

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARIEOLOGIA Y ENDODONCIA



**“PREVALENCIA DE LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS
RADICULARES DE LOS INCISIVOS INFERIORES EN PACIENTES A
QUIENES SE LES REALIZÓ TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA
CONO BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR
IMÁGENES EL GALENO EN TACNA-PERÚ, 2017”**

**Trabajo Académico para optar por el Título Profesional de:
ESPECIALISTA EN CARIOLOGÍA ENDODONCIA**

Presentado por:

R₂. C.D María Estela Tapia Cáceres

Asesor:

CD.ESP. John Torres Navarro

**TACNA – PERÚ
2019**

DEDICATORIA

A mi familia

Por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios, porque ha estado presente conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome la fortaleza para salir adelante.

También doy gracias a mis maestros por sus buenas enseñanzas y la calidad de persona de cada uno.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar y determinar la configuración del sistema de conductos radiculares de los incisivos inferiores en pacientes a quienes se les realizó TCCB en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno en Tacna Perú entre Enero – Diciembre del 2017.

Material y método: Estudio de tipo transversal, descriptivo. Se trabajó con el número total de 398 pacientes y un total de 1592 piezas dentales de incisivos inferiores de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna en el año 2017. La técnica que se empleó fue la observación de las tomografías computarizadas en corte axial, sagital y coronal del maxilar inferior y se utilizó el software: Real Scan 2.0.

Resultados: La frecuencia de más de un conducto en incisivos inferiores fue de 8,3%, mientras que el 91,7% presentaron sólo un conducto. Se identificó que en la unidad dentaria 32 de incisivos inferiores el 3,8% presentaron 2 conductos. En la unidad dentaria 31 de incisivos inferiores se identificó que el 4% presentaron 2 conductos. En la unidad dentaria 41 de incisivos inferiores el 3,8% presentaron 2 conductos. En la unidad dentaria 42 de incisivos inferiores permanentes se identificó el 93% presentaron 1 conducto y al 5,8% presentaron 2 conductos. Se identificó que todas (100%) las unidades dentarias de incisivos presentaron una raíz. Se identificó que la configuración interna según Vertucci, en la unidad dentaria 32 el 96.2% presentó Tipo I, 0.8% Tipo II, 2,5% Tipo III y 0.5% Tipo IV, en la unidad dentaria 31 el 96% presentó Tipo I, 1.8% Tipo II, 1.2 % Tipo III y 1% Tipo IV, en la unidad dentaria 41 el 96.2% presentó Tipo I, 1% Tipo II, 1.8% Tipo III, 0.8%, Tipo IV y 0.2% Tipo VI, en la unidad dentaria 42 el 94.2 % presentó Tipo I, 1.5% Tipo II, 2.3% Tipo III, 1% Tipo IV, 0.5% Tipo V y 0.5% Tipo VI. Se identificó que en el sexo femenino la prevalencia de más de un conducto en incisivos inferiores fue de 5%, casi similar al de los hombres (3,3%); según edad el grupo de 30 a 59 obtuvo la mayor prevalencia de más de un conducto en incisivos inferiores.

Conclusiones: Se concluye que hay una considerable prevalencia de segundo conducto en incisivos inferiores. La TCCB es una herramienta útil para la detección de un segundo conducto.

Palabras clave: Prevalencia, Incisivos inferiores, sistema de conductos, Tomografía computarizada cono beam (TCCB).

ABSTRACT

Objective: To evaluate and determine the configuration of the root canal system of the lower incisors in patients who underwent TCCB at the El Galeno Diagnostic Center in Tacna Peru between January - December 2017.

Material and method: Cross-sectional, descriptive study. We worked with the total number of 398 patients and a total of 1592 teeth of lower incisors of the patients who were treated at the Diagnostic Center for Images El Galeno located in the City of Tacna in the year 2017. The technique that was used was the observation of the CT scans in axial, sagittal and coronal section of the lower jaw and the software was used: Real Scan 2.0.

Results: The frequency of more than one canal in lower incisors was 8.3%, while 91.7% presented only one canal. It was identified that in dental unit 32 of lower incisors, 3.8% presented 2 canals. In dental unit 31 of lower incisors it was identified that 4% presented 2 canals. In dental unit 41 of lower incisors, 3.8% had 2 canals. In dental unit 42 of permanent lower incisors it was identified 93% presented 1 conduit and 5.8% presented 2 conduits. It was identified that all (100%) dental units of incisors presented a root. It was identified that the internal configuration according to Vertucci, in the dental unit 32 96.2% presented Type I, 0.8% Type II, 2.5% Type III and 0.5% Type IV, in the dental unit 31 96% presented Type I, 1.8% Type II, 1.2% Type III and 1% Type IV, in the dental unit 41 96.2% presented Type I, 1% Type II, 1.8% Type III, 0.8%, Type IV and 0.2% Type VI, in the dental unit 42 94.2% presented Type I, 1.5% Type II, 2.3% Type III, 1% Type IV, 0.5% Type V and 0.5% Type VI. It was identified that in females the prevalence of more than one canal in lower incisors was 5%, almost similar to that of men (3.3%); according to age, the group of 30 to 59 obtained the highest prevalence of more than one canal in the lower incisors.

Conclusions: It is concluded that there is a considerable prevalence of second conduit in lower incisors. The TCCB is a useful tool for the detection of a second conduit.

Key words: Prevalence, Lower incisors, duct system, Cone beam computed tomography (TCCB).

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	9
CAPÍTULO I.....	11
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	15
CAPÍTULO II.....	16
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.2. MARCO TEÓRICO.....	17
CAPÍTULO III.....	32
HIPOTESIS VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....	32
3.1 HIPÓTESIS:.....	33
3.2 VARIABLES:	33
3.3 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	34
CAPÍTULO IV.....	35
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	36
4.1.1. Tipo y Modalidad de Investigación:.....	36

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO:	38
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	38
4.3.1. Unidad de estudio:	38
4.3.2. Población:	38
4.3.3. Criterio de inclusión y exclusión	39
4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	39
4.4.1. Instrumento de Medición:	39
CAPÍTULO V	40
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	40
5.1. Método de registro de datos:	41
5.2. Método de Análisis de Datos:	41
CAPÍTULO VI	42
RESULTADOS	42
6.1. Discusión:	53
6.2. Conclusiones:	56
6.3. Recomendaciones:	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	58
ANEXOS:	61

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento de conducto depende del conocimiento preciso de la anatomía de los sistemas de conductos radiculares. Los estudios sobre la anatomía interna y externa de los dientes han demostrado que las variaciones anatómicas pueden ocurrir en todos los grupos dentarios y ser extremadamente complejas.

La Tomografía computarizada Cone Beam (TCCB) ha cobrado gran relevancia, debido a la fuerte correlación entre los datos adquiridos mediante TCCB y los de la histología.¹

La presencia de conductos adicionales al conducto principal de la raíz, deben ser identificados con el fin de evitar la instrumentación incompleta y la presencia de los factores etiológicos implicados en la periodontitis apical.² Con frecuencia se deja sin tratamiento un conducto porque el odontólogo no reconoce su presencia, ya sea debido a la falta de conocimiento de la morfología de la raíz, por falta de experiencia y/o habilidad para negociar el conducto.

Esto sucede en los incisivos inferiores, ya que muchos odontólogos no identifican la presencia de un segundo conducto. Por lo tanto, el fracaso en la preparación del conducto radicular de estos dientes ocurre. La morfología de los incisivos inferiores centrales y laterales es muy similar y no es tan simple como suele aparecer en las radiografías periapicales, puede ser complicada por la presencia de bifurcaciones y conductos laterales. La bifurcación del conducto de la raíz es el sitio en el cual el conducto se divide en dos pequeños conductos que siguen diferentes caminos, pudiendo en algunos casos reunirse nuevamente para formar un solo conducto.

Los conductos laterales emergen del conducto principal pero toman un curso perpendicular para salir a través del espacio del ligamento periodontal. Se creía que los incisivos por lo general tienen un solo conducto con una sola raíz.

Sin embargo el estudio realizado por Rankine *et al.* 1965, mostró alta prevalencia de dos conductos en los incisivos inferiores, que estimularon nuevas investigaciones.^{3,4} Con frecuencia los incisivos inferiores tienen dos conductos. Un estudio informó que el 41,4% de los incisivos inferiores estudiados tenía dos conductos separados; de éstos, sólo el 1,3% tenían dos agujeros por separado. El odontólogo general y especialista deben buscar el segundo conducto de inmediato al término de la configuración de la cavidad de acceso.⁵

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante destacar que una de las causas de fracaso en el tratamiento endodóntico en los incisivos inferiores es la dificultad para desbridar y desinfectar completamente el sistema de conductos, que se produce generalmente porque el clínico no logra detectar conductos adicionales en las raíces tratadas., y en el caso de los dientes antero inferiores debido a la falta de conocimiento de un segundo conducto. Un buen conocimiento de la anatomía del conducto radicular es obligatorio para poder realizar un adecuado tratamiento endodóntico. Un conducto inadvertido o no tratado disminuirá el pronóstico y muy probablemente originará el fracaso del tratamiento, de tal manera que la prevención se basa en la localización de todos los conductos a través de un acceso coronal adecuado, así como las radiografías obtenidas desde ángulos mesiales o distales, o ambos y una tomografía.

