

Trabajo Fin de Grado
Grado en Odontología

ESTUDIO ANATÓMICO DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE INCISIVOS Y CANINOS MANDIBULARES POR MEDIO DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO.

Autora:

Marta Gómez Outomuro

Director:

Alberto Anta Escuredo

Codirectora:

Estíbaliz Rámila Sánchez

© 2018, Marta Gómez Outomuro

RESUMEN

Introducción: El tratamiento endodóntico requiere una evaluación previa de la anatomía dentaria y su morfología interna en la que el número de conductos y su distribución deben ser estudiados con detenimiento, siendo la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) una herramienta favorable a tal efecto.

Objetivos: Determinar la longitud radicular y establecer la prevalencia de las variantes anatómicas radiculares de los incisivos y caninos inferiores por medio de CBCT así como su posible relación con el género. **Material y métodos:** La muestra está constituida por las imágenes de incisivos y caninos mandibulares de los CBCTs de 100 pacientes (45 hombres y 55 mujeres). Se efectúan mediciones de las longitudes radiculares, se analiza la anatomía radicular y se clasifica la morfología de los conductos radiculares según Vertucci. Se determinan valores medios y desviaciones típicas y la relación de estas variables con el género por medio de las pruebas estadísticas t de student y chi cuadrado a un nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

Resultados: La longitud radicular de los caninos, incisivos laterales y centrales fue de $14,92 \pm 1,82$ mm ($n = 193$), $13,79 \pm 1,59$ mm y $12,59 \pm 1,66$ mm respectivamente y es mayor en hombres que en mujeres ($p < 0,05$). La prevalencia de un segundo conducto radicular en el canino es del 2,75% y en los incisivos del 2,56%. Sólo el 2,75% de los dientes presentaron dos raíces: caninos (93,75 %) e incisivos laterales (6,25%); y no se detectó ningún incisivo central birradicular. La morfología de los conductos radiculares más prevalente fue el tipo I de Vertucci (63,74%), seguido por el tipo III (21,48%), el tipo II (9,02%), el tipo IV (2,92%) y el tipo V (2,75%). **Conclusiones:** La variabilidad y posible complejidad anatómica de los dientes anteriores mandibulares y su posible influencia en el tratamiento de su patología hacen recomendable en numerosas ocasiones un diagnóstico individualizado y pormenorizado mediante el CBCT con objeto de lograr éxito en los tratamientos.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1-9
2. Objetivos.....	9
3. Material y métodos.....	9-16
4. Resultados.....	16-22
5. Discusión.....	22-29
6. Conclusiones.....	30
7. Bibliografía.....	32-37
8. Anexos.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Error relativo y error absoluto de los observadores individuales.....	16
Tabla 2. Longitud radicular media de los dientes anteriores mandibulares.....	17
Tabla 3. Prevalencia de los tipos de Vertucci en los dientes mandibulares anteriores.....	18
Tabla 4. Prevalencia del nº de raíces en los dientes mandibulares anteriores.....	18
Tabla 5. Prevalencia del nº de conductos en los dientes mandibulares anteriores.....	19
Tabla 6: Pruebas de normalidad.....	19
Tabla 7: Relación entre la morfología de los conductos radiculares y el género con chi cuadrado.....	20
Tabla 8. Relación entre el número de raíces y el género con chi cuadrado.....	21
Tabla 9: Relación entre el número de conductos y el género con chi cuadrado.....	21
Tabla 10: Relación entre la longitud radicular y el género con t-student.....	22
Tabla 11: Porcentajes de las morfologías de los conductos radiculares según Vertucci de los dientes mandibulares anteriores en estudios previos con CBCT.....	27
Tabla 12: Porcentajes de las morfologías de los conductos radiculares según Vertucci de los dientes mandibulares anteriores en estudios previos con distinta técnica.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de Vertucci (Altunsoy et al. 2014).....	3
Figura 2. Ejemplo de medición de 10mm en adiestramiento.....	9
Figura 3: a) Corte en el plano Z b) Corte en el plano Y c) Corte en el plano X.....	11
Figura 4: a) Corte en el plano Z del espacio donde se dibuja la curva MPR. b) Vista panorámica del paciente. c) Cortes transversales seriados de la vista panorámica.....	11
Figura 5: Cortes paraaxiales al 300%.....	12
Figura 6: Medición de la longitud radicular de un 3.2.....	12
Figura 7: Cortes paraaxiales de dientes con distinta morfología pulpar.....	13
Figura 8: Caninos inferiores con dos raíces y dos conductos en el corte apical.....	13
Figura 9: Corte radicular a nivel de los incisivos centrales inferiores.....	14
Figura 10: Corte radicular a nivel medial de los incisivos centrales inferiores.....	14
Figura 11: Corte radicular a nivel apical de los incisivos centrales inferiores.....	14
Figura 12: a) Morfología tipo I Vertucci b) Morfología tipo II Vertucci.....	15
Figura 13: Morfologías tipo III Vertucci.....	15
Figura 14: a) Morfología tipo IV Vertucci. b) Morfología tipo V Vertucci.....	15

1. INTRODUCCIÓN

La endodoncia es el campo de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales.

La cavidad pulpar es el espacio existente en el interior del diente ocupado por el tejido pulpar y rodeado de dentina en su totalidad excepto a nivel del foramen apical. Se puede dividir en dos porciones: la coronaria que contiene la cámara pulpar y la radicular que a su vez se divide en tercio coronal, medio y apical. (Soares & Goldberg, 2005).

El principal objetivo de la endodoncia es la conservación del diente que tiene patología pulpar irreversible mediante la realización de un tratamiento de conductos exitoso. Para un tratamiento de conductos exitoso es necesaria una buena instrumentación mecánica, una buena limpieza e irrigación y una completa obturación del sistema con un material de relleno inerte (Vertucci, 1984; Ratanajirasut, Panichuttra, & Panmekiate, 2018).

El tratamiento endodóntico es un tratamiento predecible y confiable con una alta tasa de éxito (desde el 86% al 98%). Sin embargo, el fracaso endodóntico aún ocurre. (Friedman, Abitbol, & Lawrence, 2003; Setzer, Boyer, Jeppson, Karabucak, & Kim, 2011).

Por este motivo, para evitar el fracaso del tratamiento, es esencial un conocimiento completo de la morfología del conducto y la anatomía dentaria, así como la anticipación de sus posibles variaciones. Este sistema puede ser muy complejo, individual para cada diente y puede albergar una rica flora microbiana (Abella, Teixidó, L., Patel, S., & Sosa, F., 2015; Richardson, Mordan, Figueiredo, Ng & Gulabivala, 2009; Baldasso, Sturmer, Luisi, Petruzzi, Scarparo & De Figueiredo, 2012; Mattuella, Mazzocato, Vier & So, 2005).

Según Song, Kim, Lee, y Kim. (2011) el fracaso endodóntico se puede producir por los siguientes motivos: un conducto sin tratar, un conducto con un espacio entre la obturación y la dentina, presencia de cálculo apical, complejidad anatómica, infraobturación/sobreobturación, grietas apicales y/o iatrogenia, pudiendo atribuirse más de un 50 % a las causas relacionadas directa o indirectamente con la anatomía del diente.

La omisión de algún conducto radicular o de alguna porción del mismo facilitará un mal resultado quedando zonas sin tratar. Por este motivo, un conocimiento preciso durante el tratamiento ya sea en la fase de instrumentación mecánica o en la de obturación, va a servir de gran ayuda para un diagnóstico correcto de la patología así como para tener éxito al tratarla. (Vertucci, 1984; Singh & Pawar, 2014).

La clasificación del sistema de conductos radiculares en cuanto a su morfología se puede realizar de diversas maneras. Weine (2004) clasifica los conductos radiculares en cuatro tipos:

- Tipo 1: un conducto radicular y un foramen apical.
- Tipo 2: dos conductos y un foramen apical.
- Tipo 3: dos conductos con dos forámenes apicales.
- Tipo 4: un conducto que se divide en dos forámenes apicales.

Por otro lado, Vertucci (1974) realiza una clasificación más amplia en la que se distinguen ocho tipos (**Figura 1**):

- Tipo I: un conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice (111).
- Tipo II: dos conductos separados que salen de la cámara pulpar pero se unen en el tercio apical (221).
- Tipo III: el conducto que sale de la cámara pulpar, se divide en dos en el tercio medio de la raíz, y se fusiona de nuevo en el tercio apical (121).
- Tipo IV: dos conductos independientes desde la cámara pulpar hasta el ápice (222).
- Tipo V: un conducto que sale de la cámara pulpar y se divide en el tercio apical en dos conductos con los forámenes apicales separados (112).

