

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León**

**Área del Conocimiento de Odontología**

**Especialidad de Endodoncia**



**UNAN - León**

**Tesis para optar al Título de Especialista en Endodoncia**

“Morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico”

**Autor:**

C. D. Francisco José Escorcía Sánchez

**Tutor:**

M. Sc. Manuel Paz Betanco.

Profesor Titular, UNAN-León

León, enero 2024.

**2024: 45/19: La Patria, La Revolución!**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

**Material y método:** Estudio descriptivo y correlacional de corte transversal llevado a cabo en 162 CBCT evaluando 648 piezas dentales. La información recolectada fue procesada en el programa SPSS v. 27. En los parámetros éticos se hizo uso de la confidencialidad.

**Resultados:** Se encontró que el 91.5% de piezas dentales presentaron una configuración interna Vertucci tipo I, en los hombres la prevalencia fue del tipo I con el 93.1% y en las mujeres se observó también la tipo I con el 92.1%.

**Conclusiones:** Según la clasificación de Vertucci, la morfología interna más frecuente encontrada a través de la CBCT fue tipo I en el grupo de los incisivos centrales y laterales inferiores permanentes. Los incisivos centrales inferiores izquierdos fueron los que más presentaron alteraciones en su morfología radicular donde se observaron dos o más conductos en la CBCT (tipo III y tipo V). Se encontró que no existe correlación entre la presencia de 2 o más conductos en incisivos centrales y laterales inferiores permanentes con el sexo de los pacientes.

**Palabras claves:** incisivos inferiores permanentes, clasificación de Vertucci, CBCT.


## CONSTANCIA DEL TUTOR

Por este medio certifico que he sido tutor del trabajo de grado "*Morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico*" como forma de culminación de estudios de la Especialidad de Endodoncia presentado por el *Cirujano Dentista Francisco José Escorcia Sánchez, identificado con cédula nicaragüense 401-100889-0005U.*

Como Docente Investigador de esta prestigiosa Alma Máter, considero que la presente investigación cumple con todos los criterios científicos y los aportes del estudio beneficiará a todo el gremio odontológico que realiza práctica endodóntica, pues sus procedimientos clínicos tendrán como referencia hallazgos tomográficos de población nicaragüense, contribuyendo de esta manera en una Odontología basada en la Evidencia.

Extiendo la presente **CONSTANCIA**, en León *Ciudad Universitaria y Primera Capital de la Revolución Popular Sandinista* a los 11 días del mes de Enero del año 2024.

Atentamente:

  
M. Sc. Manuel Paz Betanco  
Profesor Titular UNAN-León  
Tutor

**2024: 45/19: La Patria, La Revolución!**

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios por darme la sabiduría y vida para poder realizar y culminar esta etapa de mi vida.

A mis Padres, las personas que me han dado la vida y han entregado la suya para formarme.

A mi esposa por darme su amor y paciencia en este camino y entregarme el regalo más hermoso de mi vida. Mi hija Ema.

A William Escorcía Ardila, mi tío, que en paz descanses, Gracias por tantas enseñanzas de vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Padre, por las bendiciones que recibimos y haber podido culminar mis estudios de posgrado.

A mis padres por su amor, ejemplo y apoyo incondicional en mi crecimiento a nivel profesional y personal.

A mis tíos William Escorcia y Marielsa Tapia, por acogerme en su hogar, amor y entrega en esta etapa.

Agradecimientos especiales, a Janet Sánchez Ortega, por dedicar tiempo, entrega y conocimiento en este estudio.

A mi tutor, Dr. Manuel Paz, por su paciencia, disposición y tiempo.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	8
II.	OBJETIVOS .....	12
III.	MARCO TEÓRICO .....	13
	1. Morfogénesis del órgano dentario .....	13
	1.1. Estadios de formación del órgano dentario .....	14
	2. Desarrollo y formación radicular .....	18
	3. Anatomía del sistema de conductos radiculares.....	19
	3.1. Cámara pulpar:.....	19
	3.2. Conducto radicular: .....	20
	3.3. Conductos accesorios: .....	20
	4. Anatomía del incisivo central inferior .....	22
	5. Anatomía de los incisivos laterales inferiores .....	23
	6. Clasificación del sistema de conducto radiculares.....	23
	6.1. Clasificación de Weine .....	23
	6.2. Clasificación de Vertucci .....	24
	6.3. Clasificación de Gulabivala .....	26
	7. Métodos de observación de la configuración interna radicular .....	27
	7.1. Técnica de diafanización .....	28
	7.2. Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) en odontología.....	29
	7.2.1. Usos de la CBCT en Endodoncia.....	31
	7.2.2. Desventajas de la CBCT .....	32
	8. Estudios relacionados.....	32

IV.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	34
1.	Tipo de estudio.....	34
2.	Área de estudio .....	34
3.	Población de estudio:.....	34
4.	Muestra: .....	34
5.	Tipo de muestreo: .....	35
6.	Criterios de inclusión:.....	35
7.	Criterios de exclusión:.....	35
8.	Solicitud previa a la recolección de la información.....	36
9.	Instrumento para recolección de la información.....	36
10.	Prueba piloto .....	36
11.	Procedimiento para obtención de la información .....	37
12.	Plan de análisis de los datos.....	37
13.	Aspectos éticos .....	38
V.	RESULTADOS .....	39
VI.	DISCUSION DE LOS RESULTADOS .....	50
VII.	CONCLUSIONES .....	53
VIII.	RECOMENDACIONES .....	54
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	55
X.	ANEXOS .....	59

## I. INTRODUCCIÓN

Los dientes unirradiculares presentan una amplia gama de alteraciones en su morfología radicular, a como sucede con los incisivos mandibulares, lo que trae consigo muchas dificultades para el odontólogo principalmente en la instrumentación y eliminación de los factores etiológicos, los que si no se eliminan adecuadamente pueden llevar al fracaso del tratamiento endodóntico. (Oviedo y Hernández, 2012)

El desconocimiento de la variación anatómica del sistema de conductos radiculares durante el procedimiento de endodoncia puede llevar a una apertura insuficiente dificultando la localización de conductos principales y accesorios, limitando la instrumentación y posteriormente la obturación, además de propiciar accidentes como la creación de escalones o fatigar los instrumentos causando la separación de estos en el conducto radicular. Así también, las cavidades que son excesivamente grandes son destructivas y propician el fracaso por el debilitamiento coronal.

El examen radiográfico convencional fue considerado por mucho tiempo como la principal fuente de información diagnóstica y para planificación de los tratamientos. El inconveniente es que comprime la anatomía tridimensional de los órganos dentales en una imagen bidimensional, lo que genera distorsiones, superposiciones dentarias y limitaciones en la ampliación de imagen, lo cual conduce a la tergiversación de las estructuras anatómicas. Con la llegada de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) estas limitantes han sido superadas ya que se genera imágenes en tres dimensiones que son mucho más beneficioso para el diagnóstico, evaluación, planificación y selección del tratamiento adecuado, además de permitir darle seguimiento a los pacientes. (Oviedo y Hernández, 2012)

De acuerdo con la evidencia científica recolectada por la Academia Europea de Radiología dental-maxilofacial, el uso de la CBCT en la práctica odontológica se extendido en las especialidades odontológicas de cirugía, periodoncia, implantología dental, ortodoncia, periodoncia y endodoncia. (Lenguas et al., 2010)



En el área de endodoncia ha sido muy beneficiada ya que con este método diagnóstico se ha demostrado con precisión lesiones y cercanía con respecto seno maxilar, ubicación de lesiones en primeros molares inferiores con respecto al canal mandibular, además de mostrar el número de conductos y morfología del canal radicular, así como también planeaciones antes del acto endodóntico en casos complejos como calcificaciones o dilaceraciones radiculares pronunciadas. (Scroczyk et al., 2020)

Valenti *et al.*, (2019) describieron en su estudio realizado en individuos italianos, que 978 incisivos centrales y laterales inferiores evaluados mediante CBCT, la configuración según Vertucci, se distribuyó de la siguiente manera: el tipo I con el 55% predominó en incisivos centrales y 57% en incisivos laterales, el tipo II se encontró en el 34.3% de incisivos centrales y 35.7% de laterales, el tipo III en el 9.3% en centrales y 6.9% en laterales, el tipo IV en 0.6% en centrales y 0% en laterales, el tipo VII en 0.8% en centrales y 0.4% en laterales.

Bucay y Muñoz (2020) realizaron un estudio en el 141 pacientes peruanos donde evaluaron la morfología de incisivos inferiores mediante CBCT, encontrando la presencia de un solo conducto en un 72,34% y de dos conductos en un 27,66% en las tomografías examinadas. De acuerdo con el tipo de conducto se detectó con más frecuencia el tipo I con un 72,34%, seguido del tipo III con 15,5%. De acuerdo con la pieza dentaria, en la 4.2 fue más frecuente la presencia de un segundo conducto, seguido de la pieza 3.1 con un y por último la pieza 4.1. Con respecto al género, el sexo masculino presentó mayor porcentaje de tipo I (74,28) seguido de tipo III (16,92) en el sexo femenino, se concluyó que en los incisivos inferiores se da con más frecuencia un solo conducto independientemente del tipo de pieza y existe una relación directa con el sexo, siendo que el tipo I es más frecuente en varones.

Durán *et al.*, (2022), evaluaron la morfología de los incisivos inferiores en población ecuatoriana, en la cual se analizaron 187 CBCT. Los conductos fueron analizados según la clasificación de Vertucci, obteniendo que todos los dientes observados presentaron una sola raíz. La prevalencia de dos conductos radiculares fue de 9%. En

los dientes con dos conductos radiculares, la configuración de Vertucci más prevalente fue la tipo III con (6,7%), seguido del tipo V (1.6%). Además, el 68.7% de los dientes con dos conductos presentaron bifurcación en el tercio medio de la raíz. En cuanto a la influencia del género y simetría de bilateralidad no se encontró diferencias significativas.

Maynard *et al.*, (2023) observaron la prevalencia del segundo canal en dientes anteroinferiores de canino a canino mediante CBCT en la población Nicaragüense, se analizaron 293 piezas dentales, de canino a canino de la arcada inferior, resultando que de las 293 piezas, 259 presentaban un solo conducto que corresponde al 88.4% y 34 dientes presentaban dos conductos lo que corresponde al 11.6%, de acuerdo a la clasificación de Vertucci se encontró con mayor porcentaje el tipo I con 88.40%, tipo III con 4.44%, el tipo V con 3.41% y el tipo II con 2.39%, el tipo VI fue el menor con un 1.37%.

A como se ha descrito en las investigaciones planteadas, el sistema de conductos radiculares varía mucho en número y forma, la anatomía es compleja y valorando que cada órgano dental es distinto al otro, muchas veces, se cree que los incisivos inferiores solo poseen un solo conducto radicular y se dejan sin tratar regularmente los conductos vestibulares por falta de conocimiento de la morfología interna y porcentaje de presencia de variaciones que la pieza a tratar puede presentar. Razón por la cual surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico?