Un tratamiento que no tuvo éxito conlleva a que probablemente el paciente nunca más regrese a la consulta, debido al dolor que le puede generar, y termine buscando una segunda opción, o en caso contrario en que el paciente regrese a la consulta con dolor, la opción sería un retratamiento lo que nos llevaría a una pérdida innecesaria de tiempo y costo por gastos de materiales o hasta una cirugía complementaria que pudo haberse evitado en una primera sesión.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Tomando en consideración las variaciones del sistema de conductos radiculares y su valoración en el diagnóstico y tratamiento endodóntico se presenta la siguiente interrogante:

¿Cuál será la configuración prevalente del sistema de conductos radiculares de incisivos inferiores que presentaron los pacientes a quienes se les realizó tomografía volumétrica Cone Beam?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Evaluar y determinar la configuración del sistema de conductos radiculares de los incisivos inferiores en pacientes a quienes se les realizó TCCB en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno en Tacna Perú entre Enero – Diciembre del 2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar el número de conductos de incisivos inferiores permanentes en la muestra a estudiar a través la TCCB.
- Identificar el número de raíces de incisivos inferiores permanentes.
- Identificar la configuración interna según la clasificación de vertucci del segundo conducto anteroinferior en la muestra a estudiar a través de la TCCB.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La falta de conocimiento sobre la anatomía y configuración de los sistemas de conductos radiculares de los incisivos inferiores en población peruana entre los estudiantes de odontología, odontólogos generales y algunos especialistas, conlleva que al dejar de trabajar estos conductos adicionales podrían llevar los casos clínicos al fracaso así como elevar innecesariamente los costos de tratamientos de manera complementaria.

Es fundamental comprender que el conocimiento de la anatomía del sistema de conductos radiculares es primordial para iniciar un buen procedimiento. Los incisivos anteroinferiores, dada sus características, revisten especial análisis, ya que el desconocimiento de la presencia de un segundo conducto puede ser motivo de fracasos en el tratamiento endodóntico.

1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- a) **Prevalencia:** La prevalencia describe la proporción de la población que padece la enfermedad, que queremos estudiar, en un momento determinado, es decir es como una foto fija.
- b) **Configuración interna:** Es una característica importante básica para el tratamiento de endodoncia que confirma el número de raíces, número de conductos y su clasificación.
- c) **Sistema de Conductos Radiculares:** Complejo plexo pulpar formado por el entrecruzamiento de los conductos colaterales, bifurcados, confluentes, laterales, interconductos y recurrentes, creando un intrincado proceso radicular que llega hasta los conductos secundarios y accesorios del delta apical.
- d) **Incisivos inferiores:** Los dientes anteriores mandibulares tienen semejante posición y nomenclatura que los dientes maxilares y se estudian en el mismo grupo.
- e) **Tomografía Computarizada Cono Beam:** Es una herramienta imagenológica de alto valor diagnóstico que ofrece representaciones tridimensionales precisas y de alta calidad de los elementos óseos en el complejo maxilofacial. Se basa en un haz de radiación en forma de cono para adquirir en 360 grados de rotación las informaciones en volumen de una determinada estructura.
- f) **Corte Axial:** Corte el cual pasa horizontalmente al cuerpo (o un segmento de éste), dividiéndolo en mitades superior e inferior.
- g) **Corte coronal:** Corte que pasa desde un extremo lateral hasta el otro del paciente o de un segmento del mismo, dividiendo a éste en dos mitades, anterior y posterior.
- h) **Corte Sagital:** Corresponde al plano desde la parte anterior del cuerpo (o segmento de éste hasta la posterior, dividiendo a éste en dos mitades, izquierda y derecha.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

No se han encontrado trabajos de investigación que antecedan al presente, es decir aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hayan propuesto objetivos similares.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. INTRODUCCIÓN

La iniciación del estudio de la endodoncia presupone el conocimiento de la anatomía interna del diente, importante en la apertura coronaria, la localización de los conductos radiculares y para su preparación. Una visión detallada de la cavidad pulpar es imprescindible para el estudio del aprendizaje práctico de esta rama de la odontología.

La descripción que se hace a continuación es sumaria y sirve para recordar conocimientos anteriores sobre la configuración interna de los dientes. Esto permitirá iniciar con mayor seguridad el tratamiento endodóntico.⁶

2.2.2 CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar es el espacio existente en el interior del diente ocupado por la pulpa dental y revestido en casi toda su extensión por dentina, excepto junto al foramen apical.

Está dividida en dos partes: cámara pulpar y conducto radicular. La cámara pulpar corresponde a la porción coronaria de la cavidad pulpar. Está situada en el

centro de la corona, siempre es única y acompaña a su forma externa, por lo general es voluminosa y aloja la pulpa coronaria. Está constituida por:

Techo, es la pared oclusal o incisal de la cavidad pulpar, presenta forma cóncava, con la concavidad hacia la cara oclusal o el borde incisal y prominencias dirigidas hacia las puntas de las cúspides (divertículos) donde se alojan los cuernos pulpares.

Piso o pared cervical, es la cara opuesta al techo, tiene forma convexa y en él están localizadas las entradas.⁶

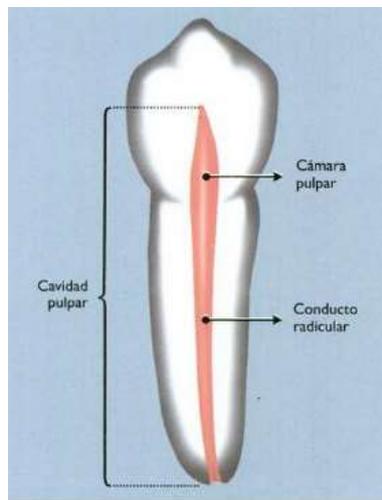


Fig. 4-1. Cavidad pulpar de un diente unirradicular.

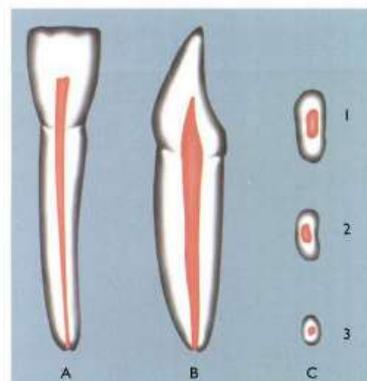
2.2.3. DIENTES ANTERO INFERIORES

2.2.3.1. Incisivos centrales inferiores

El incisivo central inferior es el diente de menor tamaño de la arcada dental humana. Su corona presenta forma trapecoidal con pequeña diferencia de longitud entre las dos bases y una raíz muy achatada en sentido mediodistal, con surcos longitudinales en sus caras proximales. La cámara pulpar en el nivel incisal es achatada en sentido vestibulo-lingual y sufre un achatamiento inverso en el sentido mesiodistal en las proximidades del cuello anatómico.

Al contrario de lo que sucede en los incisivos superiores, en los inferiores los divertículos de la cámara pulpar no son nítidos.

El conducto radicular es bastante aplanado en sentido mesiodistal, lo que le confiere una dimensión vestibulo-lingual acentuada.⁶



Longitud media	21,0 mm	
Número de raíces	1	
Número de conductos	1	73,4%
	2	26,6%

Fig. 4-11. Incisivo central inferior. A: vista vestibular; B: vista proximal; C: cortes transversales en el nivel de los tercios coronario (C-1), medio (C-2) y apical (C-3).

El achatamiento mesiodistal a veces es tan grande que determina la división del conducto radicular en dos: uno vestibular y uno lingual. En la mayoría de los casos estos conductos convergen hacia un foramen único. En algunas circunstancias en cambio siguen trayectorias independientes y terminan en sentido apical en forámenes separados.