- Tipo VI: dos conductos separados que salen de la cámara pulpar, se fusionan en el tercio medio y este se divide en dos conductos en el tercio apical (212).
- Tipo VII: un conducto que sale de la cámara pulpar, se divide y vuelve a unirse dentro del cuerpo de la raíz, y finalmente se divide en dos conductos diferentes a nivel apical (2121).
- Tipo VIII: tres conductos separados y distintos desde la cámara pulpar hasta el ápice (333).

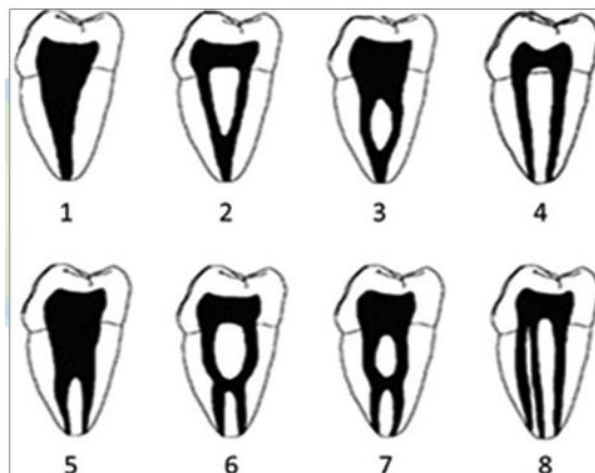


Figura 1: Clasificación de Vertucci. (Altunsoy et al, 2014)

Para llevar a cabo el estudio de la morfología interna del diente surgen diversos métodos, los cuales se pueden dividir en dos grupos principales: *in vitro* e *in vivo*. Entre los estudios *in vitro* destacan las siguientes técnicas:

1. Modelado de conducto con material inerte. Consiste en la reproducción tridimensional del sistema de conductos radiculares de manera fiable y detallada mediante el inyectado de materiales inertes, tales como resinas o siliconas. (Gomes, Rodríguez, & Tancredo, 1996).
2. Sectografía: consiste en la sección del diente a estudio con un enfoque mesial y en una dirección bucolingual utilizando discos de papel de lija gruesos. Esta técnica deja los conductos expuestos desde el techo de la cámara pulpar hasta el ápice y esto permite el estudio de su configuración y anatomía. (Altunsoy, Ok, Nur, Aglarci, Gungor, & Colak, 2014; Weine, Healey, Gerstein, & Evanson, 2012).
3. Técnica de diafanización y tinción del conducto: consiste en la visualización del interior del diente mediante su limpieza, tinción y desmineralización. La tinta se puede introducir en el interior del diente de manera negativa, haciendo una apertura cameral como en la técnica tradicional o a presión, de manera

positiva, como en la técnica modificada. (Vertucci, 1984; Weng, Yu, Zhao, Wang, Mu, Tang & Zhou, 2009).

4. Radiografía digital mejorada con medios de contraste: consiste en introducir con una jeringa un medio de contraste de baja viscosidad en la cavidad pulpar de un diente extraído. Al diente a estudio previamente se le realiza una apertura cameral y se le elimina la pulpa con hipoclorito de sodio. Finalmente, éste se coloca en un modelo que simula los arcos maxilares o mandibulares y se toma una radiografía en dirección bucolingual. (Fan, Gao, Fan, & Guttman, 2008; Neelakantan, Subbarao & Subbarao, 2010).
5. Micro-tomografía computarizada (μ CT): es una forma miniaturizada de la tomografía convencional no destructiva que proporciona imágenes tridimensionales del coeficiente de atenuación de rayos x. La dosis de radiación aplicada es muy alta por lo que nunca podría ser utilizado en clínica, sin embargo, la proyección de imagen de micro-CT es un método de gran alcance in vitro, con aplicaciones en la investigación y la enseñanza. (Dowker, Davis & Elliott, 1997; Sezer, Ahmet & Asiye, 2013).

La mayoría de estos métodos son muy destructivos. A excepción de la radiografía, los métodos de estudio de la morfología del diente, o bien seccionan o desmenuzan la muestra e impiden su uso posterior. Por este motivo, la radiografía se convierte en el método más práctico y de uso más frecuente para predecir la anatomía del conducto radicular en estudios clínicos in vivo: (Fan et al., 2008).

1. Radiografía periapical: Son imágenes de una región limitada alveolar, mandibular o maxilar. La radiografía periapical convencional es una herramienta muy importante para la identificación de la morfología del conducto radicular in vivo. Sin embargo, no es completamente fiable, ya que, al proporcionar una imagen bidimensional, puede tener superposiciones o estructuras distorsionadas. (Pineda & Kuttler, 1972; Yew & Chan, 1993; Cotton, Geisler, Holden, Schwartz & Schindler, 2007).

- ✓ Ventajas: Presenta baja dosis de radiación, magnificación mínima con un alineamiento y posicionamiento correctos, una alta resolución y es muy económica.

- ✓ Desventajas: Hay distorsión y magnificación, proporciona una evaluación mínima del lecho, tiene dificultad al colocar la película, es una técnica sensible y falta de imágenes de corte de sección. (Misch & Misch, 2014).
2. Ortopantomografía (OPG): Técnica radiográfica extraoral en la que la fuente de rayos y la placa receptora se encuentran externas a la cavidad oral realizando un movimiento sincrónico alrededor de la cabeza del paciente. Se trata de una radiografía panorámica en una sola película, una sola imagen general de la boca que muestra los maxilares, la mandíbula y los dientes. Por tanto, es de primordial utilidad en el área dentomaxilomandibular.
 - a. Ventajas: amplia cobertura anatómica, dosis relativamente baja de radiación para el paciente, conveniencia, facilidad y velocidad del procedimiento.
 - b. Desventajas: carencia de detalle fino comparado con películas intraorales, superposición de estructuras anatómicas, amplificación variable y distorsión geométrica. (Goaz & White, 1987).
 3. Tomografía computarizada (TC): consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna superposición de estructuras. (Oliveira-Santos, Capelozza, Dezzoti, Fischer, Poleti & Rubira-Bullen, 2011; Altunsoy et al., 2014; Zheng, Wang, Zhou, Wang, Zheng & Huang, 2010).
 - ✓ Ventajas: representación en tres dimensiones a tamaño real de las estructuras craneofaciales, no presenta superposiciones de las estructuras anatómicas y tiene una gran exactitud y fiabilidad. (Swennen & Schutyser, 2006).
 - ✓ Desventajas: la posición horizontal del paciente durante el escaneado distorsiona la posición real de las estructuras, pérdida de detalles debido a la presencia de artefactos intraorales, elevado coste económico, calidad de imagen limitada debido a la existencia

de huecos entre los cortes axiales y elevada dosis de radiación. (Harrell, Hatcher & Bolt, 2002).

4. Tomografía axial computarizada de haz cónico (CBCT): técnica que proporciona tres evaluaciones dimensionales de estructuras dentales y maxilofaciales usando un haz de radiación en forma de cono para adquirir datos en una sola rotación de 360°, que presenta menos distorsiones en comparación con la radiografía convencional y menor radiación y tiempo de escaneado frente a la TC. (Verma, Bhadage, Bhoosreddy, Vedpathak, Mehrotra, & Nerkar... Chaubey, 2017).

El tamaño del campo de vista (FOV) puede ser variable. Los dispositivos CBCT se dividieron en 4 subcategorías: dentoalveolar (FOV <8 cm), maxilomandibular (FOV 8-15 cm), esquelético (FOV 15-21 cm), y cabeza y cuello (FOV > 21 cm). (Kau, Bozic, English, Lee, Bussa & Ellis, 2009).

El vóxel (del inglés volumetric pixel) es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional que se define por su altura, ancho y profundidad. En el CBCT los vóxeles son generalmente isotrópicos (es decir, los tres parámetros iguales). El tamaño de vóxel de una imagen 3D es equivalente a la resolución de píxeles en imágenes 2D.

Las imágenes obtenidas con un tamaño de vóxel menor, aunque son más nítidas y precisas, aumentan la dosis de radiación al paciente y proporcionan a su vez el mismo resultado diagnóstico que imágenes de menor resolución. (Spin-Neto, Gotfredsen & Wenzel, 2012).

La dosis de radiación puede reducirse usando un FOV, menos proyecciones (180) y un tamaño de vóxel más grande. (Neves, Vasconcelos & Vaz, 2012).

