (2017)