A pesar de sus pequeñas dimensiones, el conducto radicular de este incisivo por lo general no ofrece dificultades para el tratamiento endodóntico dado que casi siempre es rectilíneo. Sin embargo cuando hay dos conductos los procedimientos operatorios son más complicados.⁶

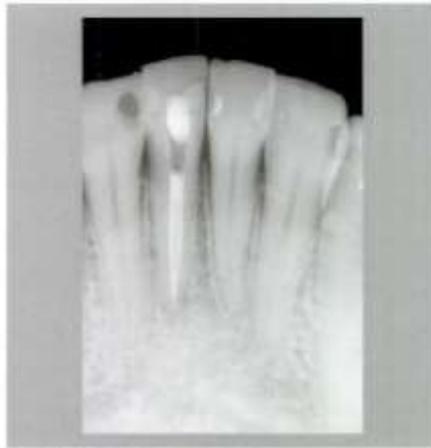


Fig. 4-12. Radiografía de incisivo inferior con dos conductos radiculares.

2.2.3.2 Incisivos laterales inferiores

El incisivo lateral se asemeja en todo al incisivo central inferior, pero sus dimensiones son algo superiores a las de aquél.

Al igual que el incisivo central inferior, puede presentar dos conductos, pero la cantidad de estos casos es menor en proporción.⁶

2.2.4 CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES

Actualmente y debido a los amplios conocimientos de la anatomía de la pulpa radicular se denomina “sistema de conductos radiculares”, sobre todo en las raíces de dientes posteriores, al complejo plexo pulpar formado por el entrecruzamiento de los conductos colaterales, bifurcados, confluentes, laterales, interconductos y recurrentes, creando un intrincado proceso radicular que llega hasta los conductos secundarios y accesorios del delta apical.⁷

El conducto dentinario que aloja la pulpa radicular es el “campo de acción del endodoncista”, mientras que el conducto cementario deberá ser respetado, para crear así las condiciones fisiológicas para su reparación después del tratamiento. El conducto radicular principal puede ofrecer también múltiples ramificaciones, que reciben distintas denominaciones de acuerdo con su disposición y el autor que las describe.⁸

Existen diversas clasificaciones de las distintas ramificaciones que puede tener el conducto radicular principal. La siguiente es una de ellas.

- **Conducto lateral:** Es una ramificación que va desde el conducto principal al periodonto, por lo general por encima del tercio apical.
 - **Conducto secundario:** Es el conducto 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.
 - **Interconducto:** El cual es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento y periodonto.
- Cada conducto principal puede tener ramas laterales que vayan a terminar en el cemento y se dividen en transversas, oblicuas y acodadas según su dirección. Los conductos accesorios forman una comunicación y sirven como continuación funcional entre la pulpa y el periodonto. Contienen tejido conectivo y vasos, y se

pueden localizar en cualquier nivel de la bifurcación hasta el ápice, pero tiende a ser más frecuente en el tercio apical y en los dientes posteriore.^{9,10}

A veces durante la formación de la vaina radicular se produce una solución de continuidad en ella, lo que ocasiona una pequeña brecha. Cuando esto ocurre, no se presenta dentinogénesis frente al defecto. Resultando de esto la formación de un pequeño conducto “accesorio” entre el saco dentinario y la pulpa.¹¹

2.2.5. CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI

El sistema de conductos pulpares es complejo y los conductos se pueden ramificar, dividir y volver a juntar. Vertucci utilizando 400 primeros premolares superiores diafanizados, pudo realizar una clasificación del sistema de conductos, identificando ocho configuraciones del espacio pulpar que se describirá más adelante. Determinando que existe raíz única en el 39,5% de los casos, 56,5% doble raíz y un 4% de los casos encontró tres raíces 4,15. Los conductos se pueden clasificar según su tipo, del 1 al 8 (Vertucci et al 1979). (Fig. 1).¹²

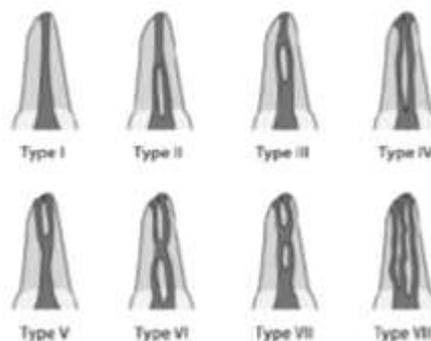


Figura N° 1.- Diagrama representativo de la configuración de conductos según Vertucci

Tipo I: un conducto único se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice. 15

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; los dos conductos se funden después para salir 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. El único diente que mostro las ocho configuraciones posibles fue el segundo premolar superior.¹²

Duque TM, Herrera DR, Ferraz CC, Zata AA, Almeida JE, Gomes BP

Tipo	Descripción
I	Diente con un único conducto desde la cámara pulpar hasta el ápice.
II	Diente con dos conductos separados que dejan la cámara pulpar y se unen cerca del ápice terminando en un único conducto.
III	Diente con un único conducto que deja la cámara pulpar, se divide en dos y luego se unen terminando en un único conducto.
IV	Diente con dos conductos separados y distintos desde la cámara pulpar hasta el ápice.
V	Diente con un conducto que deja la cámara pulpar, se divide en dos cerca del ápice que terminan en forámenes separados.
VI	Diente con dos conductos separados en la cámara pulpar que se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente cerca del ápice terminando en forámenes distintos.
VII	Diente con un conducto que deja la cámara pulpar, se divide en dos conductos, que después se unen y vuelven a separarse en dos conductos.
VIII	Diente con tres conductos separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.

* Adaptado de Vertucci FJ (1).

2.2.6. HERRAMIENTAS DIAGNÓSTICAS

En ese sentido la radiología representa una herramienta importante para el diagnóstico y por lo tanto para la terapéutica, las radiografías en Endodoncia es imprescindible durante las diferentes etapas del tratamiento, para poder culminar con éxito la terapia endodóntica, por lo que es fundamental la obtención de radiografías de alta calidad diagnóstica. En determinadas situaciones, aun cuando la técnica de toma de la radiografía y su proceso de revelado hayan permitido la obtención de radiografías con imágenes adecuadas, las mismas no son útiles para el propósito que se requieren, como puede ser la localización de un objeto extraño, la ubicación de una estructura anatómica que imposibilita la visión directa a una pieza dentaria o de un conducto radicular en específico.¹³

2.2.6.1. Radiología Convencional

Las radiografías periapicales convencionales se consiguen con angulaciones y procedimientos estándares ya conocidos, tales como la técnica de la bisectriz y la técnica paralela. Estas técnicas permiten la obtención de radiografías con registros de imágenes que solo facilitan la evaluación dentaria y de la región periapical en dos dimensiones: alto y ancho.

2.2.6.2. Tomografía

- **Historia.**

A inicios de la década de los 70 el ingeniero inglés Sir Godfrey Newbold Hounsfield, inventor del Tomógrafo Computarizado el cual le valió el Premio Nobel de Medicina en 1979. Hounsfield estudio Ingeniería eléctrica en 1951,

posteriormente se incorpora a la firma EMI Limited participando en el desarrollo de nuevos sistemas de radar y de armas guiadas.¹⁴

En su trabajo tempranamente se interesó por los computadores, liderando el equipo que construyó el primer computador con transistores del Reino Unido en 1958, siendo posteriormente trasladado por EMI a sus laboratorios de investigación. En los años 60 aplicó los conocimientos adquiridos al desarrollo del escáner, dándonos con ello una forma diferente de obtener y registrar la interacción de los Rayos X con el cuerpo. De esta forma pudimos visualizar los distintos órganos y tejidos, con el giro del tubo en un eje axial y el procesamiento de la información con detectores y amplificadores de mayor sensibilidad que la placa radiográfica convencional disponible hasta ese momento la radiología convencional era la principal herramienta de diagnóstico por imágenes, y tenía numerosas limitaciones. No se podía representar, en una película de 4 dos dimensiones toda la información contenida en un objeto que posee tres, quedando las diferentes estructuras superpuestas. Además discriminaba solo entre tejidos de densidad muy diferente como lo son el aire, agua, hueso, grasa y tampoco era capaz de separar en forma cuantitativa las distintas densidades de las estructuras exploradas por el haz de rayos X. La placa radiográfica sólo es capaz de registrar la absorción media de los tejidos atravesados La tomografía computada introduce el cambio ya que puede medir la atenuación o absorción del haz de rayos cuando pasa a través de secciones del cuerpo y lo hace desde cientos de diferentes ángulos, con estas mediciones, los computadores pueden reconstruir imágenes desde el interior del cuerpo.¹⁵

El paradigma fue comprender, que al escanear un objeto desde muchos ángulos, era posible extraer toda la información contenida en él. Este concepto ya había sido publicado por Allan Cornaca, físico sudafricano, en los años 1963 y 1964, pero sus estudios no tuvieron un resultado práctico, probablemente por las dificultades de los computadores de su época para realizar todos los cálculos

necesarios en un tiempo razonable, pero es sin duda Sir Godfrey Hounsfield la figura central en el desarrollo del tomógrafo computado.