Esta investigación es de suma importancia porque a través de los resultados de ésta, se informará a los odontólogos nicaragüenses de las diversas variaciones morfológicas del sistema de conductos radiculares según la clasificación de Vertucci, para que los tengan presentes al momento del diagnóstico y planificación del tratamiento endodóntico, beneficiando a la población y elevando la calidad de vida dental y general.

Así mismo con este estudio se aportará un granito de arena en la investigación científica del posgrado de la UNAN-León, ya que brinda datos específicos de las piezas dentales estudiadas sobre la anatomía interna del sistema de conductos radiculares en los incisivos inferiores en un grupo de pobladores nicaragüenses.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Clasificar la morfología interna de los incisivos centrales y laterales inferiores según Vertucci.
2. Comparar la incidencia de 2 o más conductos entre incisivos centrales y laterales inferiores observados en las tomografías.
3. Correlacionar la morfología interna de los incisivos centrales y laterales con el sexo de los individuos.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **1. Morfogénesis del órgano dentario**

La conformación de los órganos dentales se inicia en la sexta semana de vida intrauterina y continua en un proceso largo y complejo denominado odontogénesis. Su primera expresión consiste en la diferenciación de la lámina dental a partir del ectodermo. El cual, está constituido por dos capas: una superficie de células aplanadas y otra basal de células altas, las cuales están conectadas al tejido conectivo embrionario por medio de la membrana basal, la cual constituye un factor importante para la diferenciación celular y la organogénesis dental. (Gómez y Campos, 2002)

Al estar inducidas por el ectomesénquima subyacente, las células basales del epitelio proliferan a todo lo largo del borde libre donde estarán los futuros maxilares, dando lugar a dos nuevas estructuras las cuales son: lamina vestibular y lámina dentaria.

#### **Lamina Vestibular**

Sus células proliferan dentro del ectomesénquima, se agrandan rápidamente y forman una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria.

#### **Lamina Dentaria**

Durante la octava semana se da lugar a 10 crecimientos de epitelios dentro del mesénquima de cada maxilar. De esta lamina, se originan también los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación. Los molares se desarrollan por extensión distal de la lámina dental. La primera manifestación del primer molar permanente existe ya en el cuarto mes de nacimiento y los molares tanto el segundo molar como el tercer molar después del nacimiento, a los 4 o 5 años. (Gómez y Campos, 2002)

## 1.1. Estadios de formación del órgano dentario

Según Gómez y Campos (2002) en su libro “Histología y embriología bucodental” afirman que los gérmenes dentarios siguen en su evolución una serie de etapas que, de acuerdo con su morfología se denominan como:

### **Estadio de brote:**

Es producto de la proliferación de las células de la lámina dentaria del germen dentario lo cual está constituido por células periféricas cuboides y células centrales o internas poligonales. Existe un alto contenido de glucógeno, ARN y fosfatasa alcalina (p.86).

### **Estadio de Casquete**

Alrededor de la novena semana se da la proliferación desigual del brote a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara más profunda por lo que adquiere el aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea lo cual es la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar.

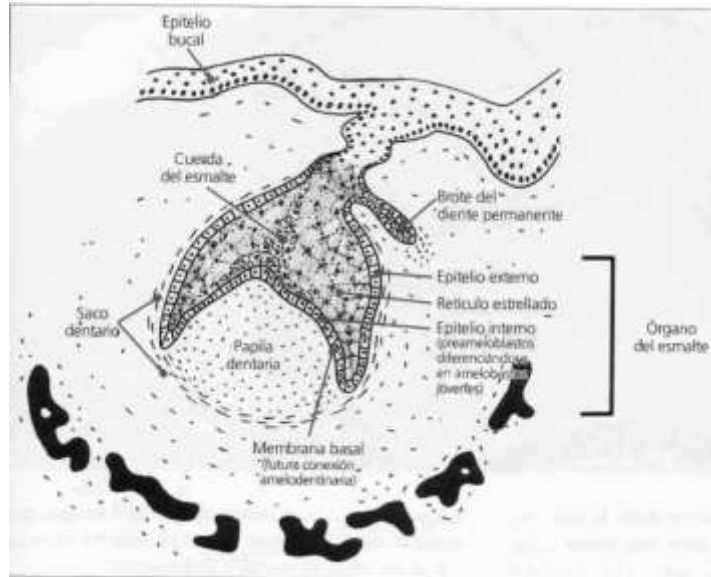
Histológicamente podemos distinguir las siguientes estructuras en el órgano del esmalte:

- **Epitelio dental externo:** el cual está constituido por una sola capa de células cuboideas bajas, dispuestas en la convexidad que están unidas a la lámina dental por una porción de epitelio, llamada pedículo epitelial.
- **Epitelio dental interno:** se encuentra dispuesto en la concavidad y este compuesto por un epitelio simple de células más o menos cilíndricas bajas. Estas células aumentaran en altura, en tanto su diferenciación se vuelve más significativa (p.87).

- **Retículo estrellado:** constituido por células de aspecto estrellado cuyas prolongaciones se anastomosan formando un retículo. Las células están unidas mediante desmosomas, formando una red celular continua (p.88).

### Figura 1

*Estadio de casquete inicial.*



Fuente: (Gómez y Campos, 2002)

### Estadio de Campana

Esta etapa es entre la semana 14-18 semana de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana. En este estadio es posible observar modificaciones estructurales e histoquímicas del órgano del esmalte, papila y saco dentario respectivamente.

- **En el órgano del esmalte:** presenta una nueva capa que es el estrato intermedio, situada entre el retículo estrellado y el epitelio interno. La presencia de esta estructura celular en el órgano del esmalte es un dato de importancia

para realizar diagnósticos histológicos diferencial con la etapa anterior de casquete (p.91).

- **En el epitelio externo:** las células cubicas se han vuelto aplanadas, el epitelio presenta pliegues debido a las invaginaciones del saco dentario que aseguran la nutrición del órgano del esmalte.
- **En el retículo estrellado:** observable aumento del espesor por el incremento del líquido intercelular, pero al avanzar el desarrollo su espesor se reduce a nivel de las cúspides o bordes incisales. El retículo se adelgaza permitiendo un mayor flujo de elementos nutricionales desde los vasos sanguíneos del saco dentario hacia los ameloblastos.
- **En el estrato intermedio:** conformado por 4 o 5 hileras de células planas con núcleos centrales alargados, ricas en ATPasa dependiente del calcio. El estrato intermedio y el epitelio dental interno debe considerarse una sola unidad funcional responsable de la formación del esmalte (p.92).
- **En el epitelio interno:** las células se diferencian en ameloblastos jóvenes y se da una condensación de fibras argirofílicas por debajo y adyacente al epitelio interno formando una lámina basal ameloblástica (p.93).

### **Papila Dentaria:**

Los odontoblastos se diferencian a partir de las células ectomesenquimáticas de la papila que evolucionan transformándose primero en pre-odontoblastos, luego en odontoblastos jóvenes y por último en odontoblastos maduros o secretores. (Hargreaves et al., 2012)

Los odontoblastos presentan las características ultraestructurales de una célula secretora de proteínas para exportación. Sintetizan las fibrillas de colágeno tipo I con pequeñas cantidades de colágeno tipo III y los glucosaminoglicanos de la matriz orgánica de la dentina. (Thomas, 1995)



Cuando se da la formación de dentina, la porción central de la papila se transforma en la pulpa dentaria. La zona central de la papila se caracteriza ahora por presentar fibroblastos jóvenes con abundante sustancia fundamental, principalmente ácido hialurónico y condroitín sulfato responsable de su metacromasia. Se han identificado dos tipos de fibras: fibras oxitalámicas, que carecen de estriación transversales y fibras precolágenas estriadas asociadas a la membrana basal. (Gómez y Campos, 2002)

La inervación se establece de forma temprana, delgadas prolongaciones nerviosas, que provienen del nervio trigémino, se acercan en los primeros estadios del desarrollo dental, pero no penetran la papila hasta que inicia la dentinogénesis. Al dar inicio la dentinogénesis la inervación es solamente de tipo sensorial y la irrigación se observan grupos de vasos sanguíneos que penetran la papila en la etapa anterior de casquete y a medida que continua el desarrollo los vasos se ubican donde se dará la formación de la raíz dental. (Hargreaves et al., 2012)

### **Saco dentario:**

Este consta de dos capas, una externa con fibras colágenas y una interna célula-vascular. La Lamina dentaria prolifera en su borde más profundo formando un esbozo que dará origen al diente permanente. La conexión epitelial bucal se desintegra por el mesénquima en proliferación. Los restos de la lámina dentaria persisten como restos epiteliales redondeados conocidos como perlas de Serres. (Gómez y Campos, 2002)

### **Estadio de Folículo dentario**

Se alternan periodos de actividad y reposo a intervalos indefinidos, primero se depositan laminillas de dentina para luego formarse una de esmalte. En elementos multicuspídeos se inicia en cada cúspide de manera separada para luego unirse entre sí lo cual da como resultados la presencia de surcos.

Una vez iniciado el proceso de dentinogénesis y amelogénesis, da inicio el desarrollo y formación radicular. La mineralización de los dientes primarios inicia en torno al quinto y sexto mes de vida intrauterina. Cuando la corona se ha formado, el órgano del esmalte se atrofia y constituye el epitelio dentario reducido, que sigue unido a la superficie del esmalte como una membrana delgada. (Hargreaves et al., 2012)

Cuando el diente entra en erupción algunas células de epitelio reducido de las paredes laterales de la corona se unen a la mucosa bucal y forman el epitelio de unión, el cual une la encía con la superficie del diente y establece, además, un espacio virtual que se denomina surco gingival. (Gómez y Campos, 2002)

## **2. Desarrollo y formación radicular**

En esta etapa la vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente, la cual es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical. (Thomas, 1995)

Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencie en la superficie del mesénquima papilar, en los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular la vaina de Hertwig pierde su continuidad porque se fragmenta y forma restos epiteliales de Malassez, que en una persona adulta persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal y son la fuente del origen del revestimiento epitelial de los quistes radiculares. Se ha visto asociada a la molécula P-Cadherina en el proceso de fragmentación de la vaina de Hertwig la cual se relaciona con la adhesión Celular. (Thomas, 1995)

El desarrollo radicular comienza después de completarse la formación del esmalte. Esta vaina determinará el tamaño y la forma de la raíz, o raíces del diente. Cumple la función

parecida a la del epitelio interno del órgano del esmalte durante la formación de la corona, proporciona señales para los futuros odontoblastos. (Thomas, 1995)