Esta técnica presenta limitaciones ya que la calidad de imagen está influenciada por varios factores técnicos (dispositivo, FOV, tamaño de vóxel, número de proyecciones, voltaje del tubo y corriente) y puede verse afectada. Un problema importante que también influye en dicha calidad y el diagnóstico es la dispersión y el endurecimiento del haz causado por estructuras y materiales vecinos de alta densidad: Coronas, puentes, implantes, empastes y postes intraconducto. (Costa, Gaia, Umetsubo & Cavalcanti, 2011).

Por otra, tiene numerosas ventajas frente a las técnicas tradicionales teniendo muchas aplicaciones en Endodoncia:

- a. Reduce los efectos negativos de ruido anatómico, distorsión geométrica y sensibilidad técnica
- b. Proporciona una detección más temprana de la periodontitis apical
- c. Tiene gráficos que proporcionan un valor de diagnóstico mejorado
- d. Eficacia del tratamiento y evaluación de resultados
- e. Proporciona una resolución de imagen excelente con una exposición a la radiación reducida
- f. Ayuda al profesional a identificar la morfología del conducto, el número de conductos y su posición incluso en presencia de calcificaciones distróficas.

(Todd R, 2014)

La exploración CBCT se empezó a utilizar en el campo de la endodoncia en 1990 con el objetivo de estudiar la anatomía del conducto radicular y la prevalencia de periodontitis apical, evaluar la preparación y la obturación del conducto radicular, así como en el retratamiento, endodoncia quirúrgica y estudios experimentales (Verma et al., 2017).

La endodoncia clínica requiere información esencial de imágenes radiográficas en 3 fases del tratamiento: diagnóstico y planificación, durante el tratamiento y en la evaluación posterior al tratamiento y seguimiento. En este momento, la radiografía intraoral es la técnica de imagen de elección para el manejo de problemas odontológicos, pero las imágenes de CBCT parecen proporcionar más validez y confiabilidad en la detección de lesiones periapicales. (Venskutonis, Plotino, & Juodzbaly, 2014).

La tomografía computarizada de haz cónico presenta una serie de diferencias con respecto a la tomografía axial tradicional:

- Obtiene una gran gama de imágenes en un solo escaneado. Los equipos tradicionales deben tomar sus imágenes en varias direcciones. (Swennen & Schutyser, 2006).
- Utiliza menos radiación ya que se apoya en un intensificador de imagen. (Finlayson & Epifanio, 2008).
- Proporciona excelente contraste entre los tejidos blandos, eliminando así las imágenes borrosas y superposiciones de estructuras adyacentes. (Hujoel, Hollender, Bolen, Young, McGee & Grosso, 2008).
- Proporciona una toma radiográfica de mayor ancho, lo que aporta más información sobre estructuras como senos maxilares, la articulación temporomandibular y la anatomía de las vías aéreas. (Cevidane, Styner & Proffit, 2006).
- En la CBCT se encuentran más hallazgos incidentales (es decir, los que no están relacionados con el motivo de su realización). (Jung-Yui, Mah & Sinclair, 2007)

La precisión superior de las imágenes CBCT puede ser clave en la detección temprana de lesiones periapicales y la determinación de sus extensiones y ubicación. Las imágenes CBCT tienen el potencial de convertirse en la primera opción para endodoncia, especialmente con la aparición de nuevos escáneres con dosis de radiación más bajas y mejores resoluciones.

Sin embargo, los casos de endodoncia deben ser juzgados individualmente, y las imágenes CBCT deben considerarse para situaciones en las que la información de los sistemas de imagen convencionales no permita una gestión adecuada de los problemas de endodoncia. (Venskutonis et al., 2014)

En los incisivos mandibulares, así como en los caninos, la forma más común es una raíz única con un solo conducto radicular. Tradicionalmente se creía que los dientes anteriores mandibulares tenían un solo conducto, sin embargo, en estudios recientes se ha demostrado que su morfología puede ser complicada por la presencia de segundos conductos, conductos laterales o deltas apicales. (Weine et al., 2012; Rahimi, Milani, Shahi, Sergiz, Nezafati & Lotfi, 2013; Plasencia, Cruz, Gaskón & Ramírez, 2017).

Por todo ello, el conocimiento de las diferentes variantes anatómicas que afectan a este tipo de dientes se puede considerar como una herramienta imprescindible para la consecución de tratamientos de conductos con un resultado clínico favorable.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron los siguientes:

1. Determinar la longitud radicular de incisivos y caninos inferiores por medio de tomografía computarizada de haz cónico.
2. Establecer la prevalencia de las variantes anatómicas de los conductos radiculares de incisivos y caninos inferiores por medio de tomografía computarizada de haz cónico.
3. Analizar la relación entre la longitud radicular de incisivos y caninos y el género
4. Analizar la relación de las variantes anatómicas radiculares de incisivos y caninos y el género.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. ADIESTRAMIENTO

Antes de proceder al desarrollo de la investigación se lleva a cabo un adiestramiento del observador para calcular su precisión a la hora de hacer las mediciones:

Se toman 1000 mediciones de 10 mm en uno de los cortes frontales con una ampliación del 300% (**Figura 2**). Se realizan 100 mediciones a lo largo de 10 días evitando así que el observador se fatigue y en consecuencia se modifiquen los resultados. Se calcula el error relativo y absoluto.

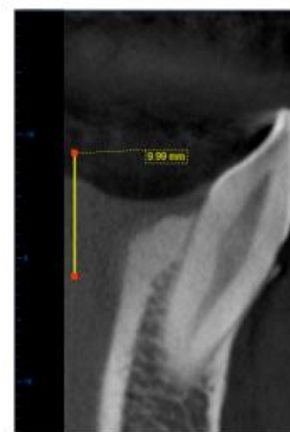


Figura 2. Ejemplo de medición de 10mm en adiestramiento.

3.2. ANÁLISIS RADIOGRÁFICO

Los datos necesarios para el estudio se recabaron mediante tomografía computarizada de haz cónico (3D Accuitomo, J.Morita MFG. CORP. Versión 1.6.0.20 ©2009 Kyoto, Japón). La información de DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) fue segmentada por el software de imagen digital i-Dixel 2.0 imaging®, con 80 Kv, 7Ma, un tiempo de exposición de 17,5 segundos y un tamaño de Voxel de 0,16mm. Las variables estudiadas en el plano transaxial se realizaron a través de cortes de 1mm de grosor e intervalos de 1 mm.

Se parte de una muestra de 118 tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes derivados para la colocación de implantes en la zona posterior del maxilar superior, de las cuales se excluyen 18 por la presencia de implantes sustituyendo los dientes anteriores o bien por la ausencia de estos. Por lo tanto, la muestra final de estudio fue de 100 pacientes (55 mujeres y 45 hombres). Esto hace un total de 582 dientes (96 caninos derechos, 96 incisivos laterales derechos, 98 incisivos centrales derechos, 98 incisivos centrales izquierdos, 97 incisivos laterales izquierdos y 97 caninos izquierdos).

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del País Vasco (CEISH) para proyectos de investigación en seres humanos, con el número CEISH/318/2015/ANTA ESCUREDO, concluyendo que reunía los requisitos establecidos en el Boletín Oficial del País Vasco (BOPV) de 17 de febrero de 2014 y con las normas de Buenas Prácticas. Se consideró así mismo, que la investigación presentaba una justificación adecuada y proporcionaba un beneficio para la salud y el conocimiento. **(Anexo 1)**

Las imágenes de CBCT se visualizaron utilizando un software de representación de volumen (One Volume Viewer, J Morita, Japón).

En ningún caso se solicitaron pruebas radiológicas con el objeto de desarrollar este proyecto. Las pruebas radiológicas se solicitaron previamente con fines terapéuticos y estas se encontraban anonimizadas cumpliendo así las correspondientes normativas en lo que a la protección de datos se refiere.