El primer aparato de tomografía computarizada fue colocado en el Hospital Atkinson Morley, en Londres, solamente se acomodaba la cabeza del paciente y

gastaba 4,5 minutos para escanear un corte y más de 1.5 minutos para reconstruir la imagen en el computador. Durante los últimos 30 años, sucedieron muchas innovaciones y grandiosas evoluciones en la tecnología de esa área, ya que mejoraron el tiempo de adquisición y la calidad de la imagen, así mismo se redujo significativamente la dosis de radiación. Los aparatos actuales denominados de nueva generación, acomodan todo el cuerpo y la reproducción de una sección dura un segundo o menos. Algunas máquinas alcanzaron tal perfección que reproducen una rebanada en 0,5 a 0.1 segundo, permitiendo estudios funcionales en lugar de someter a análisis estáticos.¹⁶

- **Tomografía Computarizada Cone Beam**

La TCCB fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC revolucionando la imagen del complejo cráneo facial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes.¹⁷

La TCCB utiliza una tecnología innovadora en la adquisición de imagen con el haz cónico de rayos-X. Este permite que la imagen sea adquirida como un volumen y no como un plano, como ocurre en la tomografía computarizada médica. La TCCB permite reconstrucciones tridimensionales de gran calidad que pueden ser observadas desde diferentes ángulos según el interés del operador, es decir, que produce cortes transversales de una región específica o de todo el cuerpo. La información obtenida es enviada a un software diseñado para la reconstrucción de la información escaneada y mediante algoritmos se encarga de convertirla en imagen. Esta le permite aparte de la observación de estructuras

en los tres planos del espacio acceder a cortes seccionales de una estructura específica, la cual a su vez puede ser estudiada también en los tres planos.¹⁸

Sin embargo el descubrimiento y desarrollo de la técnica de tomografía computarizada para uso odontológico revoluciono las imágenes médicas, esta

involucra secciones o cortes digitales los cuales se pueden medir matemáticamente. Estas imágenes son tridimensionales generalmente de 512*512 pixeles y diferentes números de cortes por cada área a analizar. No ofrece imágenes distorsionadas por estructuras anatómicas adyacentes, además y probablemente lo más importante es que permite la cuantificación y diferenciación entre tejidos suaves y duros, esto permite por primera vez observar estos tejidos sin necesidad de una técnica invasiva como la inyección de líquido de contraste.¹⁹

El Cone Beam produce imágenes axiales de la zona anatómica del paciente, la fuente de rayos X rota 360°, por un lapso de aproximadamente 18 seg. Alrededor del paciente y recolecta la información. El detector de imágenes es sólido o gaseoso, y produce señales electrónicas que son enviadas a la computadora, esta procesa los datos usando un software que realiza una técnica de algoritmos desarrollado por Housfield para tomografías, para luego ser digitalizadas por medio de datos volumétricos. Esta información volumétrica es utilizada para realizar los Slices o cortes en los tres planos, los cuales pueden tener un espesor que va desde 0.125 a 2 mm.¹⁷

A través de esta técnica imagenológica se pueden hacer reconstrucciones semicirculares que dan una imagen de panorámica desenrollando las estructuras curvas en una sola imagen plana, lo que permite evaluaciones para establecer relaciones entre diferentes estructuras y establecer posiciones de los órganos dentarios entre sí.¹⁹

Además, secundariamente se pueden realizar reconstrucciones paraxiales, es decir, perpendiculares al arco de reconstrucción de especial utilidad en la evaluación del candidato a implante dentario, es necesario explicar de estas

imágenes al ser perpendiculares tienen un grado de magnificación y distorsión nulo aun tratándose de estructuras curvas como la mandíbula.¹⁹

El advenimiento de la TCCB representa el desenvolvimiento de un tomógrafo relativamente pequeño y de menor costo, especialmente e indicado para la región dentomaxilofacial.¹⁸

El desenvolvimiento de esta nueva tecnología está proporcionando a la Odontología la reproducción de la imagen tridimensional de los tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y dosis de radiación significativamente reducida en comparación a la tomografía computarizada tradicional.¹⁹

Los dos tipos de exámenes tomográficos computarizados permiten la obtención de imágenes en cortes de la región dentomaxilofacial, por tanto la única característica que presenta en común se refiere a la utilización de rayos-x. Pues, la ingeniería y las dimensiones del equipo, el principio por el cual se obtiene y se procesan las imágenes a dosis de radiación y el costo del equipo son completamente distintos entre esas dos modalidades.¹⁹

- **Limitaciones de Tomografía Computarizada Cone Beam**

En la actualidad las imágenes producidas con tecnología TCCB no tienen la resolución de las radiografías convencionales. La resolución espacial de la placa convencional de acción directa y los sensores digitales está en el orden de 15-20 mm- 1 pares lineales. Las imágenes de TCCB solo tienen una resolución espacial de 2 mm- 1 pares lineales. Sin embargo, como la tecnología TCCB está mejorando a un ritmo muy rápido, así también se puede mejorar la resolución de las exploraciones reconstruidas. Un problema significativo, que puede afectar la calidad de imagen y la exactitud diagnóstica de las imágenes TCCB es la dispersión y el endurecimiento del haz, causado por la alta densidad de las estructuras vecinas, tal como el esmalte, postes de metal y restauraciones. Si esta

dispersión y endurecimiento del haz se asocia íntimamente con el diente que se evalúa, las imágenes TCCB resultantes puede ser de valor diagnóstico mínimo.

Finalmente, los períodos de exploración son largos de 15-20 seg. y requieren que el paciente permanezca absolutamente quieto.^{18,19}

- **Aplicaciones de la Tomografía Computarizada Cone Beam en Odontología**

Las unidades TCCB pueden clasificarse de acuerdo al volumen de la imagen o campo de visión, en inglés, field of view (FoV), como sistemas de gran FoV (de 6 a 12 pulgadas o 15-30,5 cm.) o sistemas de FoV limitado (de 1,6 a 3,1 pulgadas o 4 a 8 cm.). En líneas generales, a mayor FoV, más extensa la imagen del área anatómica representada, mayor exposición de radiación al paciente y menor resolución de las imágenes resultantes. A diferencia de un sistema limitado de FoV, el cual da una imagen de una pequeña parte de la cara, irradia menos y produce una imagen de mayor resolución. Con los escáneres TCCB de limitado FoV puede obtenerse una resolución de voxeles isotrópica por debajo de las 100µm. Aquellas aplicaciones que no necesiten un extremo detalle de las estructuras pero sí requieran una representación de una parte significativa de la cara, como en ortodoncia o en la reconstrucción para implantes, podrían beneficiarse de un escáner TCCB de moderado a gran FoV. De forma alternativa, aquellas aplicaciones que precisan de la imagen de una pequeña parte del complejo orofacial son más apropiadas para un sistema TCCB de limitado FoV, por ejemplo, para el diagnóstico de alteraciones dentales. Los parámetros de TCCB deberían seleccionarse con el fin de obtener la mejor resolución posible y no sólo limitar la exposición a la radiación del paciente sino, lo más importante, aportar un detallado diagnóstico para las aplicaciones en periodoncia y Endodoncia.¹⁸

- **Aplicación de la Tomografía Computarizada Cone Beam en Endodoncia**

Aunque la radiografía convencional es más práctica y adecuada para los procedimientos habituales de Endodoncia, el TCCB aporta una visión axial, coronal y sagital que con la Rx convencional no se obtiene. La capacidad de reducir o eliminar la superposición de las estructuras circundantes la hace muy ventajosa en su aplicación endodóntica. El escáner TCCB con un limitado FoV identifica con mayor exactitud los conductos radiculares al compararlo con la

radiografía periapical digital además de aportar unas mediciones de las angulaciones de las raíces muy precisas en comparación con la imagen convencional, lo que sirve para poder evaluar la curvatura de la raíz. El TCCB ha mostrado tener una mayor sensibilidad y precisión diagnóstica que las radiografías convencionales para detectar lesiones periapicales. Con tomografía es posible ver lesiones, incluso si son muy pequeñas. Seltzer y Bender mostraron que la radiografía convencional no revela la presencia de cambios periapicales si la cortical ósea no está afectada. La tomografía suministra información precisa sobre extensión, forma y localización de las lesiones, permitiendo apreciar la condición real de las estructuras anatómicas que podrían estar en contacto con lesiones de origen endodóntico. Una lesión periapical en contacto directo con el seno maxilar puede causar secreción, síntomas nasales unilaterales y dolor de cabeza. La membrana Schneideriana se engrosa y la luz a través del seno se opaca (mucositis).¹⁹

La tomografía permite identificar si hay un origen dental en la sinusitis crónica. Las lesiones podrían estar cerca de la estructura nerviosa, que necesitaría protección durante tratamientos convencionales o quirúrgicos. El foramen mentoniano y el nervio dentario inferior son claramente identificables, lo que permite diseñar procedimientos quirúrgicos con el máximo de anticipación y cuidado en las zonas de alto riesgo. En un estudio clínico de Simón y colaboradores, la tomografía fue útil diferenciando con valores de escala de

grises, granulomas periapicales en las lesiones, permitiendo esto un mejor manejo de las mismas. Esto fue verificado a posterior por análisis histológicos.¹⁹

Sin embargo el descubrimiento y desarrollo de la técnica de tomografía computarizada para uso odontológico revolucionó las imágenes médicas, esta involucra secciones o cortes digitales los cuales se pueden medir matemáticamente.