La proliferación celular de la vaina radicular está determinada genéticamente, del patrón de proliferación dependerá si la raíz es ancha o estrecha, recta o curva. La vaina radicular no se extiende a lo largo de toda la futura longitud de la raíz, tampoco crece hacia el tejido conectivo circundante como se creía anteriormente, la posición de diafragma permanece relativamente estable durante el desarrollo y crecimiento del diente. El crecimiento y proliferación del epitelio en sentido coronal, causa la formación y alargamiento de la raíz lo que finalmente da la erupción del diente en su posición. (Hargreaves et al., 2012)

### **3. Anatomía del sistema de conductos radiculares**

El espacio interno del diente está compuesto por la cavidad pulpar revestido en casi toda su extensión por dentina con la excepción en la cercanía del foramen apical. Con el avance de la edad o en consecuencia de agresiones químicas, físicas o bacterianas, la cavidad pulpar va reduciendo su tamaño como el resultado de depósito de dentina en sus paredes o en formaciónn de nódulos cálcicos. (Canalda y Brau, 2014)

#### **3.1. Cámara pulpar:**

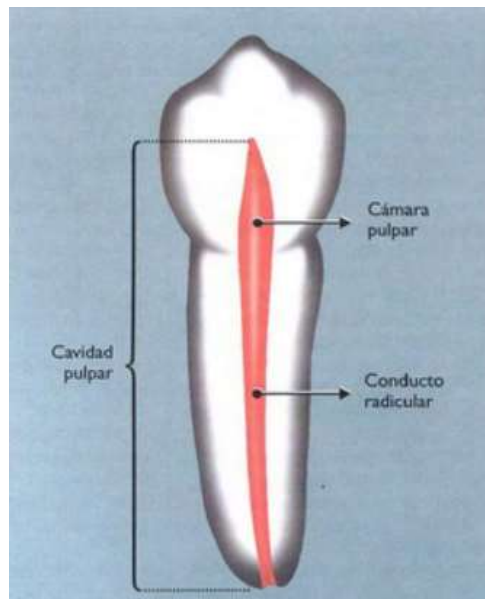
Corresponde a la parte coronaria de la cavidad pulpar, la cual, está situada en el centro de la corona, la cual contiene a la pulpa coronaria. Esta está constituida por un techo, piso, paredes laterales circundantes y la entrada a los conductos radiculares.

### 3.2. Conducto radicular:

Es la parte de la cavidad pulpar la cual corresponde a la porción radicular de los dientes. Inicia con el piso y termina en el foramen apical y se divide en tercio cervical, medio y apical. En el conducto principal se pueden presentar conductos accesorios e istmos.

#### Figura 2

*Cavidad pulpar de un diente unirradicular.*



Fuente: (Soares y Goldberg, 2002)

### 3.3. Conductos accesorios:

Son ramificaciones diminutas que interconectan el conducto radicular principal con la superficie radicular externa. Estos se originan debido al apretamiento de los vasos sanguíneos periodontales en la vaina epitelial de Hertwig, durante la formación y desarrollo radicular. (Vertucci, 1974)

La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) clasificó los conductos radiculares y sus ramificaciones en:

**Conducto principal:** Es el haz de luz de la raíz que se extiende desde la cámara pulpar hasta el agujero apical.

**Conducto Accesorio:** Cualquier ramificación del conducto principal que se comunica con la superficie externa de la raíz.

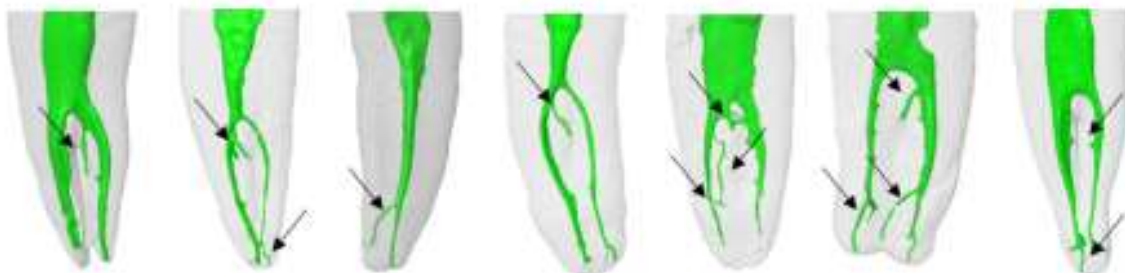
**Conducto lateral:** Es un conducto accesorio ubicado en el tercio coronal o medio de la raíz que generalmente se extiende horizontalmente desde el espacio del conducto principal.

**Deltas apicales:** es la morfología en la cual el conducto principal se divide en múltiples conductos accesorios en o cerca del ápice.

**Istmos:** es la comunicación estrecha en forma de cinta entre dos conductos radiculares el cual puede contener tejido pulpar. (Mazzi et al., 2020)

### Figura 3

*Modelos 3D de dientes mandibulares que muestran la morfología del sistema de conductos según los tercios radiculares*



Nota: Las flechas indican la presencia de canales principal, accesorios, lateral, secundario, colateral, intercanal, recurrente y reticular y deltas apicales.

Fuente: (Mazzi et al., 2020)

#### **4. Anatomía del incisivo central inferior**

Se caracterizan por ser los dientes más pequeños de la arcada humana. Estructuralmente tienen una corona con forma trapezoidal, la raíz generalmente única y recta con un promedio de longitud de 20.8 mm y longitud máxima de 27.5 mm y una mínima de 16.5mm y es aplanado en sentido mesiodistal, surcos longitudinales en las caras proximales. (Soares y Goldberg, 2002)

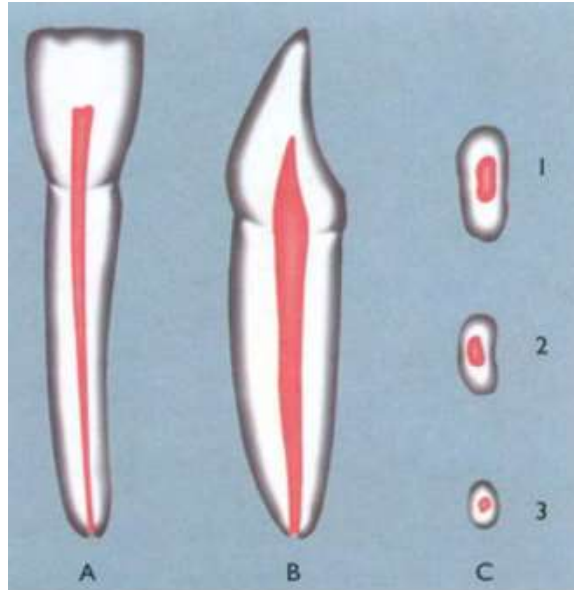
El conducto radicular normalmente es aplanado en sentido mesio-distal, lo que dispone una dimensión vestibulo- lingual acentuada.

En sentido vestibulo-lingual, el conducto es amplio en su porcion media, en la que presentan septos de la dentina que frecuentemente determinan la bifurcacion del conducto. Esta bifurcacion se produce em el 70% de los casos (segun Della Serra) y en un 23,4% de los casos (segun De Deus). Leonardo, 2005

Este achatamento mesio-distal muchas veces es tan marcado que divide el conducto radicular em dos: uno vestibular y uno lingual. En la mayoria de los casos estos conductos convergen em um forâmen único y em otros casos siguen trayectorias independientes y termiann em forâmenes separados.

## Figura 4

### *Anatomía interna del incisivo central inferior*



Fuente: (Soares y Goldberg, 2002)

### 5. Anatomía de los incisivos laterales inferiores

El incisivo lateral es semejante al incisivo central inferior, pero sus dimensiones son superiores a las de este. La longitud promedio es de 22.6mm, con una longitud mínima de 17 mm y una longitud máxima de 29 mm. La principal diferencia es en la dirección del conducto radicular debido a que el incisivo lateral se dirige hacia distal. Pero, al igual que el incisivo central inferior puede presentar en algunos casos dos conductos, pero en menor proporción que el antes mencionado. (Leonardo, 2005)

### 6. Clasificación del sistema de conducto radiculares

#### 6.1. Clasificación de Weine

Weine et al., en 1969 proporcionaron la primera clasificación de un sistema de conductos configurados en una sola raíz.

De acuerdo con (Razumova et al., 2020) estos autores estudiaron las raíces mesio-vestibulares de los primeros molares superiores extraídos, utilizaron métodos de seccionamientos, radiografía y clasificaron los conductos en 4 categorías:

- Tipo I: Solo un conducto desde la cámara pulpar al sitio de salida en el foramen apical.
- Tipo II: Dos conductos separados desde el inicio de la cámara y luego fusión del ápice para formar un solo conducto hasta el lugar de salida en el foramen apical.
- Tipo III: Dos conductos. Bifurcación completa hasta el lugar de salida en el foramen apical.
- Tipo IV: Único conducto desde la cámara y termina en dos conductos separados en el sitio de salida en el foramen apical.

## Figura 5

*Clasificación de Weine*



Fuente: (Razumova et al., 2020)

## 6.2. Clasificación de Vertucci

Vertucci y Fla (1984) realizaron su estudio en dientes ex vivo con la técnica de diafanización en el cual observaron, describieron y clasificaron la anatomía interna de sistema de conductos, en el estudio se utilizaron 2400 dientes permanentes, tanto



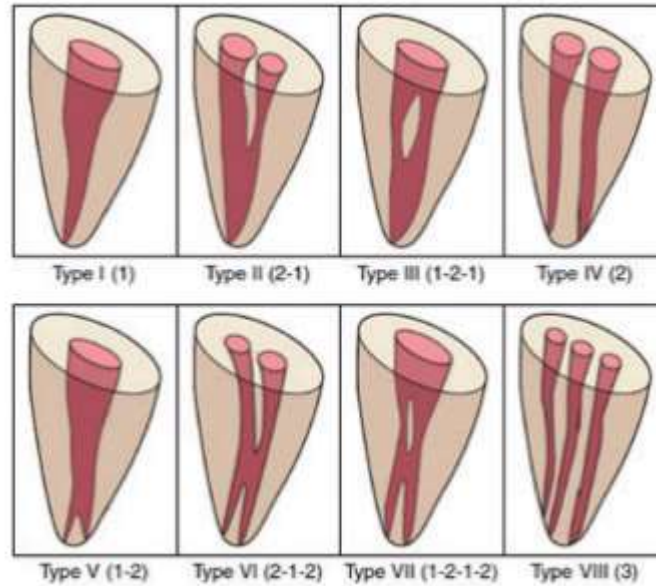
superiores como inferiores, y pertenecientes a diferentes grupos: incisivos centrales y laterales, caninos primeros y segundos premolares y primeros y segundos molares.