Para el análisis de la información proporcionada por la tomografía computarizada de haz cónico se utiliza la siguiente metodología:

1. En primer lugar, se visualizan los cortes en tres planos X Y Z. (**Figura 3**)

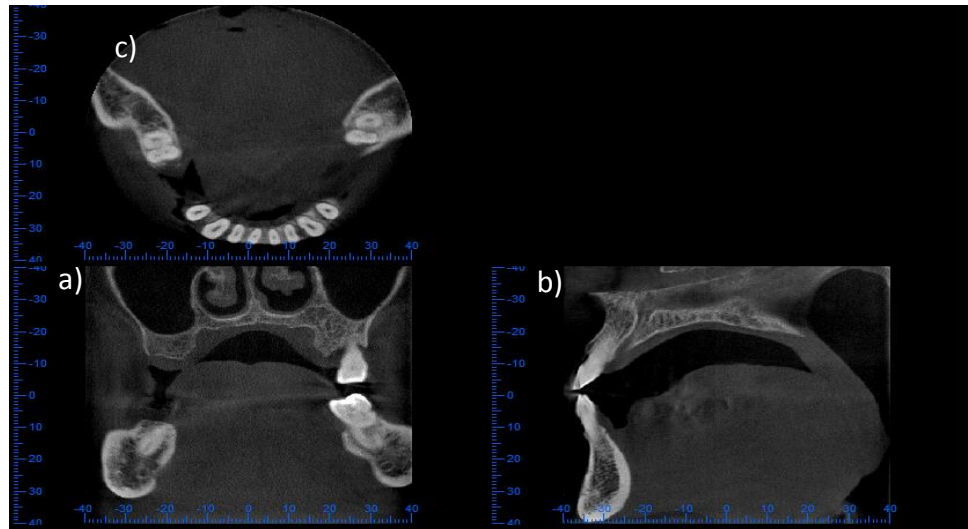


Figura 3: a) Corte en el plano Z b) Corte en el plano Y c) Corte en el plano X

Se realiza un corte transversal del maxilar inferior en el plano Z y se traza una curva siguiendo el eje central de cada diente a estudio (curva MPR (Multi Planar Reconstruction) construyendo así una imagen panorámica de la arcada inferior del paciente (**Figura 4a**).

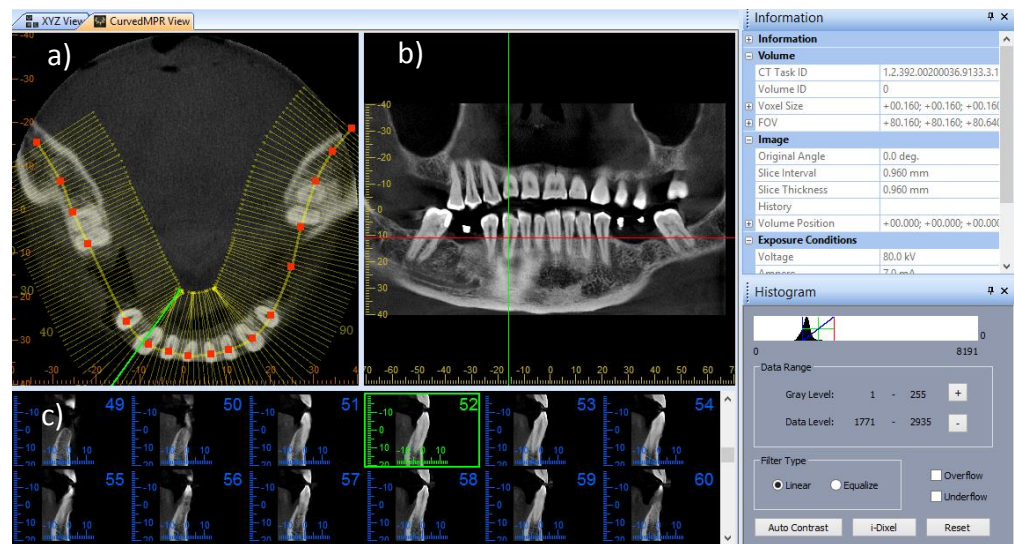


Figura 4: a) Corte en el plano Z del espacio donde se dibuja la curva MPR. b) Vista panorámica del paciente. c) Cortes transversales seriados de la vista panorámica.

2. Se visualizan uno a uno los diferentes cortes paraaxiales aportados por la tomografía con una ampliación del 300% (**Figura 5**) y se realiza la medición de la longitud radicular de cada diente. El corte paraaxial en el que se tomarán las mediciones será el que esté más centrado y a su vez el de mayor definición.

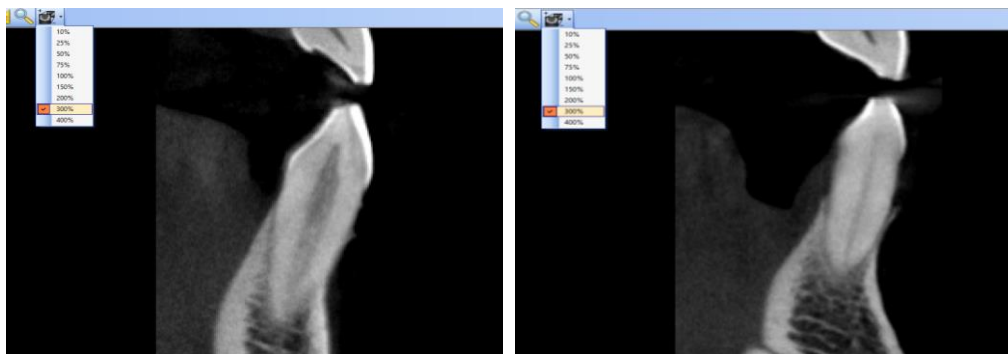


Figura 5: Cortes paraaxiales al 300%.

Se marca el inicio de la raíz en una línea que va de la unión amelo cementaria vestibular a la lingual y el final en el ápice radicular. (**Figura 6**)



Figura 6: Medición de la longitud radicular de un 3.2.

Simultáneamente a la toma de los registros de la longitud radicular, se realiza en los mismos cortes un análisis cualitativo de la morfología pulpar, con el objetivo de aportar la información necesaria para la clasificación que se realiza a continuación. (**Figura 7**)

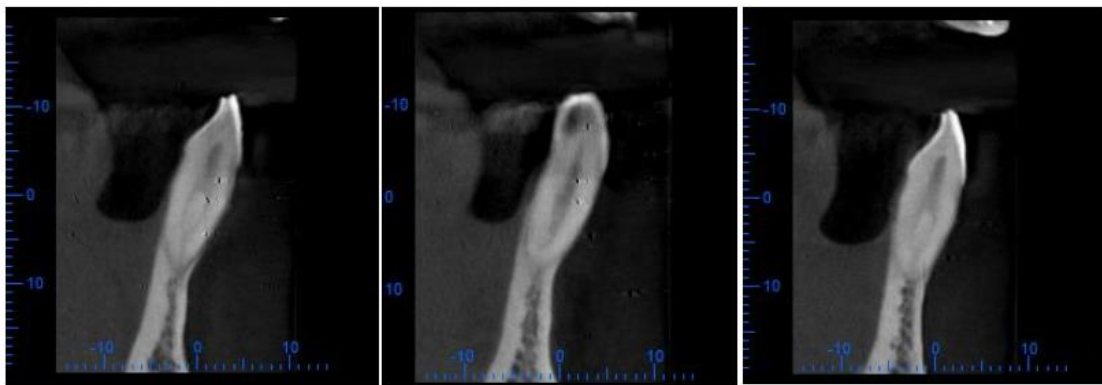


Figura 7: Cortes paraaxiales de dientes con distinta morfología pulpar.

3. Una vez que se analizan los cortes paraaxiales y se toman las mediciones de las raíces, se realizan los cortes horizontales. Estos cortes se realizan a tres niveles radiculares de cada pieza a estudio: a nivel coronal, a nivel apical y en el punto medio entre ambos (**Figuras 9, 10 y 11**).

El objetivo de estos cortes es evaluar la cantidad de raíces y conductos radiculares que hay y la morfología que presentan a distinto nivel. Se determina la existencia de doble raíz cuando estas tienen independencia total y presentan hueso entre ellas en los cortes coronal, medio o apical (**Figura 8**). La presencia de un segundo conducto viene determinada por la existencia de dos forámenes apicales completamente diferenciados.



Figura 8: Caninos inferiores con dos raíces y dos conductos en el corte apical.

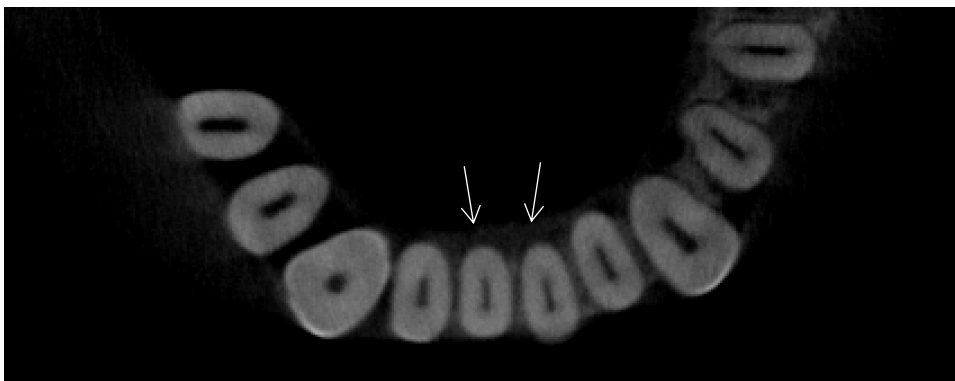


Figura 9: Corte radicular a nivel de los incisivos centrales inferiores.