Estas imágenes son tridimensionales generalmente de 512*512 pixeles y diferentes números de cortes por cada área a analizar. No ofrece imágenes distorsionadas por estructuras anatómicas adyacentes, además y probablemente lo más importante es que permite la cuantificación y diferenciación entre tejidos suaves y duros, esto permite por primera vez observar estos tejidos sin necesidad de una técnica invasiva como la inyección de líquido de contraste.^{19,20}

El Cone Beam produce imágenes axiales de la zona anatómica del paciente, la fuente de rayos x rota 360°, por un lapso de aproximadamente 18 seg. Alrededor del paciente y colecta la información. El detector de imágenes es sólido o gaseoso, y produce señales electrónicas que son enviadas a la computadora, esta procesa los datos usando un software que realiza una técnica de algoritmos desarrollado por Housfield para tomografías, para luego ser digitalizadas por medio de CT data o datos volumétricos. Esta información volumétrica es utilizada para realizar los Slices o cortes en los tres planos, los cuales pueden tener un espesor que va desde 0.125 a 2 mm.²¹

CAPÍTULO III

HIPOTESIS VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 HIPÓTESIS:

Por ser un trabajo descriptivo la presente investigación no lleva hipótesis.

3.2 VARIABLES:

- Identificación de la variable Independiente

- Observación en las TCCB seleccionadas de la anatomía interna de los conductos radiculares de incisivos inferiores.

✓ Indicadores

- N° de conductos en la porción radicular de incisivos inferiores permanentes.

- N° de raíces de incisivos inferiores permanentes.

- Identificación de la variable Dependiente

- Clasificación de sistema de conductos radiculares según Vertucci.

✓ Indicadores

- Identificación del tipo de configuración interna del conducto radicular de acuerdo a la clasificación de Vertucci.

3.3 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

OBJETIVO GENERAL		<p>Evaluar y determinar la configuración del sistema de conductos radiculares de los incisivos inferiores en pacientes a quienes se les realizó TCCB en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno en Tacna Perú entre Enero – Diciembre del 2017.</p>	
Variable	Indicadores	Categoría	Escala de medición
Configuración del sistema de conductos radiculares de incisivos inferiores.	Nº de conductos en la porción radicular de incisivos inferiores permanentes.	1 2 3	Ordinal
	Nº de raíces de incisivos inferiores permanentes	1 2 3	
	Identificación del tipo de configuración interna del conducto radicular de acuerdo a la clasificación de Vertucci.	Clase I – Clase VIII	
Covariables	Edad	Mayores de 15 años	De razón
	Género	Femenino Masculino	Nominal

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. Tipo y Modalidad de Investigación:

Según el período en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según lo encontrado en la población	Según la interferencia del investigador en el estudio
Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Observacional

El presente estudio corresponde a un estudio de campo, de tipo de carácter epidemiológico, con un nivel descriptivo, de diseño no experimental y corte transversal al proponer determinar la prevalencia del número de conductos, número de raíces y clasificación interna en incisivos inferiores en el Centro de Imágenes El Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna. A través de la TCCB realizada de enero a diciembre del 2017.

La investigación es retrospectiva ya que la información es obtenida directamente de la realidad con anterioridad permitiendo cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos; transversal ya que los datos son obtenidos en una sola medición o momento además el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento sobre la materia, revisión de literatura, trabajos previos, índices bibliográfico, información científica divulgada por medios impresos o electrónicos.²¹

Entre las variables más frecuentes a considerar en los estudios epidemiológicos se encuentra la prevalencia, que se refiere a la secuencia del evento, específicamente al número de casos existente de una patología específica, e incluye otras variables referentes a las personas, entre ellas: edad, sexo, procedencia, además todas las necesarias y apropiadas para estudiar con claridad el suceso. Los estudios

descriptivos se plantean cuando el propósito de la investigación es describir situaciones y eventos. Esto es, decir como es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Es necesario hacer notar que los estudios descriptivos miden de manera independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver. Desde luego pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables, su objetivo no es indicar como se relacionan las variables medidas. Los estudios descriptivos pueden ofrecer la posibilidad de predicciones, aunque sean rudimentarias

En cuanto al diseño de la investigación no experimental se refiere a aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, lo que se hace es observar el fenómeno tal y como se dan en el contexto natural, para después analizarlos. Los diseños de investigación no experimental de acuerdo al número de momentos o puntos en el tiempo se clasifican en transversales y longitudinales. Los diseños transversales se centran en analizar cuál es el estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien en cuál es la relación entre las variables en un punto en el tiempo.²²

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO:

La elaboración del proyecto de tesis se realizará en Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno en la Ciudad de Tacna, ya que están abocados a la introducción de las diversas funcionalidades de la tomografía axial computarizada (3D) como estudio esencial para diversos tipos de tratamientos.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. Unidad de estudio:

La unidad de estudio será el paciente varón o mujer atendido en Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno que cumpla con los criterios de inclusión en Tacna en el año 2017.

4.3.2. Población:

La población estará constituida por el número total de 398 pacientes y un total de 1592 piezas dentales de incisivos inferiores de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna en el año 2017 para realizarse TCCB. Previamente se le solicitó la firma del consentimiento informado de la persona responsable en Galeno. Anexo la solicitud a Galeno para la utilización de las TCCB.

La población estará constituida por los todos los pacientes que concurrieron entre enero y diciembre del 2017 al Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna para realizarse TCCB

4.3.3. Criterio de inclusión y exclusión

Inclusión:

Criterios de inclusión

- Sexo masculino y femenino.
- Pacientes mayores de 15 años de edad
- Incisivos inferiores presentes.

Criterios de exclusión

- Incisivos inferiores con destrucción coronaria.
- Incisivos inferiores con brackets.
- Incisivos inferiores con prótesis fija.
- Paciente con anomalías dentarias.
- Paciente con malformaciones craneofaciales.
- Piezas dentales incisivos de inferiores ausentes.

4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.4.1. Instrumento de Medición:

Se diseñará una ficha de datos, en la cual se registrarán los datos de identificación: N° de paciente, edad, género y los resultados obtenidos de la observación sobre la presencia de más de un conducto en incisivos inferiores según corte axial, coronal y sagital de las unidades dentarias 32, 31, 42 y 41.

En esta ficha de datos estructurada de Excel de la siguiente forma:

- N° de conductos en la porción radicular de incisivos antero inferiores permanentes.
- N° de raíces de incisivos antero inferiores permanentes.
- Identificación del tipo de configuración interna del conducto radicular de acuerdo a la clasificación de Vertucci.

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1. Método de registro de datos:

El presente trabajo consistirá en analizar la presencia de un estudio transversal, descriptivo. Se revisará la base de datos del año 2017

seleccionando tomografías computarizadas del centro de Diagnóstico por Imágenes estudio El Galeno. La técnica que se empleará será la observación de las tomografías computarizadas en corte axial, sagital y coronal del maxilar inferior y se utilizará el software: Real Scan 2.0.

Se organizará cada tomografía según el género y edad del paciente y se procederá realizando los cortes para obtener la frecuencia de la configuración del sistema de conductos de los incisivos inferiores. Por último, se hará el conteo para verificar la presencia de más de un conducto en incisivos inferiores según género, configuración interna y edad.

5.2. Método de Análisis de Datos:

Los resultados de la presente investigación serán analizados a través de la estadística descriptiva referida a la recolección, presentación, descripción, análisis e interpretación de una colección de datos, esencialmente consistirá en resumir éstos con uno o dos elementos de información que caracterizan la totalidad de los mismos.

El procesamiento de los datos se realizará con el programa estadístico SPSS para Windows versión 19, se presentarán los datos en frecuencias absolutas y relativas, se organizarán en cuadros y gráficos que representen la prevalencia en el estudio.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

TABLA N° 1

FRECUENCIA DE MÁS DE UN CONDUCTO EN DIENTES INFERIORES.