Estos fueron clasificados de la siguiente manera a como se observa en la figura 6:

- Tipo I: Un solo conducto que va desde la cámara pulpar hasta el ápice (1).
- Tipo II: Consiste en dos conductos radiculares independientes que inician en la y se unen justo antes de llegar al ápice, constituyendo un solo conducto (2-1).
- Tipo III: Inicia un único conducto en la cámara pulpar, este conducto se ramifica en que nuevamente se unirán para terminar como un solo conducto (1-2-1).
- Tipo IV: Se trata de dos conductos radiculares independientes que inician en la cámara pulpar y terminan cada uno en su foramen correspondiente (2-2).
- Tipo V: El conducto radicular sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se ramifica en dos conductos separados que terminan cada uno en su correspondiente foramen apical (1-2).
- Tipo VI: De la cámara pulpar salen dos conductos independientes los cuales se fusionan a nivel del tercio medio radicular y nuevamente se dividen cerca del ápice para terminar cada uno en un foramen (2-1-2).
- Tipo VII: Un único conducto parte de la cámara pulpar, se bifurca, vuelve a unirse a nivel del tercio medio radicular y nuevamente se divide cerca del ápice para dar lugar a dos conductos que terminaran cada uno en un foramen (1-2-1-2).
- Tipo VIII: Consiste en tres conductos independientes en todo su recorrido, desde la cámara pulpar hasta el ápice radicular, en donde terminaran cada uno en su foramen correspondiente (3-3).

## Figura 6

### Clasificación de Vertucci



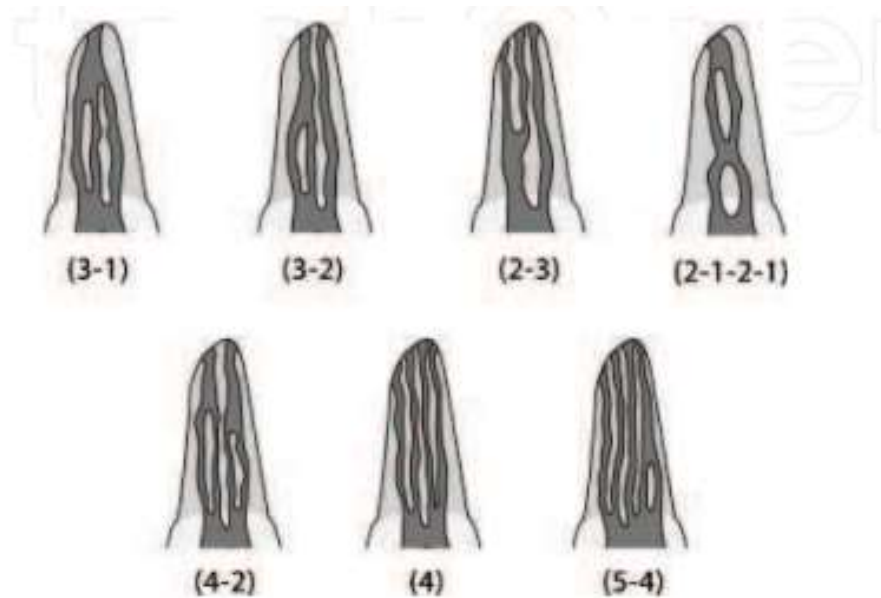
Fuente: (Razumova et al., 2020)

### 6.3. Clasificación de Gulabivala

Gulabivala et al., en un estudio en el 2001, utilizando la técnica de diafanización en 331 molares mandibulares evaluaron el número y morfología de la raíz, número de conductos por raíz, configuración del conducto radicular (clasificación de Vertucci), número de agujeros apicales por raíz, número y ubicación de conductos laterales y la presencia de comunicaciones intercanal. En esta investigación, estos autores encontraron 7 configuraciones del conducto radicular diferentes a la de Vertucci. (Razumova et al., 2020)

## Figura 7

### Clasificación de Gulabivala



Fuente: (Razumova et al., 2020)

### 7. Métodos de observación de la configuración interna radicular

Las primeras descripciones de la anatomía interna de los conductos radiculares fueron en 1903 por Preiswerk, el cual utilizó metal fundido de Wood el cual lo inyectó en el espacio del conducto permitiendo así después de la descalcificación completa de los dientes observar la presencia de la anastomosis del sistema de conducto radicular. Posteriormente Guido Fischer en 1907 inyectó solución de colodium la cual penetraba los dientes en todas las ramas del sistema de conductos radiculares proporcionando una réplica del canal radicular lo cual lo llevo a utilizar el término sistema de conductos radiculares. (Canalda y Brau, 2014)

En la actualidad existen diferentes tipos de técnicas observacionales de la configuración interna de los conductos radiculares tales como: la diafanización y la tomografía computarizada de haz cónico. Sin embargo, la técnica de diafanización puede alterar la muestra, sin embargo, fue el método mas utilizado hasta la llegada de la tomografía computarizada de haz cónico.

### **7.1. Técnica de diafanización**

La técnica de diafanización o transparentación de las piezas dentales se realiza mediante técnicas que igualan los índices de refracción de la luz del interior del órgano con el medio que lo contiene, es una técnica de 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. Este proceso debe incluir tres pasos fundamentales: la descalcificación, la deshidratación y aclaración. (Labarta et al., 2016)

La parte de descalcificación es la eliminación completa de las sales de calcio y fósforo presentes en los tejidos mineralizados. El ácido debe de usarse a bajas concentraciones para lograr la desmineralización completa del órgano dental. Los ácidos mas utilizados para la diafanización dental son el ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido fórmico y solución de resina. El otro agente descalcificador son los quelantes, el EDTA. El proceso de descalcificación generalmente demora de 8 a 10 semanas. (Venturi et al., 2003), (Arango et al., 2022)

El proceso de deshidratación es la eliminación completa de los líquidos contenidos en los tejidos duros del diente descalcificado para que no interfieran con el índice de refracción de la sustancia clarificadora. La sustancia más utilizada para la deshidratación es el alcohol etílico, seguido por el alcohol isopropílico. El proceso de clarificación los aceites de inmersión son adecuados para aclarar los dientes; sin embargo, según el tipo de aceite, puede tener un índice de refracción diferente. El salicilato de metilo es el aceite de inmersión más utilizado para la transparencia de los dientes humanos. (Labarta et al., 2016)

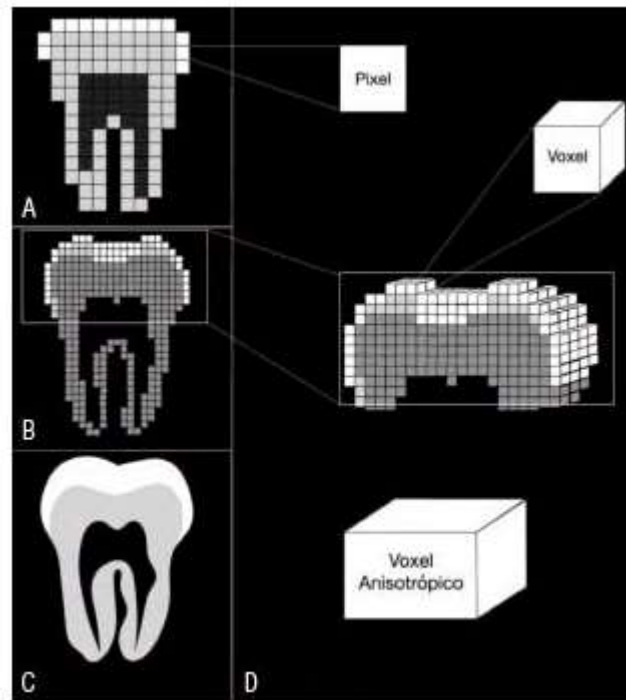
## **7.2. Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) en odontología**

La tomografía computarizada de haz cónico se ha posicionado como el estudio de mejor precisión para diagnósticos no invasivos en los tratamientos dentales y consiste en la obtención de imágenes del cuerpo observado en cortes o partes. Esta técnica registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y nos permite la observación de una región con poca o ninguna superposición de estructuras anatómicas, lo que es su fundamento básico a diferencia de las radiografías convencionales que son estáticas, el tubo que emite la radiación no permanece en un solo punto, si no que se mueve alrededor de toda el área de interés lo que genera imágenes por volúmenes más pequeños denominados voxeles. (Berman & Hargreaves, 2022)

Los voxeles son elementos cuboidales que conforman un volumen en 3D, a diferencia de los píxeles que son en 2D, los equipos de haz cónico adquieren información de los rayos X mediante parámetros de exposición de bajo kilovoltaje y bajo miliamperaje en un único paso de 180 grados a 360 grados de rotación alrededor de la región anatómica de interés. (Berman & Hargreaves, 2022)

## Figura 8

### *Diferencias entre pixel y voxel*



Nota: Las imágenes bidimensionales representadas en A, B, C están compuestas por píxeles de mayor, medio y menor tamaño, respectivamente, lo que se traduce en resoluciones baja, media y alta. D) Diferencia entre pixel (2D), voxel isotrópico (3D) característico de los equipos CBCT y voxel anisotrópico (3D) más común en los equipos de Tomografía Computarizada Multidetectores (MDCT).

Fuente: (Ruiz & Castante, 2021)

Todos los procedimientos de estudio endodóntico necesitan una alta resolución espacial. La evaluación de la estructura de los conductos, la longitud de dichos conductos y las lesiones de origen endodóntico que muestran ser mayor a 0.2mm. Los equipos utilizan los tamaños de voxel de 0.075 a 0.16 mm para la captura de estas imágenes. También las computadoras nos permiten discriminar mucho más grados de atenuación o densidad en el hueso los cuales son medidos mediante las unidades Hounsfield (HU), esto dependiendo del tipo de equipo tomográfico, se puede situar entre

-1000 UH que es similar a la densidad del aire a +1000 que es la densidad del hueso cortical. (Berman & Hargreaves, 2022)

Finalizado el barrido de la zona de estudio, la computadora guarda la información de toda la zona explorada, dando lugar al proceso informático de reconstrucción para terminar dando una imagen, la cual se puede deformar en distintas orientaciones sin deformar el Voxel lo que da una gran ventaja en comparación a las radiografías convencionales. De esta manera se obtienen imágenes planas en los planos Sagital coronal y Axial sin superposiciones de las estructuras situadas por delante o detrás del corte a lo largo de la dirección seleccionada. (Rustemeyer et al., 2004)

### **7.2.1. Usos de la CBCT en Endodoncia**

Cohenca y Shemesh (2015) mencionan los siguientes usos de la CBCT en Endodoncia, como:

- En situaciones complejas de diagnosticar donde la radiografía convencional no aporta la información suficiente, por ejemplo: anomalías del sistema de conductos, curvaturas o complicaciones anatómicas, diagnóstico de patologías periapicales en paciente con sintomatología clínica inespecífica.
- Así mismo se utiliza en la confirmación de complicaciones en el tratamiento como perforaciones, sobreobturaciones, instrumentos fracturados, conductos calcificados, traumatismos, reabsorciones radiculares internas o externas.
- Sirve de ayuda en la planificación quirúrgica y el diagnóstico de patologías periapicales en pacientes que presentan sintomatologías clínicas difíciles de diagnosticar. (Cohenca y Shemesh, 2015)

### **7.2.2. Desventajas de la CBCT**

El CBCT también presenta desventajas como:

- Limitada resolución al contraste, el valor registrado para los tejidos blandos es significativamente menor al de los tejidos duros.
- La presencia de postes de metal o restauraciones de amalgama, así como la presencia de aparatología ortodóntica puede afectar la calidad y la exactitud diagnóstica de las imágenes. (Cohenca y Shemesh, 2015)

### **8. Estudios relacionados**

Llano et al., (2017) realizaron un estudio en Ecuador, donde encontraron una prevalencia de dos conductos en incisivos inferiores permanentes mediante el uso de radiovisiografía. Se recolectaron 53 incisivos inferiores extraídos aleatoriamente con las raíces formadas, encontrando Vertucci clase I en el 88%, Vertucci clase II en un 4% y Vertucci clase III en un 8%.