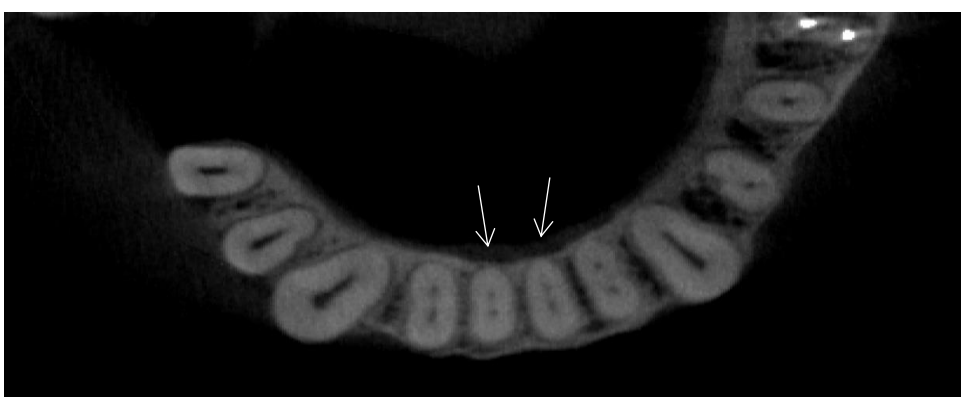


Figura 10: Corte radicular a nivel medial de los incisivos centrales inferiores.



Figura 11: Corte radicular a nivel apical de los incisivos centrales inferiores.

Se registró la morfología del sistema de conductos en función de la clasificación de Vertucci de la siguiente manera: tipo 1) 111, tipo 2) 221, tipo 3) 121, tipo 4) 222, tipo 5) 112, tipo 6) 212, tipo 7) 1212, tipo 8) 333.

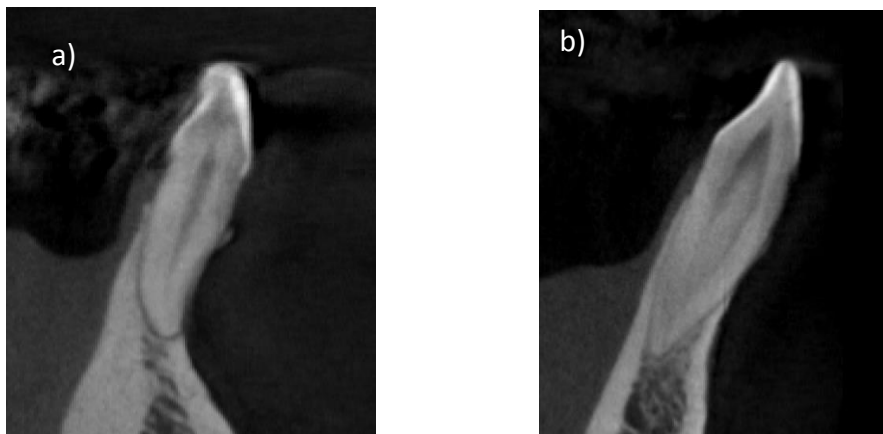


Figura 12: a) Morfología tipo I Vertucci b) Morfología tipo II Vertucci.

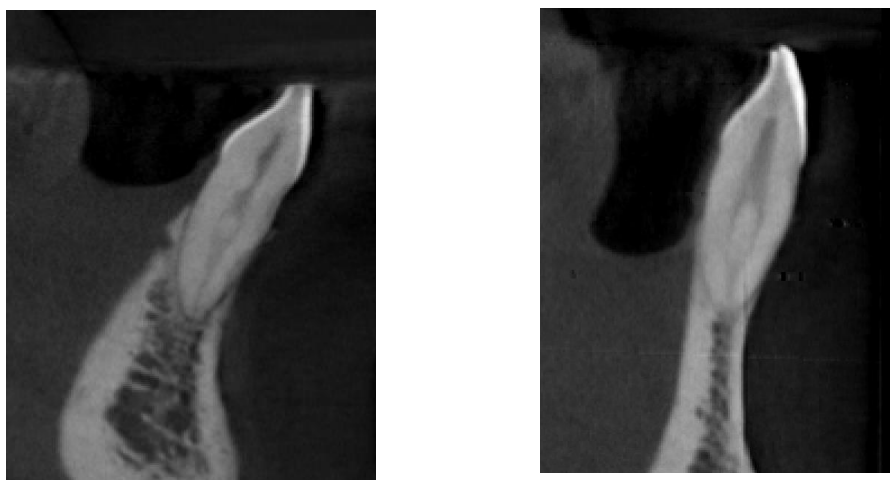


Figura 13: Morfologías tipo III Vertucci

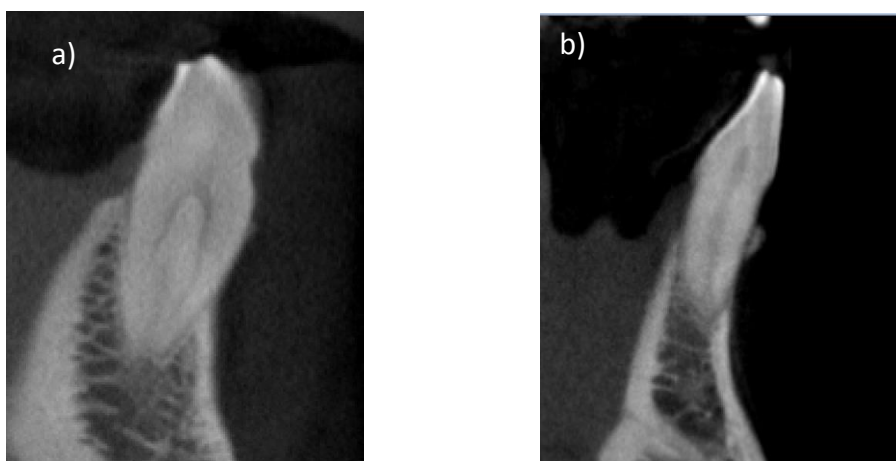


Figura 14: a) Morfología tipo IV Vertucci. b) Morfología tipo V Vertucci

Todos los datos obtenidos se recopilaron en una tabla para su posterior estudio estadístico, el programa utilizado fue Microsoft Excel 2016 ©.

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Versión 23.0.

En la estadística descriptiva se obtuvieron la frecuencia, la media y la desviación estándar de cada uno de los valores medidos.

Para la estadística inferencial se utilizaron las siguientes pruebas:

- Test de Kolmogorov –Smirnov o Shapiro-Wilk de bondad de ajuste para comprobar si el conjunto de datos sigue una distribución normal.
- Prueba de chi cuadrado para determinar si las variables cualitativas del estudio tenían relación entre sí (el género con el número de raíces, conductos y tipos de Vertucci).
- Prueba de T de student para muestras independientes para determinar si había una diferencia significativa entre las medias de las longitudes radiculares de hombres y mujeres.

Todas las pruebas se trabajaron a un nivel de significancia del 5%. Considerándose que la relación entre los datos comparados era significativa cuando $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1. ADIESTRAMIENTO

Se obtuvo una media de $10,0143 \pm 0.04340$ mm, de las mediciones efectuadas. Lo que representa un error absoluto (x) de 0,0143 mm y un error relativo (ϵ_r) del 0,143 %. Por su parte los observadores individuales obtuvieron los siguientes resultados (**Tabla 1**):

	Observador 1	Observador 2	Observador 3	Observador 4	Observador 5
Error absoluto (x)	0,7732	0,3	0,124	0,468	0,1201
Error relativo (ϵ_r)	0,07732	0,03	0,0124	0,0468	0,01201

Tabla 1: Error relativo y error absoluto de los observadores individuales.

4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

4.2.1. Longitud radicular

De los 582 dientes estudiados, el de mayor longitud radicular media fue el canino izquierdo $15,39 \pm 1,66$ mm (n=97) seguido del canino derecho $14,45 \pm 1,98$ mm (n= 96). El de menor longitud radicular media fue el incisivo central derecho $12,58 \pm 1,66$ mm (n=98) seguido del incisivo central izquierdo $12,60 \pm 1,67$ mm (n=98). El valor máximo encontrado fue 20, 24 mm (canino derecho) y el valor mínimo fue 7,61 mm (incisivo central izquierdo).