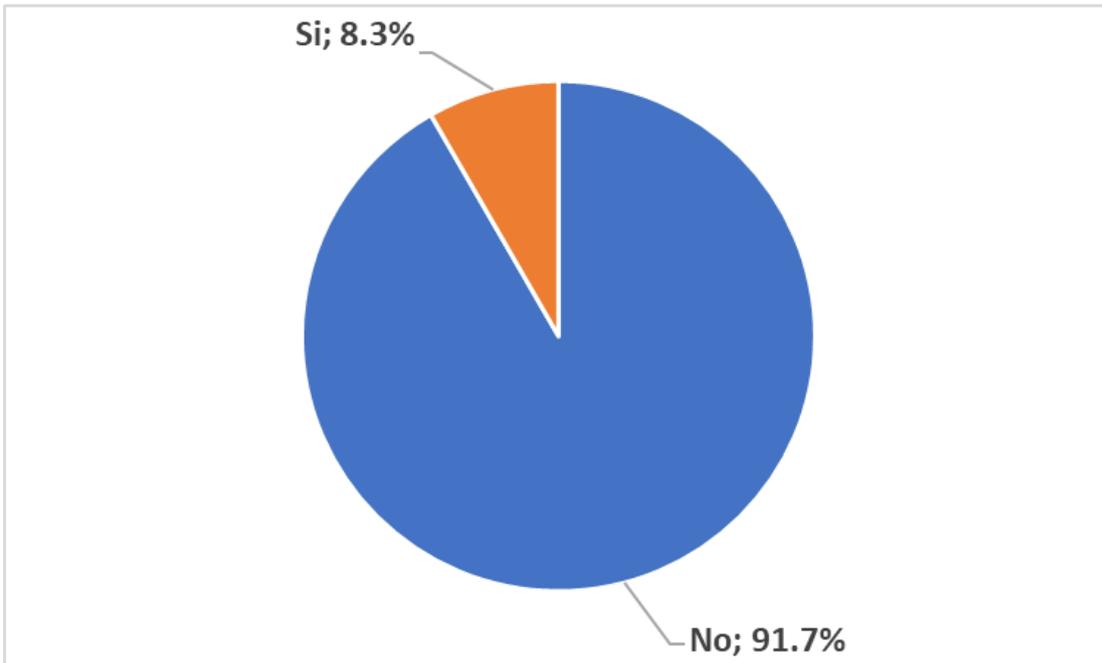
Más de un conducto	N°	%
No presentan	1460	91.7%
Si presentan	132	8.3%
Total de piezas dentales	1592	100.0%

Fuente: Instrumento de recopilación de datos

En la Tabla N° 1, se muestra que, en 1592 piezas dentales de incisivos inferiores estudiados en el Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna en el año 2017, la frecuencia de más de un conducto en dientes inferiores fue de 8,3%, mientras que en el 91,7% presentaron sólo un conducto.

GRAFICO N° 1

FRECUENCIA DE MÁS DE UN CONDUCTO EN DIENTES INFERIORES.



Fuente: Tabla N° 1

TABLA N° 2

NÚMERO DE CONDUCTOS DE INCISIVOS INFERIORES PERMANENTES EN LA MUESTRA A ESTUDIAR A TRAVÉS LA TCCB.

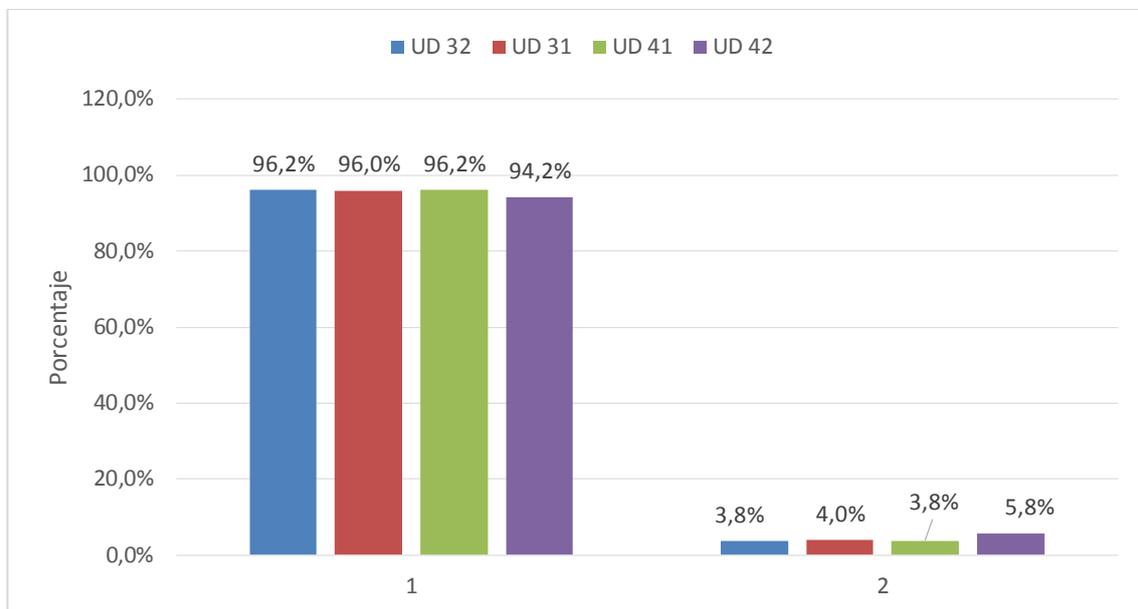
N° de Conductos	Unidad Dentaria							
	32		31		41		42	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1 conducto	383	96.2%	382	96.0%	383	96.2%	375	94.2%
2 conductos	15	3.8%	16	4.0%	15	3.8%	23	5.8%
Total	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%

Fuente: Instrumento de recopilación de datos

En la Tabla N° 2, se observa que, en 1592 piezas dentales estudiadas a 398 pacientes atendidos en el Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna, se identificó en la unidad dentaria 32 de incisivos inferiores permanentes al 96.2% con 1 conducto y 3,8% con 2 conductos. En la unidad dentaria 31 de incisivos inferiores permanentes, se identificó al 96% con 1 conducto y al 4% con 2 conductos. En la unidad dentaria 41 de incisivos inferiores permanentes, se identificó al 96,2% con 1 conducto y al 3,8% con 2 conductos. En la unidad dentaria 42 de incisivos inferiores permanentes, se identificó al 94.2% con 1 conducto y al 5,8% con 2 conductos.

GRAFICO N° 2

NÚMERO DE CONDUCTOS DE INCISIVOS INFERIORES PERMANENTES EN LA MUESTRA A ESTUDIAR A TRAVÉS LA TCCB.



Fuente: Instrumento de recopilación de datos

TABLA N° 3

NÚMERO DE RAÍCES DE INCISIVOS INFERIORES PERMANENTES.

	Unidad Dentaria							
	Pieza 32		Pieza 31		Pieza 41		Pieza 42	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01 RAÍZ	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%

Fuente: Instrumento de recopilación de datos

En la Tabla N° 3, se observa que, en 1592 piezas dentales de los 398 pacientes atendidos en el Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna, se identificó que todas (100%) unidades dentarias de incisivos presentaron una raíz.

TABLA N° 4

CONFIGURACIÓN INTERNA SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI DEL
CONDUCTO DE INCISIVO INFERIOR EN LA MUESTRA A ESTUDIAR A
TRAVÉS DE LA TCCB.

N° de Conductos	Unidad Dentaria							
	32		31		41		42	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Tipo I	383	96.2%	382	96.0%	383	96.2%	375	94.2%
Tipo II	3	0.8%	7	1.8%	4	1.0%	6	1.5%
Tipo III	10	2.5%	5	1.3%	7	1.8%	9	2.3%
Tipo IV	2	0.5%	4	1.0%	3	0.8%	4	1.0%
Tipo V	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	0.5%
Tipo VI	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%	2	0.5%
Total	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%	398	100.0%

Fuente: Instrumento de recopilación de datos

En la Tabla N° 4, se observa que, en 1592 piezas dentales de 398 pacientes atendidos en el Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna, se

identificó que la configuración interna según Vertucci en la unidad dentaria 32, el 96.2% presentó Tipo I, 0.8%, Tipo II, 2,5% Tipo III y 0.5% Tipo IV.