Ravishankar et al., (2017) llevaron a cabo un estudio en una población hindú donde estudiaron la morfología de 800 incisivos permanentes mediante CBCT; encontrando que el 66.5% fueron de una sola raíz con un solo conducto radicular, la prevalencia de segundo canal fue de 33.5% en el central inferior derecho, 30% en el central izquierdo, 33.5% en el lateral derecho y 36.5% en el lateral izquierdo. De acuerdo con el género, 15.2% de los hombres y 20.4% de las mujeres tiene la presencia de un segundo conducto. En la configuración de Vertucci la clasificación tipo I fue de 64% la cual fue la más prevalente seguido de la tipo III, tipo II, tipo V y tipo IV.

Mirhosseini et al., (2019) evaluaron la anatomía interna de los incisivos mandibulares en individuos iraníes mediante CBCT. La muestra fue de 180 CBCT con un total de 681 incisivos inferiores, todos los incisivos presentaron una sola raíz, con una incidencia de (70.3%) de clase I de Vertucci. La presencia de dos canales fue de (29.7%), la



prevalencia de dos canales en los incisivos laterales fue de (35%) y la de los incisivos centrales fue de (23%), la incidencia en clasificación de Vertucci fue tipo I, tipo III, tipo V, tipo IV y tipo 3, En ese respectivo orden.

Sandoval et al., (2020) evaluaron la morfología de los incisivos inferiores en una muestra de 700 individuos guatemaltecos, de las cuales 1603 incisivos inferiores fueron analizados y encontraron que la clasificación de Vertucci más prevalente fue el tipo I en el 95%, seguida por el tipo III en el 3%, tipo V en el 1% y tipo II en 1% y tipo VI, VII y VIII no se encontraron en el estudio. En cuanto a género los hombres fueron los que mayormente presentaron dos conductos en relación con las mujeres.

Baxter et al., (2020) evaluaron la morfología y el número de conductos en los incisivos inferiores mediante CBCT en una muestra de 302 pobladores alemanes, encontrando que los incisivos centrales inferiores la presencia de dos conductos en un 22,6% y en incisivos laterales un 24,3%, y en la clasificación de Vertucci encontraron 21,7% tenía el tipo II, el 1.1% el tipo V. Según sexo, los varones mostraron variaciones morfológicas en centrales un 18% y en laterales 17,2%, en mujeres la presencia de dos conductos fue del 17.2% y en los laterales fue de 22.6%. Se concluyó que no se detectó diferencia significativa en relación con el sexo, en la simetría anatómica con respecto al número y configuración de los conductos radiculares, se encontraron en la mayoría de los dientes fueron de un solo conducto y clasificación I de Vertucci.

Sroczyk et al., (2020) en su estudio analizaron la morfología de los incisivos inferiores en una muestra de 111 individuos polacos, encontrando que todos los incisivos tuvieron una sola raíz. En la clasificación de Vertucci el tipo I y el tipo III fueron los más comunes mientras que el tipo V y tipo II fueron los menos frecuentes. En cuanto al género los segundos conductos fueron observados más en hombres que en mujeres.

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **1. Tipo de estudio**

El estudio realizado fue descriptivo y correlacional de corte transversal.

### **2. Área de estudio**

El área de estudio correspondió a Clínica Dental Cobán, la cual se encuentra ubicada frente a la Dirección General de Ingresos de la ciudad de Masaya, Nicaragua.

### **3. Población de estudio:**

La población de estudio estuvo constituida por 300 CBCT de pacientes atendidos en el periodo de febrero del 2018 a agosto del 2021 en el Centro Visión Dental 3D.

### **4. Muestra:**

La muestra para este estudio se obtuvo a través del programa estadístico Epi Info Versión 7.2.5.0 de la OPS, con los siguientes datos:

- Tamaño poblacional: 300
- Frecuencia esperada: 24.3%, esta fue tomada del estudio de (Baxter y otros, 2020). Estos autores encontraron una prevalencia de dos conductos del 22.6% en incisivos centrales y del 24.3% en incisivos laterales, sin embargo, se consideró la frecuencia más alta (24.3%) para abarcar mayor número de CBCT.
- Margen de error: 5%
- Efecto de diseño: 1.0
- Tamaño muestral con Intervalo de Confianza al 97%: 161 individuos. No obstante, debido a que en el presente estudio se pretende comparar por sexo la

frecuencia de dos o más conductos, se eligió a un individuo más para completar 162 y obtener un total de 81 hombres y 81 mujeres.

- En total se evaluaron 648 piezas dentales (incisivos inferiores permanentes).

## **5. Tipo de muestreo:**

El muestreo llevado a cabo fue probabilístico aleatorio simple. Con esta técnica se busca que todas las unidades de análisis tengan la misma probabilidad de ser elegidas. Para esto fueron ingresados las CBCT con un código de identificación al programa Excel 2016 y numeradas de la 1 a la 300. Se aplicó la fórmula  $K: N/n$ , dando como resultado:

$K=300/162=1.8$ , el que se redondeó a 2.

Con este número se eligieron las CBCT de dos en dos hasta completar el número muestral.

Cuando en la CBCT estaba presente un criterio de exclusión se eligió el número consecutivo de inmediato. (Salinas, 2004)

## **6. Criterios de inclusión:**

Las CBCT elegidas para esta investigación cumplieron con los siguientes criterios:

- Pacientes mayores a 18 años con todos sus dientes incisivos inferiores.
- Tomografías según expediente fueran de nacionalidad Nicaraguense
- Incisivos inferiores con formación completa radicular y que no presentara reabsorción apical.
- Piezas dentales con contornos radiculares claramente visibles.

## **7. Criterios de exclusión:**

Se excluyeron del estudio las CBCT en las que se observó:

- Incisivos inferiores con presencia de reabsorciones radiculares a cualquier nivel.

- Piezas dentales con tratamiento endodóntico previo, presencia de cirugía apical o fracturas radiculares.

## **8. Solicitud previa a la recolección de la información**

Para la recolección de la información se solicitó a la Gerencia del Gabinete Radiológico Visión Dental 3D de la ciudad de Estelí tomografías del sector anteroinferior para llevar a cabo el estudio. Estas fueron facilitadas en una USB para fines de investigación (Ver anexo 2).

## **9. Instrumento para recolección de la información**

El instrumento para la recolección de los datos tuvo como estructura: número de ficha; en los datos generales se consignó al código y sexo del paciente, y en la evaluación tomográfica se consideró la clasificación de Vertucci en cada pieza dentaria estudiada (Ver anexo 3)

## **10. Prueba piloto**

El autor de esta investigación ha recibido capacitaciones sobre manejo de imágenes 2D y 3D (Ver anexo 4) y además realizó pilotaje con una Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial (Ver anexo 5) con el propósito de calibración teórico-práctica en el uso de software de análisis de la CBCT con el objetivo de reducir al mínimo sesgos de observación. Para esto se utilizaron 25 CBCT que no fueron parte de la muestra final. Con los resultados del pilotaje, el tutor de la tesis procedió a efectuar el análisis intraobservador y para esto utilizó el coeficiente de concordancia Kappa, encontrándose de 0.86 el cual fue excelente según Casas et al., (2018).

## **11. Procedimiento para obtención de la información**

Las CBCT analizadas fueron obtenidas de equipo Orthophos SL 3D marca Sirona Dental Systems fabricado en Alemania, 85 Kv, 7 mA de consumo, 14.18 segundos de tiempo de pulsado para el campo de visión 10x10 mm, tamaño del Voxel 159 micras.

Las imágenes fueron evaluadas en el software Sidexis 4 de Sirona donde permite visualizar vista axial, transversal y sagital en un monitor HP all in one modelo 20-C001LA en un ambiente de luz tenue. Para observar los tipos en la clasificación de Vertucci se efectuó modificando las funciones del zoom, el contraste y el brillo para mejorar la visualización.

El análisis se realizó por grupos de 10 tomografías por la mañana y 10 tomografías por la tarde en Clínica Dental Cobán hasta terminar la muestra descansando la vista 15 minutos después de 5 tomografías observadas. Los datos obtenidos se plasmaron la ficha de recolección de datos.

## **12. Plan de análisis de los datos**

Los datos fueron digitalizados en el programa Microsoft Excel 2016 y posteriormente exportados al programa estadístico SPSS versión 27 para Windows, del que se obtuvieron tablas de frecuencia, gráficos y tablas de Correlación.

Para el tercer Objetivo se plantearon las siguientes hipótesis:

### **Hipótesis Nula (H0):**

No existe correlación entre la presencia de dos o más conductos de incisivos centrales y laterales inferiores observados en las tomografías con el sexo de los pacientes.

### **Hipótesis Alternativa (H1):**

Si existe correlación entre la presencia de dos o más conductos de incisivos centrales y laterales inferiores observados en las tomografías con el sexo de los pacientes.

El punto crítico para determinar la significancia estadística fue 0.05 y se interpretó de la siguiente manera de acuerdo con (Mendivelso & Rodríguez, 2018):

- Si el valor de p es menor al valor de 0.05 se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, e implica que los resultados son de importancia clínica.
- Si el valor de p es mayor al valor de 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, e implica que los resultados carecen de importancia clínica.

El coeficiente de correlación de Pearson se interpretó según lo planteado por (Hernández y otros, 2018):

<b>Rango de valores</b>	<b>Interpretación</b>
0.00 – 0.09	Correlación nula
0.10 – 0.29	Correlación débil
0.30 – 0.49	Correlación moderada
0.50 – 0.99	Correlación fuerte

### **13. Aspectos éticos**

Se basó con los principios éticos estipulados por la declaración de Helsinki, para respetar la integridad del paciente; además los datos obtenidos se utilizaron únicamente con fines investigativos.