(Tabla 2).

Tabla 2. Longitud radicular media de los dientes anteriores mandibulares

DIENTE	N	LADO	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA±DT
	96	DERECHO	10,17	20,24	14,4461±1,97716
CANINO	97	IZQUIERDO	11,29	19,26	15,3892±1,66244
	96	DERECHO	8,22	18,13	13,8460±1,65838
LATERAL	97	IZQUIERDO	8,65	19,42	13,7484±1,52432
	98	DERECHO	6,97	17,18	12,5837±1,66325
CENTRAL	98	IZQUIERDO	7,61	17,74	12,6028±1,66934

4.2.2. Morfología de los conductos radiculares

Con respecto a los distintos tipos de la morfología interna del diente en función de la clasificación de Vertucci, se observó que el tipo I era el más prevalente (n=371; 63,74%), seguido por el tipo III (n=125; 21,48%), el tipo II (n=53; 9,02%) y finalmente el tipo IV (n=17; 2,92%) y el tipo V (n=16; 2,75%). (Tabla 3)

Tabla 3. Prevalencia de los tipos de Vertucci en los dientes mandibulares anteriores.

DIENTE	LADO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI				
		I n (%)	II n (%)	III n (%)	IV n (%)	V n (%)
CANINO	DERECHO	73 (76)	8 (8,3)	10 (10,4)	4 (4,2)	1 (1)
	IZQUIERDO	71 (72,4)	7 (7,1)	9 (9,2)	10 (10,2)	1 (1,0)
LATERAL	DERECHO	59 (60,8)	8 (8,2)	27 (27,8)	2 (2,1)	1 (1,0)
	IZQUIERDO	59 (60,2)	8 (8,2)	28 (28,6)	1 (1,0)	2 (2,0)
CENTRAL	DERECHO	52 (54,2)	11 (11,5)	26 (27,1)	0 (0)	7 (7,3)
	IZQUIERDO	57 (58,8)	11 (11,3)	25 (25,8)	0 (0)	4 (4,1)

4.2.3. Número de raíces

En cuanto al número de raíces, se encontraron 566 dientes con una sola raíz (97,25%) frente a 16 (2,75%) que presentaban dos. Los dientes con un mayor porcentaje de raíz doble fueron los caninos (93,75 %) y los incisivos laterales (6,25%). Sin embargo, no se ha encontrado ningún incisivo central con dos raíces. **(Tabla 4)**

Tabla 4. Prevalencia del nº de raíces en los dientes mandibulares anteriores

DIENTE	LADO	RAÍCES	
		1 n (%)	2 n (%)
CANINO	DERECHO	92 (95,8)	4 (4,2)
	IZQUIERDO	87 (88,8)	11 (11,2)
LATERAL	DERECHO	96 (99,0)	1 (1,0)
	IZQUIERDO	98 (100)	0 (0)
CENTRAL	DERECHO	96 (100)	0 (0)
	IZQUIERDO	97(100)	0 (0)

4.2.4. Número de conductos radiculares

En el análisis del número de conductos se ha observado una mayor prevalencia de dientes con un solo conducto radicular (n=551) que con dos conductos radiculares (n=31).

Los dientes con mayor incidencia de un segundo conducto radicular fueron los caninos $n=16$ (51,6%), seguidos de los incisivos centrales $n=8$ (25,8%) y de los incisivos laterales $n=7$ (22,8%). (**Tabla 5**)

Tabla 5. Prevalencia del nº de conductos en los dientes mandibulares anteriores

DIENTE	LADO	NUMERO DE CONDUCTOS RADICULARES	
		1 n (%)	2 n (%)
CANINO	DERECHO	91 (94,8)	5 (5,2)
	IZQUIERDO	87 (88,8)	11 (11,2)
LATERAL	DERECHO	93 (95,9)	4 (4,1)
	IZQUIERDO	95 (96,9)	3 (3,1)
CENTRAL	DERECHO	90 (93,8)	6 (6,3)
	IZQUIERDO	95 (97,9)	2 (2,1)

4.3 PRUEBAS DE NORMALIDAD

H0: Hipótesis nula: Se cumple el criterio de normalidad.

H1: Hipótesis alternativa: No se cumple el criterio de normalidad.

Tabla 6: Pruebas de normalidad

	Género	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
			P	Estadístico	P
Longitud CD	H	0,076	,200*	,970	0,339
	M	0,095	,200*	,968	0,190
Longitud ILD	H	0,105	,200*	,939	0,026
	M	0,114	,093	,965	0,135
Longitud ICD	H	0,117	,166	,900	0,001
	M	0,079	,200*	,990	0,952
Longitud ICI	H	0,124	,106	,944	0,040
	M	0,096	,200*	,979	0,497
Longitud ILI	H	0,102	,200*	,923	0,008
	M	0,091	,200*	,977	0,403
Longitud CI	H	0,107	,200*	,969	0,313
	M	0,088	,200*	,958	0,070

Tras aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov en las variables de género y longitud radicular, se obtiene en todos los casos que $p > 0,05$ (**Tabla 6**), por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que la muestra tiene distribución normal.

4.4 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Tabla 7: Relación entre la morfología de los conductos radiculares y el género con chi cuadrado.

DIENTE	LADO	SEXO	CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI					X ²	P
			I N (%)	II N (%)	III N (%)	IV N (%)	V N (%)		
CANINO	DCHO	HOMBRE	38 (86,4)	4(9,1)	1 (2,3)	1(2,3)	0(0)	7,912	0,095
		MUJER	35 (67,3)	4(7,7)	9 (17,3)	3 (5,8)	1(1,9)		
	IZQDO	HOMBRE	37 (82,2)	2 (4,4)	2 (4,4)	4 (8,9)	0 (0)	4,970	0,290
		MUJER	34 (64,2)	5 (9,4)	7 (13,2)	6(11,3)	1 (1,9)		
LATERAL	DCHO	HOMBRE	29 (67,4)	3 (7,0)	10 (23,3)	1 (2,3)	0 (0)	2,111	0,715
		MUJER	30 (55,6)	5 (9,3)	17 (31,5)	1 (1,9)	1 (1,9)		
	IZQDO	HOMBRE	29 (65,9)	4 (9,1)	9 (20,5)	1 (2,3)	1 (2,3)	3,606	0,462
		MUJER	30 (55,6)	4 (7,4)	19 (35,2)	0 (0)	1 (1,9)		
CENTRAL	DCHO	HOMBRE	24 (57,1)	4 (9,5)	10 (23,8)	0 (0)	4 (9,5)	1,172	0,760
		MUJER	28 (51,9)	7 (13,0)	16 (29,6)	0 (0)	3 (5,6)		
	IZQDO	HOMBRE	28 (65,1)	4 (9,3)	10 (23,3)	0 (0)	1 (2,3)	1,609	0,657
		MUJER	29 (53,7)	7 (13,0)	15 (27,8)	0 (0)	3 (5,6)		

En el estudio de la relación entre las variedades anatómicas radiculares y el género no se encontraron diferencias significativas en ningún caso ($p > 0,05$). (**Tabla 7**).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el número de raíces y el género ($p < 0,05$). Los valores con X representan aquellos valores que no se pudieron calcular ya que no se encontraron incisivos centrales ni laterales izquierdos con dos conductos. (**Tabla 8**)

Tabla 8. Relación entre el número de raíces y el género con chi cuadrado.

DIENTE	LADO	SEXO	RAICES		X2	P
			1 N (%)	2 N (%)		
CANINO	DERECHO	HOMBRE	43 (97,7)	1 (2,3)	0,730	0,393
		MUJER	48 (92,3)	4 (7,7)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	41 (91,1)	4 (8,9)	0,456	0,500
		MUJER	46 (86,8)	7 (13,2)		
LATERAL	DERECHO	HOMBRE	43 (100)	0 (0)	0,805	0,370
		MUJER	53 (98,1)	1 (1,9)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	44 (100)	0 (0)	X	X
		MUJER	54 (100)	0 (0)		
CENTRAL	DERECHO	HOMBRE	42 (100)	0 (0)	X	X
		MUJER	54 (100)	0 (0)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	43 (100)	0 (0)	X	X
		MUJER	54 (100)	0 (0)		

Tabla 9: Relación entre el número de conductos y el género con chi cuadrado.