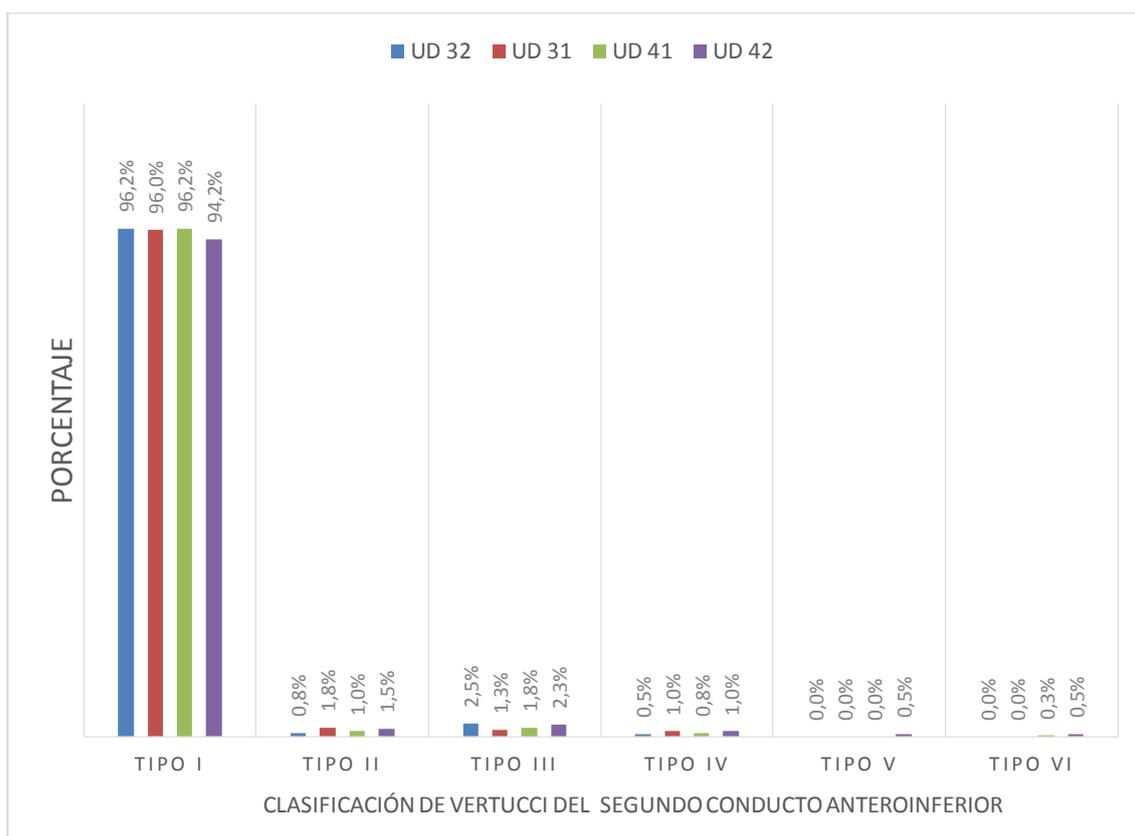
En la unidad dentaria 31 se identificó que presentó Tipo I 96 %, Tipo II 1.8%, Tipo III 1.3% y Tipo IV 1.0%.

En la unidad dentaria 41 se identificó que presentó Tipo I 96.2%, Tipo II 1.0%, Tipo III 1.8%, Tipo IV 0.8% y Tipo VI 0.3%.

En la unidad dentaria 42 presentó que el Tipo I 94.2%, Tipo II 1.5%, Tipo III 2.3%, Tipo IV 1.0%, Tipo V 0.5%, y Tipo VI 0.5%

GRAFICO Nº 4

CONFIGURACIÓN INTERNA SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI DEL CONDUCTO DE INCISIVO INFERIOR EN LA MUESTRA A ESTUDIAR A TRAVÉS DE LA TCCB.



Fuente: Tabla Nº 4

TABLA Nº 5

**PREVALENCIA DE MÁS DE UN CONDUCTO EN INCISIVOS INFERIORES
SEGÚN SEXO Y EDAD EN LA MUESTRA A ESTUDIAR.**

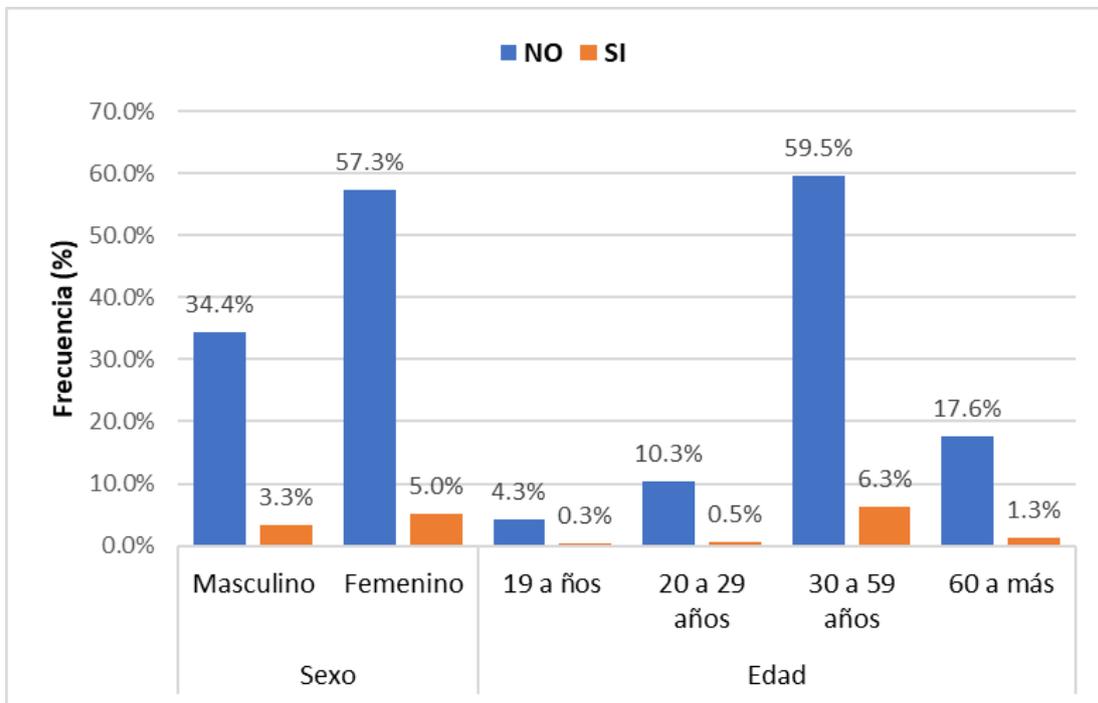
		Más de un conducto en incisivos inferiores					
		No		Si		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Género	Masculino	137	34.4%	13	3.3%	150	37.7%
	Femenino	228	57.3%	20	5.0%	248	62.3%
	Total	365	91.7%	33	8.3%	398	100.0%
Edad	16 a 20 años	17	4.3%	1	0.3%	18	4.5%
	20 a 29 años	41	10.3%	2	0.5%	43	10.8%
	30 a 59 años	237	59.5%	25	6.3%	262	65.8%
	60 a Más	70	17.6%	5	1.3%	75	18.8%
	Total	365	91.7%	33	8.3%	398	100.0%

Fuente: Instrumento de recopilación de datos

En la Tabla N° 5, se observa que, en 398 pacientes atendidos en el Centro de Imágenes por Diagnóstico Galeno ubicado en la Ciudad de Tacna, se identificó que en el sexo femenino la prevalencia de más de un conducto en incisivos inferiores fue de 5%, casi similar al de los hombres (3,3%). Según edad, el grupo de 30 a 59 años obtuvo la mayor prevalencia de más de un conducto en incisivos inferiores (6,3%), comparado al grupo de edad de 20 a 29 años (0,5%) y de 60 a más años representaron el 1,3%.

GRAFICO N° 5

PREVALENCIA DE MÁS DE UN CONDUCTO EN INCISIVOS INFERIORES
SEGÚN SEXO Y EDAD EN LA MUESTRA A ESTUDIAR.



Fuente: Tabla N° 5

DISCUSIÓN

Una vez analizados los resultados, encontramos la frecuencia de más de un conducto en dientes inferiores que fue de 8,3%, mientras que en el 91,7% presentaron sólo un conducto. Clínicamente, las radiografías a pesar de proporcionar solo una imagen bidimensional, juegan un papel importante en la detección de variaciones anatómicas de los dientes. Desafortunadamente, las raíces de incisivos inferiores rara vez son identificadas en las radiografías clínicas, sin embargo ayudas diagnósticas como la tomografía Cono Beam podría ayudarnos a mejorar el diagnóstico definitivo.

Según Aggarwal K, 2016,²³ informa que el incisivo central inferior presenta una raíz que es mesiodistalmente plana y estrecha pero amplia Vestibulolingual, siendo esta la razón principal para el resultado desfavorable en el tratamiento endodóntico, debido a la incapacidad para detectar la presencia de un segundo canal, que no será desinfectado y obturado durante el tratamiento.