## V. RESULTADOS

**Tabla 1**

*Clasificación de Vertucci encontrada en las piezas dentales evaluadas*

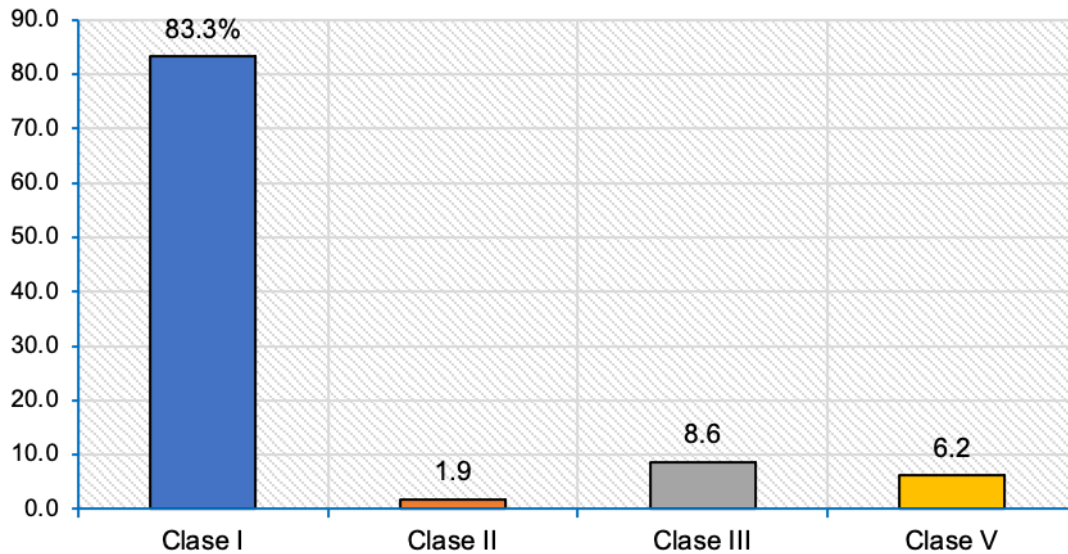
Clasificación de Vertucci	Frecuencia	Porcentaje
Clase I	593	91.5
Otras clases	55	8.5
Total	648	100

Fuente: CBCT

De los 648 incisivos inferiores permanentes evaluados en las CBCT, el 91.5% tenían conformación Vertucci I y el 8.5% otro tipo de morfología.

## Gráfico 1

*Distribución porcentual de morfología interna de la Pieza 3.1 según la clasificación de Vertucci. N=162*



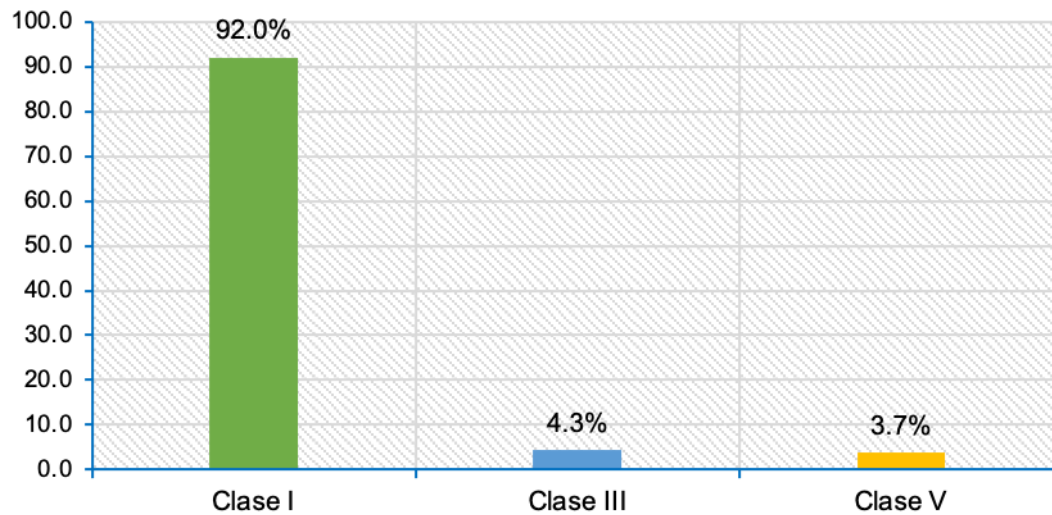
Fuente: CBCT

En relación con la distribución de morfología interna de la Pieza 3.1 según la clasificación de Vertucci, se determinó mayor frecuencia fue en la tipo I con el 83.3%, seguido de tipo III con 8.6%, tipo V representa el 6.2% y la tipo II en menor frecuencia 1.9%.



## Gráfico 2

*Distribución porcentual de morfología interna de la Pieza 3.2 según la clasificación de Vertucci. N=162*



Fuente: CBCT

Con respecto a la morfología interna de la pieza 3.2 según la clasificación de Vertucci se identificó mayor frecuencia en tipo I con el 92%, seguido de la tipo III correspondiente al 4.3% y tipo V con el 3.7%.

### Gráfico 3

*Distribución porcentual morfología interna de la Pieza 4.1 según la clasificación de Vertucci. N=162*

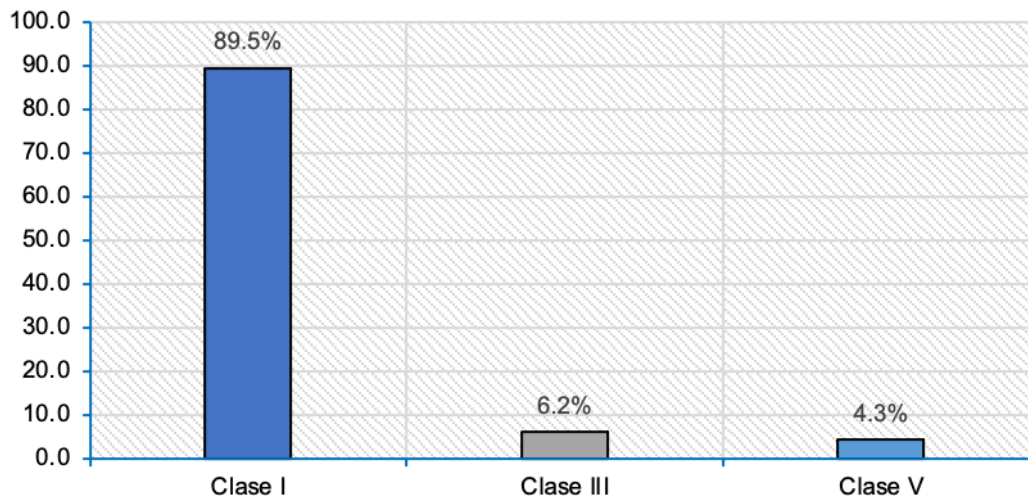


Fuente: CBCT

Los análisis determinaron morfología interna de la pieza 4.1 con mayor incidencia en la tipo I con el 89.5%, seguido del 4.9% de tipo III, 3.7% tipo V y en menor frecuencia 1.9% tipo II.

#### Gráfico 4

*Distribución porcentual de morfología interna de la Pieza 4.2 según la clasificación de Vertucci. N=162*



Fuente: CBCT

Según los distribución porcentual de morfología interna de la pieza 4.2 según la clasificación de Vertucci identifico mayor prevalencia en la tipo I con el 89.5%, seguido de la tipo II con el 6.2% y tipo III con el 4.3%.

**Tabla 2**

*Incidencia entre dos o más conductos según Vertucci entre incisivos centrales y laterales inferiores observados en las CBCT. N=69*

Incisivos centrales	Incisivos laterales				Total	Valor de P
	Tipo III	TipoV Femenino	TipoV Masculino			
-	14 (56,0%)	6 (24,0%)	5 (20,0%)	25 (100%)		
Tipo II	4 (66,7%)	1 (16,7%)	-	1 (16,7%)	6 (100%)	
Tipo III	22 (100%)	-	-	-	22 (100%)	0.000
Tipo V	14 (87,5%)	2 (12,5%)	-	-	16 (100%)	
Total	40 (58%)	17 (24,6%)	6 (8,7%)	6 (8,7%)	69 (100%)	

Fuente: Base de datos

Al evaluar la incidencia entre dos o más conductos entre incisivos centrales y laterales inferiores en las tomografías se determinó que 16.7% de pacientes que presentan tipo III en laterales está relacionada con tipo II en los centrales, además el 12.5% con tipo III en pieza los laterales inciden en tipo V en centrales, además el 16.7% de los pacientes con tipo V en laterales incide en tipo II de centrales, siendo esta relación estadísticamente significativa (P=0.000)

**Tabla 3**

*Morfología radicular según Vertucci observadas según el sexo de los pacientes*

Clasificación de Vertucci	Sexo de los pacientes				Total	
	Masculino		Femenino		F	%
	F	%	F	%		
Clase I	298	93.1	295	92.1	593	91.5
Otras	26	6.9	29	7.9	55	8.5
Total	324	50	324	50	648	100

Fuente: CBCT

En el presente cuadro se puede observar por sexo que en la clase I según la clasificación de Vertucci, la diferencia es mínima entre hombre (93.1%) y mujeres (92.1%), así como en la agrupación de otras clasificaciones.

**Tabla 4**

*Relación entre la presencia de dos o más conductos según Vertucci en incisivos centrales inferiores observados en la CBCT con el sexo de los pacientes. N=69*

Sexo	Incisivos Centrales			Total	Valor de P	
	Tipo II	Tipo III	Tipo V			
Masculino	10 (30,3%)	4 (12,1%)	11 (33,3%)	8 (24,2%)	33 (100%)	
Femenino	15 (41,7%)	2 (5,6%)	11 (30,6%)	8 (22,2%)	36 (100%)	0,673
Total	25 (36,2%)	6 (8,7%)	22 (31,9%)	16 (23,2%)	69 (100%)	

Fuente: Base de datos

Con respecto a la relación entre la presencia de dos o más conductos en los incisivos centrales observados en las tomografías con el sexo, se determinó mayor frecuencia en los del sexo masculino el tipo III con el 33.3% y al igual que en las femeninas con el 30.6%. Siendo esta relación estadísticamente no significativa (P=0.673).

**Tabla 5**

*Relación entre la presencia de dos o más conductos según Vertucci en incisivos laterales inferiores observados en la CBCT con el sexo de los pacientes. N=69*

Sexo	Incisivos Laterales				Total	Valor de P
	Tipo III	Tipo V (3.2)	Tipo V (4.2)			
<b>Masculino</b>	20 (60,6%)	8 (24,2%)	1 (3,0%)	4 (12,1%)	33 (100%)	0,352
<b>Femenino</b>	20 (55,6%)	9 (25,0%)	5 (13,9%)	2 (5,6%)	36 (100%)	
<b>Total</b>	40 (58,0%)	17 (24,6%)	6 (8,7%)	6 (8,7%)	69 (100%)	

Fuente: Base de datos

Al establecer la relación entre la presencia de dos o más conductos en los incisivos laterales observados en las tomografías con el sexo, se determinó que el 24.2% de pacientes masculinos presentaron en su mayoría tipo III. Igual comportamiento presentaron las mujeres con el 25%, sin embargo, esta relación carece de significancia estadística (P=0.352).