DIENTE	LADO	SEXO	CONDUCTOS RADICULARES		X2	P
			1 N (%)	2 N (%)		
CANINO	DERECHO	HOMBRE	48 (92,3)	4 (7,7)	1,418	0,234
		MUJER	43 (97,7)	1 (2,3)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	46 (86,8)	7 (13,2)	0,456	0,500
		MUJER	41 (91,1)	4 (8,9)		
LATERAL	DERECHO	HOMBRE	52 (96,3)	2 (3,7)	0,054	0,816
		MUJER	41 (95,3)	2 (4,7)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	53 (98,1)	1 (1,9)	0,593	0,44
		MUJER	42 (95,5)	2 (4,5)		
CENTRAL	DERECHO	HOMBRE	51 (94,4)	3 (5,6)	0,102	0,750
		MUJER	39 (92,9)	3 (7,1)		
	IZQUIERDO	HOMBRE	52 (96,3)	2 (3,7)	1,626	0,202
		MUJER	43 (100)	0 (0)		

Y con respecto al número de conductos y el género, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). (**Tabla 9**)

El número de raíces, conductos y la anatomía de estos no varía en función del género.

Tabla 10: Relación entre la longitud radicular y el género con t-student.

DIENTE	LADO	SEXO	N	MEDIA±DT	T	P
CANINO	DERECHO	HOMBRE	44	16,5148±1,73776	5,594	0,000
		MUJER	52	14,5419±1,70785		
	IZQUIERDO	HOMBRE	45	16,2000±1,64232	4,961	0,000
		MUJER	53	14,7008±1,34949		
LATERAL	DERECHO	HOMBRE	43	14,4691±1,73612	3,489	0,001
		MUJER	54	13,3498±1,42379		
	IZQUIERDO	HOMBRE	44	14,2330±1,60993	2,952	0,004
		MUJER	54	13,3535±1,34011		
CENTRAL	DERECHO	HOMBRE	42	13,3395±1,65298	4,267	0,000
		MUJER	54	11,9959±1,42837		
	IZQUIERDO	HOMBRE	43	13,3030±1,75410	3,958	0,000
		MUJER	54	12,0452±1,37650		

Sin embargo, en el estudio de la posible relación entre las longitudes radiculares de los dientes mandibulares anteriores y el género, observamos que tanto en los incisivos como en el canino hay diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ($p < 0,05$): Los hombres presentan una mayor longitud radicular frente a las mujeres (**Tabla 10**).

5. DISCUSIÓN

El conocimiento de la localización y morfología dentaria son imprescindibles en la odontología en general y en la endodoncia en particular, para la realización de intervenciones exitosas y precisas.

El CBCT es una técnica de precisión en la evaluación no invasiva del sistema de conductos radiculares. Frente a la radiografía convencional, el CBCT aporta imágenes tridimensionales, es decir, en los tres planos del espacio, evitando así distorsiones geométricas y superposiciones. (Han, Ma, Yang, Chen, Zhang & Wang, 2014).

Por definición, la radiografía panorámica no es capaz de distinguir ciertos accidentes anatómicos, en cambio, el CBCT genera imágenes que nos permiten valorar la morfología y las dimensiones del hueso, así como la localización de cavidades y estructuras vitales (Velasco, T.M, 2016) y por otro lado disminuye la dosis de radiación que recibe el paciente con la tomografía convencional (Angelopoulos, Thomas, Hechler, Parissis & Hlavacek, 2008)

El CBCT permite la visualización en tres dimensiones de la raíz, así como del número de conductos y su patología, pudiendo emplearse en casos de morfología complicada. Para casos simples, el uso de CBCT puede ser innecesario y no sería recomendable por su elevada dosis de radiación. (Liu, Luo, Dou & Yang, 2014).

Respecto a la validez de la técnica empleada en el estudio, los resultados obtenidos durante el proceso de adiestramiento fueron muy similares entre los sujetos calibrados, lo que nos muestra una concordancia interobservador; y así mismo, se detecta una precisión intraobservador aceptable. Todo ello avala el empleo de esta técnica.

5.1 NÚMERO DE RAÍCES

En este estudio el 97,25 % de los dientes presentó una única raíz y el 2.75% restante tuvieron raíz doble; caninos la gran mayoría (93.75%), e incisivos laterales (6.75%), no encontrándose diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p>0,05$). Todos los incisivos centrales estudiados presentaron una única raíz.

Kayaoglu, G et al. (2015) también encontró en su investigación caninos e incisivos laterales con dos raíces con unos porcentajes similares (3.1% y 0.1% respectivamente).

Rahimi et al. (2013), Aminsobhani, Sadegh, Meraji, Razmi y Kharazifard (2013), Lin et al. (2014), Han et al. (2014), Kayaoglu, Peker, Gumusouk, Sarikir, Kayadugun, y Ucok, (2015), Haghanifar, Moudi, Bijani y Ghanbarabadi (2017) y Verma et al. (2017) tampoco encontraron ningún incisivo mandibular que tuviera raíz doble.

Y finalmente, con respecto a los caninos birradiculares, Rahimi et al. (2013), Aminsobhani (2013), Han et al. (2014), Soleymani, Namaryan, Moudi y Gholinia (2017) y Haghanifar et al. (2017), aunque con una baja prevalencia, sí los detectaron en sus investigaciones (12,08%, 4,7%, 1,32%, 1,33% y 0,3 % respectivamente).

5.2 NUMERO DE CONDUCTOS RADICULARES

Continuando con el análisis de los conductos mandibulares, se observó una mayor prevalencia de dientes con un sólo conducto radicular (n=551; 94,67%) que con dos conductos radiculares (n=31, 5,33%).

Las variaciones encontradas entre los distintos estudios pueden deberse a la variedad étnica de los individuos a estudio, al tamaño muestral o la metodología empleada:

Cabe destacar que en el presente estudio sólo se considera que el diente tiene dos conductos cuando los forámenes apicales están diferenciados, mientras que, en muchos de los que se mencionan a continuación, no se establece esta condición, por lo que la incidencia de los dientes con más de un conducto es mayor.

Gomes et al. (1996) en su estudio de incisivos mandibulares mediante diafanización determinó que la prevalencia de un segundo conducto era del 36%; el 11,7% tenían dos forámenes apicales y el 24,3% presentaban uno. De la misma manera, Vertucci (1974) y Al-Qudah, y Awawdeh. (2006) con igual metodología, destacaron esta diferencia en sus estudios: Al-Qudah, y Awawdeh. (2006) detectó un 26,2% de dientes con dos conductos, y sólo el 8,7% con dos forámenes apicales y Vertucci (1974) encontró un 25,7% de dientes con dos conductos, y sólo un 3,7% con dos forámenes apicales diferenciados. Rahimi et al. (2013) localizó dientes mandibulares anteriores con dos forámenes apicales en una proporción aún menor (0,64%). Asimismo, Madeira y Hetem. (1973) hallaron los mismos resultados, sólo que denominaron bifurcación incompleta al caso en el que el diente presentaba dos conductos y un foramen (11,0%) y bifurcación completa cuando presentaba dos conductos y dos forámenes (0,5%).

En este estudio, la prevalencia de incisivos mandibulares y caninos con un segundo conducto radicular y dos forámenes apicales diferenciados también fue muy baja (2,56 % y 2,75% respectivamente).

Llegado este punto, para facilitar la comparación con los trabajos que no consideran necesaria la presencia de los forámenes independientes se efectúa un nuevo análisis de la muestra eliminando esta premisa, obteniendo así un notable aumento de la prevalencia de un segundo conducto y aproximándose a los datos obtenidos por estos autores.

De este modo, presentaron un segundo conducto el 43.52% (n=84) de los incisivos centrales (n=193), el 39.49% (n=77) de los incisivos laterales (n=195), y el 25.8% (n=50) de los caninos (n=194).

La prevalencia de incisivos mandibulares con dos conductos (41,49%) coincide con los estudios de Rahimi et al. (2013) (36.62%), Çalışkan, Pehlivan, Sepetçioğlu, Türkün y Tuncer. (1995) (31.37%), Silva, Castro, Nejaim, Silva, Haiter Neto, Silberman y Cohenca. (2016) (35,5%), Kartal y Yanikoglu (1992) (45%) y Sert, Aslanalp y Tanalp. (2004) (65.3%).

Sin embargo, quedan notablemente por debajo los resultados de Han et al. (2014) (21,55%), Vertucci (1974), (27,5), Al-Qudah, y Awawdeh. (2006) (26,2%), Aminsobhani et al. (2013) (27,3%), Madeira y Hetem. (1973) (11,0%), Miyashita, Kasahara, Yasuda, Yamamoto y Sekizawat. (1997) (12,4%) y Liu et al. (2014) (13,2%).