El conocimiento completo es esencial para llevar a cabo el tratamiento de conducto con éxito. Varios métodos han sido utilizados para investigar la morfología del canal de la raíz.²⁴

En incisivos inferiores, a menudo un puente dentinal está presente en la cámara pulpar dividiendo la raíz en 2 canales, los 2 canales suelen unirse y salir a través de un único orificio apical, pero pueden persistir como 2 canales separados.

Eventualmente, 1 canal se divide en 2 canales, que posteriormente se reúnen en un solo canal antes de alcanzar el ápice. ²

La literatura refiere una incidencia de un segundo canal en la raíz de incisivos inferiores del 21.55%, lo que estaba de acuerdo con las conclusiones de Vertucci (27,5%) y Al-Qudah y Awawdeh (26,2%). Estos datos eran claramente superiores a los de Madeira y Hetem (11,6%), Miyashita et al (12,4%), y Liu et al (13,2%). ²⁴

En un estudio realizado con radiografías convencionales los resultados reflejan una incidencia de 27% de incisivos inferiores con dos canales de los cuales un 1% representan dos canales que terminan en forámenes independientes. ²⁵

Varios autores han estudiado la morfología del conducto radicular de incisivos inferiores extraídos y han reportado una prevalencia de dos canales entre el 12-35% de los casos.²⁵ El 11.6% de los incisivos inferiores analizados en el presente estudio tienen 2 conductos.

Investigaciones anteriores demuestran que entre los dientes de dos canales, Tipo III de Vertucci tuvo más incidencia seguido principalmente por Tipo II de Vertucci. ²⁴

Del 11.6% de los incisivos inferiores analizados en el presente estudio tienen 2 conductos, el 5% son Tipo II de Vertucci y el 6% Tipo III de Vertucci.

La diferencia en los resultados de estudios anteriores puede estar relacionado con las limitaciones de cada método y la variación individual de conductos radiculares. ²

Otros factores, como las diferencias de raza y sexo de la población de estudio pueden ser responsables de las pequeñas diferencias en los resultados. ⁵

Observando en estos resultados que independientemente del método utilizado la frecuencia del cuarto conducto está por encima del 11%, al igual, que los resultados arrojados en la presente investigación que determina un 8.3% de incidencia, nos demuestra la necesidad de considerar que un segundo conducto se encuentra presente en los incisivos inferiores hasta de más estudios se compruebe lo contrario.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio podemos concluir que la presencia de un segundo canal en incisivos inferiores es de un 8.3 % razón por la que el especialista está en la obligación de buscarlo basado en el conocimiento de las variantes anatómicas presentes en este grupo dentario, apoyándose en el cambio de enfoque de la radiografía clínica convencional, para de esta manera disminuir el fracaso y alcanzar éxito en el tratamiento endodóntico.
- La prevalencia de dos conductos en la unidad dentaria 32 es de un 38% en la pieza 31 es de un 4%, en la pieza 41, es de un 3.8%, en la pieza 42 es de un 5.8%, en la tabla 2.
- Se encontró que un 100% de unidades dentarias de incisivos presento una sola raíz.
- Según la clasificación de Vertucci se encontró mayor prevalencia del tipo I a 96.2% y seguido el tipo II al 2.5%.
- Se encontró que los 398 pacientes atendidos del género femenino tuvo una prevalencia del 5% y el género masculino de un 3.3%, así mismo según la edad el grupo de 30 a 59 años presentó la mayor prevalencia de más de un conducto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de Tomografía Cono Beam ya que es un recurso imagenológico, que posee un valor diagnóstico distinto al de la radiografía periapical, gracias a la capacidad que posee de reducir o eliminar la superposición de las estructuras circundantes, permitiendo observar imágenes tridimensionales con una alta precisión y calidad, es por ello que se elige como una herramienta diagnóstica para el estudio del sistema de conductos radiculares.
- Ante la alta prevalencia de segundo conducto en incisivos inferiores obtenida en la presente investigación se recomienda el estudio minucioso de la anatomía de los incisivos inferiores por medio de diversas herramientas como las tomografías y realizar un adecuado acceso endodóntico que permita la ubicación de más de un conducto. Si existen problemas para su localización
- Igualmente se recomienda la continuación de esta línea de investigación, ya que en la revisión efectuada no existen estudios realizados sobre este tema siendo de gran importancia para la especialidad conocer la prevalencia de más de un conducto en incisivos inferiores en nuestra población.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. *J Endod.*; 36(5): 867-70. 2010
2. Zheng Q-h, Wang Y, Zhou X-d, Wang Q, Zheng G-n, Huang D-m. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod.* 2010; 36(9): 1480-4.
3. Vizzotto MB, Silveira PF, Arus NA, Montagner F, Gomes BP, da Silveira HE. CBCT for the assessment of second mesiobuccal(MB2) canals in maxillary molar teeth: effect of voxel size and presence of root filling. *Int Endod J.* 2013; 46(9): 870 6.
4. Bauman R, Scarfe W, Clark S, Morelli J, Scheetz J, Farman A. Ex vivo detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *Int Endod J.* 2011; 44(8): 752-8.
5. Domark JD, Hatton JF, Benison RP, Hildebolt CF. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *J Endod.* 2013; 39(7): 901-5.
6. José Soares, Goldberg, Configuración interna del diente. Editora Endodoncia técnica y fundamentos. Ltda. Porto Alegre R.S. Brasil; 2002. p. 21-26
7. Aggarwal K., Mandibular lateral incisor with Vertucci Type IV root canal morphological system: A rare case report. *J Nat Sci Biol Med.* 2016 ene; 7(1): p. 101-104.
8. Lasala Angel. Clasificación del sistema de conductos radiculares. En: Ed. Masson Salvat, Endodoncia; 1996. p. Pag. 3
9. . Leonardo M, Mauricio L, Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares. 2a. ed. Panamericana, 1994: 142.
11. Cohen S, Burns RC. Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 5a.Ed. Elsevier, 2011: Pág. 410: 707.

12. Leonardo MR. Endodoncia - Tratamiento De Conductos Radiculares Tomo 1. Volumen 1. Brasil: Editorial Artes Medicas. 2005. Págs. 485-494.
13. Howerton WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon, J Am Dent Assoc. 2008;139 20S–24S
14. Gamba D, Raymundo R, Vasconcellos M, Vasconcellos D, Niza S. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. Rev Dent Ortop Ortod Fac, 2007, 12: 139-156,
15. Kim, Y y cols. “Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion ” Journal of Endodontics 2012, Vol. 38, Nú 8, 1063–1068.
16. Michetti J, Maret D, Mallet JP, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. J Endod 2010; 36: 1187-90.
17. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt T, New dimensions in endodontic imaging: Part 1. Conventional and alternative radiographic systems. Int Endod J, 2009;42:447-462.
18. Silva JA, Alencar AH, Rocha SS, Lopes LG, Estrela C. Three dimensional image contribution for evaluation of operative procedural errors in endodontic therapy and dental implants. Braz Dent J, 2012;23:127-134.
19. Nance R, Tyndall D, Levin LG, Trope M. Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. Int Endod J, 2000;33:392-396.
20. Bóveda C, López, Clavel T, Tomografía Volumétrica Digital. Acta Odont. Venezolana, 2012.
21. Hurtado Y, Toro J. Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Libros El Nacional, 7ma. edición, 2007: 168-170

22. Corral Y. Validez y Confiabilidad de los instrumentos de Investigación para la Recolección de datos. Rev. Ciencias de la Educación. 2da Etapa. 2009. Vol 19(33) : 228-247

23. Aggarwal K. Mandibular lateral incisor with Vertucci Type IV root canal morphological system: A rare case report. J Nat Sci Biol Med. 2016 ene; 7(1): p. 101-104.
24. Han T, Ma Y, Yang L, Chen X, Zhang X, Wang Y. A study of the root canal morphology of mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomography in a Chinese subpopulation. J Endod. 2014 sep; 40(9): p. 1309-1314.
25. Walker R. The root canal anatomy of mandibular incisors in a southern Chinese population. International Endodontic Journal. 1988; 21(3): p. 218-223.

ANEXO 01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I. Datos generales

- Sexo 1.- M 2.- F
- Edad.....años

II. Incisivos Inferiores

- **Unidad Dentaria**

- ✓ 32
- ✓ 31
- ✓ 41
- ✓ 42

- **Número de Raices:**

- ✓ 1
- ✓ 2
- ✓ 3

- **Número de conductos**

- ✓ 1
- ✓ 2
- ✓ 3

- **Clasificación de Vertucci**

- ✓ Tipo I
- ✓ Tipo II
- ✓ Tipo III
- ✓ Tipo IV
- ✓ Tipo V
- ✓ Tipo VI
- ✓ Tipo VII
- ✓ Tipo VIII

ANEXO 02

ANEXO 03

ANEXO 04

ANEXO 05