**Tabla 6**

*Correlación entre la presencia de dos o más conductos de incisivos centrales derecho e izquierdo con el sexo de los pacientes. N=69*

		<b>Sexo</b>	<b>Pieza 3.1</b>
<b>Sexo</b>	Correlación de Pearson	1	,065
	Sig. (bilateral)		,675
	N	69	44
	Correlación de Pearson	,065	1
<b>Pieza 4.1</b>	Sig. (bilateral)	,675	
	N	44	44

Fuente: Base de datos

Se puede tomar la decisión de aceptar la hipótesis nula considerando que existe correlación débil entre incisivo central derecho e izquierdo en las tomografías con el sexo de los pacientes, siendo esta correlación no significativa ( $P=0,675$ ).



**Tabla 7**

*Correlación entre la presencia de dos o más conductos de incisivos laterales derecho e izquierdo con el sexo de los pacientes. N=69*

		<b>Sexo</b>	<b>Pieza 3.2</b>
<b>Sexo</b>	Correlación de Pearson	1	,053
	Sig. (bilateral)		,783
	N	69	29
<b>Pieza 4.2</b>	Correlación de Pearson	,053	1
	Sig. (bilateral)	,783	
	N	29	29

Fuente: Base de datos

Se puede tomar la decisión de aceptar la hipótesis nula considerando que existe correlación débil entre los incisivos laterales inferiores derechos e izquierdos en las tomografías con el sexo de los participantes, siendo esta correlación no significativa ( $P=0,783$ ).

## VI. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En la presente investigación se analizaron tomografías de 162 pacientes, dando 648 piezas dentales de las cuales de manera general se encontró 592 piezas con clasificación Vertucci clase I y 55 piezas clase II u otra clasificación.

De los 81 pacientes del sexo masculino se analizaron 324 piezas dentales de los cuales 298 piezas presentaron la configuración de vertucci tipo I dando el 93.1% y 26 piezas dentales presentaron otra configuración de Vertucci dando el 6.9% y del sexo femenino se encontraron 295 (92.1%) piezas dentales con conformación vertucci clase I y 29 (7.9%) piezas de otra configuración vertucci. De manera general se puede apreciar que las diferencias porcentuales de la clasificación I según Vertucci es mínima entre hombres y mujeres, y por tanto a nivel clínico siempre se tiene que tener el cuidado diagnóstico y la pericia clínicas en las otras clasificaciones porque en ambos sexos se encontraron, pocas pero que pueden incidir en el éxito o en el fracaso endodóntico y al comparar estos resultados con los hallazgos de Bucay et al., (2020) se encontró que coinciden, ya que estos autores estudiaron pacientes peruanos obteniéndose la frecuencia más alta de un solo conducto, con respecto a las demás clasificaciones de Vertucci.

De acuerdo con la clasificación de Vertucci, en la presente investigación el tipo I fue más frecuente en la pieza 3.2 con el 92%, seguido de las piezas 4.2 y 4.1 con el 89.5% y por último en la pieza 3.1 con el 83.3%. El tipo II fue más frecuente en la pieza 4.2 con el 6.2% y en las piezas 3.1 y 4.1 con el 1.9% cada uno correspondientemente. El tipo III fue más frecuente en la pieza 3.1 con el 8.6%, 4.1 con el 4.9%, 3.2 y 4.2 con el 4.3% cada uno correspondientemente. El tipo V fue más frecuente en la pieza 3.1 con el 6.2% seguido de las piezas 3.2 y 4.1 con el 3.7% cada una correspondientemente.

Estos resultados son similares a los hallazgos de Valenti et al., (2019) en individuos italianos, ya que estos autores encontraron que el tipo I (57%) y tipo II (35.7%) predominaron en incisivos laterales, y el tipo III en centrales con frecuencias similares.

Cabe señalar que mientras en este estudio se encontró el tipo V en los hallazgos de Valenti et al., (2019) reportan tipo IV y tipo VII, lo que implica que estas piezas dentales muestran una morfología muy variada y que es muy importante que tanto el odontólogo general como el especialista manejen para minimizar los fracasos endodónticos en los pacientes.

La clasificación I de Vertucci es la más frecuente en este grupo de piezas dentales según lo reportan estudios de diferentes nacionalidades, a mencionar: Ravishankar et al., (2017) en población hindú con el 66.5%; Mirhosseini et al., (2019) en individuos iraníes con el 70.3% y Sroczyk et al., (2020) en individuos polacos, encontrando que todos los incisivos tuvieron una sola raíz, observándose que en la clasificación de Vertucci el tipo I y el tipo III fueron los más comunes.

A nivel centroamericano se encontró la investigación de Sandoval et al., (2020) quienes evaluaron la morfología de los incisivos inferiores en una muestra de 700 individuos guatemaltecos, de las cuales 1603 incisivos inferiores fueron analizados y encontraron que la clasificación de Vertucci más prevalente fue el tipo I en el 95%, resultados muy similares a los de la presente investigación y de individuos que comparten características sociodemográficas similares a la nicaragüense.

Al evaluar la incidencia entre dos o más conductos entre incisivos centrales y laterales inferiores en las tomografías se determinó que 16.7% de pacientes que presentan tipo III en laterales está relacionada con tipo II en los centrales, además el 12.5% con tipo III en pieza los laterales inciden en tipo V en centrales, además el 16.7% de los pacientes con tipo V en laterales incide en tipo II de centrales, siendo esta relación estadísticamente significativa ( $P=0.000$ ). Esto significa que los incisivos pueden presentar una variedad en la conformación de sus conductos radiculares y que por ende el dentista o especialista debe estar atento a estos detalles anatómicos que solo se pueden observar en la CBCT y que no son posibles observarlos en una radiografía periapical, ya que se observan únicamente dos dimensiones impidiendo al clínico visualizar los accidentes topográficos en su anatomía interna y por ende pueden

evidenciarse errores endodónticos en la obturación cuando no se utilizan medios tomográficos.

Con respecto a la relación entre la presencia de dos o más conductos en los incisivos centrales observados en las tomografías con el sexo, se determinó mayor frecuencia en los del sexo masculino el tipo II con el 33.3% y al igual que en las femeninas con el 30.6%. Siendo esta relación estadísticamente no significativa ( $P=0.673$ ); coincidiendo este dato con la mayoría de los estudios donde no se ha establecido una relación entre la variable sexo con la clasificación de los conductos como también lo afirma Baxter et al., (2020), sin embargo, en este estudio fue la frecuencia más alta en hombre coincidiendo con los resultados de Sandoval et al., (2020) en individuos guatemaltecos y Sroczyk et al., (2020) en individuos polacos donde los dos conductos se observaron más en hombres; no obstante, no coincide con el estudio de Ravishankar et al., (2017) quienes encontraron la mayor presencia de dos conductos en mujeres.

Al establecer la relación entre la presencia de dos o más conductos en los incisivos laterales observados en las tomografías con el sexo, se determinó que el 24.2% de pacientes masculinos presentaron en su mayoría tipo III. Igual comportamiento presentaron las mujeres con el 25%, sin embargo, esta relación carece de significancia estadística ( $P=0.352$ ).

Se puede tomar la decisión de aceptar la hipótesis nula considerando que existe correlación débil entre incisivo central derecho e izquierdo en las tomografías con el sexo de los pacientes, siendo esta correlación no significativa ( $P=0,675$ ).

Se puede tomar la decisión de aceptar la hipótesis nula considerando que existe correlación débil entre los incisivos laterales inferiores derechos e izquierdos en las tomografías con el sexo de los participantes, siendo esta correlación no significativa ( $P=0,783$ ).

## VII. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

1. Según la clasificación de Vertucci, la morfología interna más frecuente encontrada a través de la CBCT fue tipo I en el grupo de los incisivos centrales y laterales inferiores permanentes.
2. Los incisivos centrales inferiores izquierdos fueron los que más presentaron alteraciones en su morfología radicular donde se observaron dos o más conductos en la CBCT (tipo III y tipo V).
3. Se encontró que no existe correlación entre la presencia de 2 o más conductos en incisivos centrales y laterales inferiores permanentes con el sexo de los pacientes.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

### **AL POSGRADO DE ENDODONCIA, UNAN-LEÓN**

- Promover el desarrollo de estudios similares con los residentes y con una población mayor y de diferentes regiones de Nicaragua para realizar comparaciones.
- Se les recomienda adquirir un equipo de tomografía de haz cónico y en caso de no poseerlo enviar los casos complejos a realizar el estudio de tomografía de haz cónico para un mejor diagnóstico. Previo, durante, o posterior al tratamiento de endodoncia.

### **A LOS CLINICOS QUE REALIZAN ENDODONCIA**

- Tomar la tomografía como herramienta complementaria antes, durante o posterior a sus tratamientos.
- A los Odontólogos Generales, tomar en consideración las limitaciones que siempre presentan las radiografías periapicales o digitales, ya que, solo dan información en dos dimensiones.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arango, D., Santacruz, J., Zamora, I., & Alfonso, G. (2022). Protocolo para diafanización dental. *Rev. Estomatol*, 30(1). <https://doi.org/10.25100/re.v3lil.12199>
- Baxter, S., Jablonski, M., & Hülsmann, M. (2020). Cone-beam-computed-tomography of the symmetry of root canal anatomy in mandibular incisors. *Journal of Oral Science*, 62(2), 180-183. <https://doi.org/10.2334/josnusd.19-0113>
- Berman, L., & Hargreaves, K. (2022). *Cohen Vías de la Pulpa*. Elsevier.
- Bucay, L., & Muñoz, M. (2020). *Evaluación tomográfica de la frecuencia de un segundo conducto radicular en incisivos mandibulares de pacientes que acudieron al servicio de Radiología oral y maxilofacial del centro dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en sede de San*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Canalda, C., & Brau, E. (2014). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. Elsevier Masson.
- Casas, M., Vergara, M., Brullet, E., Junquera, F., Martínez, E., Miquel, M., . . . Calvet, X. (2018). Concordancia inter e intraobservador en el diagnóstico de la gastropatía por hipertensión portal. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 110(3), 166-171. <https://doi.org/10.17235/reed.2018.5169/2017>
- Cohenca, N., & Shemesh, H. (2015). Clinical applications of cone beam computed tomography in endodontics: A comprehensive review. *Quintessence International*, 46(8), 657-668.
- Durán, D., González, C., & Álvarez, J. (2022). Morfología de conductos radiculares en incisivos mandibulares permanentes mediante tomografía computarizada de haz cónico en una subpoblación cuencana. *Revista OACTIVA UC Cuenca*, 7(1), 7-16. <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/635>
- Gómez, M., & Campos, A. (2002). *Histología y embriología bucodental*. Editorial Médica Panamericana.
- Hargreaves, K., Goodis, H., & Tay, F. (2012). *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. Quintessence Publishing Co, Inc.

- Hernández, J., Espinosa, F., Rodríguez, J., Chacón, J., Toloza, C., Arenas, M., . . . Bermúdez, V. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Acta Venezolana de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-601. <https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>
- Labarta, A., Cuadros, M., Gualtieri, A., & Sierra, L. (2016). Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización obtenidos de una población argentina. *Revista Científica Odontológica*, 12(1), 19-27.
- Lenguas, A., Ortega, R., Samara, G., & López, M. (2010). Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*, 7(2), 147-159. <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol7num2/67-79.pdf>
- Leonardo, M. (2005). *Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos*. Artes Médicas Latinoamérica.
- Llano, J., Andrade, G., Pavón, M., Miranda, M., Jaramillo, J., & Espinoza, E. (2017). Prevalencia de dos conductos en incisivos inferiores permanentes mediante el uso de radiovisiografía . *Dom. Cien*, 3(1), 488-500. <https://doi.org/10.23857/dom.cienc.pocaip.2017.3.1.488-500>
- Maynard, M., Quezada, A., Cordero, S., Toledo, S., & Vanegas, J. (2023). Prevalencia del segundo conducto en dientes anteroinferiores usando tomografía computarizada Cone Beam. *Odontología Vital*, 38. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-07752023000100045](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752023000100045)
- Mazzi, J., Silva, Y., Leoni, G., Silva, A., Estrella, L., Estrella, C., . . . Sousa, M. (2020). Micro-computed tomographic assessment of the variability and morphological features of root canal system and their ramifications. *Journal of Applied Oral Science*, 28. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0393>
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Definición e interpretación adecuada del p-valor e intervalos de confianza en investigación clínica. *Revista Médica Sanitas*,



<https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/406/322>

- Mirhosseini, F., Tabrizizadeh, M., Nateghi, N., Shafiei, E., Derafshi, A., Ahmadi, B., & Daneshvar, M. (2019). Evaluation of root canal anatomy in mandibular incisors using CBCT imaging technique in an Iranian population. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*, 20(1), 24-29. <https://doi.org/10.30476/DENTJODS.2019.44559>
- Oviedo, P., & Hernández, J. (2012). Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Rev Estomatol Herediana*, 22(1), 59-64.
- Ravishankar, G., Bhadage, C., Bhoosreddy, A., Vedpathak, P., Mehrotra, G., Nerkar, A., . . . Chaubey, S. (2017). Cone beam computed tomography study of root canal morphology of permanent mandibular incisors in Indian subpopulation. *Pol J Radiol*, 82, 371-375. <https://doi.org/10.12659/PJR.901840>
- Razumova, S., Brago, A., Barakat, H., & Howijeh, A. (2020). Morphology of root canal system of maxillary and mandibular molars. En Z. Akarsian, & F. Bourzgui, *Human Teeth. Key Skills and Clinical Illustrations* (pág. 258). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84151>
- Ruiz, A., & Castante, D. (2021). Valores de densidad en la escala de grises en Tomografía Computarizada de Haz Cónico: alcances y limitaciones. *ODOVTOS-Int. J. Dental Sc*, 23(2), 52-62. <https://doi.org/10.15517/IJDS.2021.45106>
- Rustemeyer, P., Streubühr, U., & Suttmoeller, J. (2004). Low-dose dental computed tomography: significant dose reduction without loss of image quality. *Acta Radiologica*, 8, 847-853. <https://doi.org/10.1080/028418504100001402>
- Salinas, A. (2004). Métodos de muestreo. *Ciencia UANL*, 7(1), 121-123. <https://www.redalyc.org/pdf/402/40270120.pdf>
- Sandoval, A., Alvarado, C., & Pineda, K. (2020). Evaluación de la morfología de los conductos radiculares en incisivos inferiores en una muestra de la población guatemalteca, utilizando la tomografía computarizada de haz cónico. *Revista Científica del SEP*, 3(1), 79-85. <https://doi.org/10.36958/sep.v3i01.40>
- Scroczyk, M., Kolecki, J., Lipski, M., Pucilo, M., Wilk, G., Falkowski, A. K., & Nowicka, A. (2020). A study of the symmetry of roots and root canal morphology in mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomographic imaging in a

- Polish population. *Folia Morphol.*, 79(4), 835-844.  
<https://doi.org/10.5603/FM.a2019.0128>
- Soares, I., & Goldberg, F. (2002). *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. Editorial Médica Panamericana.
- Thomas, H. (1995). Root formation. *Int. J. Dev. Biol.*, 39, 231-237.
- Valenti, F., Di Nardo, D., Quero, L., Miccoli, G., Gambarini, G., Testarelli, L., & Galli, M. (2019). Symmetry of root and root canal morphology of mandibular incisors: A cone-beam computed tomography study in vivo. *J Clin Exp Dent*, 11(6), e527-33.  
<https://doi.org/10.4317/jced.55629>
- Venturi, M., Prati, C., Capelli, G., Falconi, M., & Breschi, L. (2003). A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filing using a tooth-clearing technique. *International Endodontic Journal*, 36, 54-63.
- Vertucci, F. (1974). Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *JADA*, 89, 369-371.
- Vertucci, F., & Fla, G. (1984). Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg*, 58, 589-599.

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de las variables.

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Incisivos inferiores permanentes	Hace referencia al nombre de los dientes según su ubicación en los maxilares y que toman una representación numérica según la FDI		Pieza 4.2 Pieza 4.1 Pieza 3.1 Pieza 3.2
Clasificación de Vertucci	Corresponde a una clasificación de la anatomía interna del sistema de conductos radiculares propuesta por Vertucci y Fla en 1984 y que por su aplicabilidad clínica es una de las más utilizadas en la práctica endodóntica.	Observación en la CBCT	Tipo o clase I Tipo o clase II Tipo o clase III Tipo o clase IV Tipo o clase V Tipo o clase VI Tipo o clase VII Tipo o clase VIII
Sexo de los pacientes	Son las diferencias biológicas observadas entre un hombre y una mujer	Descripción en la CBCT	Masculino Femenino

## Anexo 2. Carta del Gabinete Radiológico Visión Dental 3D.



**DRA. JEANNETTE DE JESUS SANCHEZ ORTEGA**  
CIRUJANDO DENTISTA  
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA  
POSTGRADO EN RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL  
Responsable de área / co-propietaria

**CONTACTO**

TELÉFONO:  
(505) 2714 1920  
(505) 8913 8400

DIRECCIÓN:  
Visión Dental 3D  
Barrio El Calvario. Colegio Antoine de Saint Exupéry 1 ½ c al norte  
Estelí, Nicaragua

CODIGO MINSA:  
21426

CORREO ELECTRÓNICO:  
[endodoncia@cionche@gmail.com](mailto:endodoncia@cionche@gmail.com)  
[vision.dental.3d@gmail.com](mailto:vision.dental.3d@gmail.com)

Estelí, Agosto/11/2023

A quien corresponda:

A través de la presente hago constar que el gabinete radiológico Visión Dental 3D ha entregado al Dr. Francisco Escorcio Sánchez, egresado de la Especialidad de Endodoncia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León; la cantidad de 300 tomografías de haz cónico con fines de investigación científica titulada: Morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía computarizada de haz cónico.

Se realiza entrega de USB con el siguiente contenido:

- 300 tomografías de haz cónico cbct con campo de visión bimaxilar 11 x 10 cm en formato DICOM, anonimizadas.
- Programa Sidexis viewer para exploración

Las tomografías fueron tomadas en nuestro gabinete radiológico Visión Dental 3D ubicado en la ciudad de Estelí, utilizando el equipo Orthophos SL 3D marca Sirona Dental Systems, con valores 85 kV y 7mA, tamaño de vóxel 159 mm, en el período comprendido de febrero de 2018 a Agosto de 2021. Las tomografías fueron anonimizadas para proteger la identidad de los pacientes y de sus odontólogos tratantes.

Se extiende la presente para los fines que estime conveniente.

Atte.



\_\_\_\_\_  
Dra. Jeannette Sánchez Ortega  
Visión Dental 3D  
Radiología oral y maxilofacial

### Anexo 3. Ficha recolectora de datos

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Facultad de Odontología

Especialidad de Endodoncia



**Título:** “Morfología de conductos radiculares en incisivos inferiores permanentes de población nicaragüense observados en Tomografía Computarizada de Haz Cónico”.

**Autor:** Francisco José Escorcía Sánchez. **Tutor:** M. Sc. Manuel Paz Betanco.

Cedula No. \_\_\_\_\_

#### I. DATOS GENERALES:

Código del paciente: \_\_\_\_\_ Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

#### II. EVALUACIÓN TOMOGRAFICA

Pieza	Tipo según la Clasificación de Vertucci							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
3.2								
3.1								
4.1								
4.2								

**Anexo 4. Capacitaciones recibidas sobre manejo de imágenes 2D y 3D**





**DRA. JEANNETTE DE  
JESUS SANCHEZ ORTEGA**

CIRUJANO DENTISTA  
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA  
POSTGRADO EN RADIOLOGÍA  
ORAL Y MAXILOFACIAL

Responsable de área - copropietario

Visión Dental 3d

**CONTACTO**

TELÉFONO:  
(505) 2714 1920  
(505) 8913 8400

DIRECCIÓN:  
Visión Dental  
Barrio El Calvario. Colegio Antoine de  
Saint Exupéry 1 ½ c al norte  
Estelí, Nicaragua

CODIGO MINSA:  
21426

CORREO ELECTRÓNICO:  
[endodoncia.dr.sanchez@gmail.com](mailto:endodoncia.dr.sanchez@gmail.com)  
[vision.dental.3d@gmail.com](mailto:vision.dental.3d@gmail.com)

Estelí, 15/07/2023

A quien corresponda:

A través de la presente hago constar que el Dr. Francisco Escorcia Sánchez ha participado en el taller de capacitación:

"APLICACIONES CLÍNICAS DE TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA EN ENDODONCIA Y MANEJO DEL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN TOMOGRÁFICA SIDEXIS 4.2"

Dicha capacitación tuvo una duración de 8 horas durante los días 10 y 11 de Julio del presente año, dentro de las instalaciones de Visión Dental 3d, Estelí.

Se extiende la presente para los fines que estime conveniente, dado en la ciudad de Estelí, el día 15 de Julio de 2023.

Atte.

Dra. Jeannette Sánchez Ortega

Visión Dental 3D

Radiología oral y maxilofacial

**Anexo 5. Calibración teórico-práctica y pilotaje con Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial.**