La incidencia de un segundo conducto en caninos (25,8%) fue próxima a la de los estudios de Caliskan et al. (1995) (19.5%), Rahimi et al. (2013) (20,48%), Vertucci (1974) (22%) y Aminsobhani et al. (2013) (28,2%).

Y, por otra parte, superó notablemente a los estudios de Han et al. (2014) (6,27%), Soleymani et al., (2017) (11,6%), y Kaffe, Kaufman, Littner y Lazarson (1985) (13,75%).

En el presente estudio, también se analizó la posible relación entre el número de conductos y el género sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$).

Igualmente, Kaffe, Kaufman, Littner y Lazarson (1985), Liu et al. (2014) y Haghanifar et al. (2017) tampoco detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$).

Kayaoglu et al (2015) no las hayó en los incisivos ($p>0,05$) pero sí en los caninos ($p<0,05$) siendo el segundo conducto más prevalente en mujeres ($n=102$; 8,4 %) que en hombres ($n=32$; 3,3%), al igual que Verma et al. (2017), que también vio que fue mayor la presencia de dos conductos en los incisivos de mujeres (20,4%) que de hombres (15,2%) ($p<0,05$).

En contraposición, Altunsoy et al (2014) y Soleymani et al (2017), encontraron una mayor prevalencia de incisivos y caninos con doble conducto en los hombres ($p<0,05$).

Comparando ahora la prevalencia de dos conductos entre los distintos tipos de dientes (incisivos y caninos) se encuentra un notable aumento en los incisivos (41,51%) frente a los caninos (25,8%).

Han et al. (2014), Kayaoglu et al. (2015), Silva et al. (2016) y Haghanifar et al. (2017) coincidieron con la investigación presente y concluyeron que el doble conducto era notablemente más prevalente en los incisivos (17,2%-39,5%) que en los caninos (3,3%-6,27%).

Finalmente, Aminsobhani et al. (2013), a diferencia de los estudios mencionados anteriormente, detectó una mayor prevalencia del segundo conducto en los caninos (28.2%) que en los incisivos centrales (27.3%).

5.3 MORFOLOGÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Respecto a la morfología de los conductos radiculares clasificada según la tipología de Vertucci se observa que en los 3 grupos dentarios (incisivos centrales, laterales y caninos) el tipo I es el de mayor prevalencia (63,74%). Tras él se sitúan el tipo III (21,48%), el tipo II 9,02%), el tipo IV (2,92%) y el tipo V (2,75%).

Estudios similares realizados con CBCT también demuestran la alta prevalencia del tipo I de Vertucci y el tipo III, y la baja de los tipos VI, VII y VIII. (**Tabla 11**)

Tabla 11: Porcentajes de las morfologías de los conductos radiculares según Vertucci de los dientes mandibulares anteriores en estudios previos con CBCT.

Autor	Técnica	Tipo dentario	Vertucci					Otros
			I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)	
Gómez et al. (2018)	CBCT	Incisivos	58.5	9.8	27.33	0.78	3.33	-
		Caninos	74.2	7.7	9.8	7.2	1	-
Aminsobhani et al. (2013)	CBCT	Incisivos	71,75	9,2	4,2	11,55	3,4	-
		Caninos	71,8	10,3	2,8	12,8	2,3	-
Liu et al (2014)	CBCT	incisivos	86,8	3,0	7,9	2,1	0,3	-
Lin et al. (2014)	CBCT	Incisivos	81,8	3,0	12,7	1,9	0,5	-
Altunsoy et al (2014)	CBCT	Incisivos	82,33	0,875	0,9	4,83	11,07	-
		Caninos	92,8	2,1	1,2	1,35	2,65	-
Somalinga Amardeep, Raghu y Natanasabapathy V. (2014)	CBCT	Caninos	81,6	2,8	11,6	0,8	2	1,2
Han et al. (2014)	CBCT	Incisivos	78,47	3,72	11,03	1,75	0,075	0,2325
		Caninos	93,73	0,62	3,25	-	0,54	-
Silva et al. (2016)	CBCT	Incisivos	64,5	-	18	-	14,5	3
Zhengyan Y, Keke L, Fei W, Yueheng L y Zhi Z. (2016)	CBCT	Caninos	95,8	0,7	4,2	0,15	0,4	0,85
		Incisivos	92,825	1,2	5,2	0,2	0,95	0,3
Verma et al. (2017)	CBCT	Incisivos	66,63	12,13	15,25	2,37	3,625	-
Soleymani et al. (2017)	CBCT	Caninos	89,7	3,7	5,7	-	1	-
Haghanifar S et al. (2017)	CBCT	Incisivos caninos	88,2	3,5	8,1	-	0,3	0,1

Haghanifar et al. (2017) también estudió la posible relación entre la morfología de los conductos dentarios y el lado en el que se encontraban y concluyó que no había diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

En la presente investigación, además, se analizó la posible relación de la morfología de los conductos con el género y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$). Asimismo, Soleymani et al. (2017) también concluyó que no las había ($p>0,05$).

Estudios anteriores en incisivos mandibulares realizados con distinta técnica, también coinciden con los resultados obtenidos, reafirmando la alta prevalencia de los tipos I, III y II frente a los demás. (**Tabla 12**)

Tabla 12: Porcentajes de las morfologías de los conductos radiculares según Vertucci de los dientes mandibulares anteriores en estudios previos con distinta técnica.

Autores	Técnica	Tipo dentario	Clasificación de Vertucci					
			I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)	Otros (%)
Madeira M y Hetem S. (1973)	Diafanización	Incisivos	88,45	11,55	-	-	-	-
Vertucci (1974)	Diafanización	Incisivos	72,5	5	22	2,5	-	-
Benjamin KA y Dowson J. (1974)	Radiografía convencional	Incisivos	58,6	40,1	-	1,3	-	-
Kartal N y Yanikoglu FC (1992):	Diafanización	Incisivos	55	16	20	4	3	2
Çalışkan MK et al. (1995)	Diafanización	Incisivos	68,63	13,73	14,69	-	1,96	0,98
Sert et al. (2004)	Diafanización	Incisivos	34,65	27,2	26,7	9,75	0,25	1,5
Al-Qudah, A., y Awawdeh, L. (2006)	Diafanización	Incisivos	73,8	10,9	6,7	5,1	3,6	-

5.4. LONGITUD RADICULAR

En este estudio, con respecto a la longitud radicular, el valor máximo encontrado fue 20, 24 mm (canino derecho) y el valor mínimo fue 7,61 mm (incisivo central izquierdo).

De los 582 dientes estudiados, el de mayor longitud radicular media fue el canino izquierdo $15,39\pm 1,66$ mm ($n=97$) seguido del canino derecho $14,45\pm 1,98$ mm ($n=96$)

y el de menor longitud media fue el incisivo central derecho $12,58 \pm 1,66$ mm (n=98) seguido del incisivo central izquierdo $12,60 \pm 1,67$ mm (n=98).

La longitud radicular de los caninos, incisivos laterales y centrales fue de $14,92 \pm 1,82$ mm (n= 193), $13,79 \pm 1,59$ mm y $12,59 \pm 1,66$ mm respectivamente, siendo el canino el de mayor longitud.

Versiani, Pécora y Sousa-Neto. (2013), Woelfel y Scheid (2002), Somalinga et al. (2014), Haghanifar et al. (2017) y Soleymani et al. (2017) tras un estudio de caninos mandibulares, también coincidieron en que el canino es el diente de mayor longitud, determinando que la media de la longitud radicular era de 15.57 ± 1.20 mm ($12.53-18.08$ mm), 15.9 mm ($9.5-22.2$ mm), 15.51 mm, $16,3 \pm 1,9$ mm y 15.51 mm respectivamente.

En el análisis de la posible relación entre las longitudes radiculares de los dientes mandibulares anteriores y el género, se observó que tanto en los incisivos como en el canino había diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p < 0,05$): Los hombres presentaban una mayor longitud radicular.

Haghanifar et al. (2017) y Soleymani et al. (2017) también intentaron identificar la posible relación entre la longitud radicular y el género y ambos llegaron a la conclusión de que había una diferencia significativa entre ambos grupos ($p < 0,05$), siendo en hombres las raíces más largas.

6. CONCLUSIONES

- i) La tomografía computarizada de haz cónico constituye una herramienta útil para el conocimiento de la morfología interna del diente y por tanto en la planificación, diagnóstico y seguimiento de la patología pulpoperiapical
- ii) Los dientes mandibulares anteriores birradiculares tienen una baja prevalencia, entre estos los más frecuentes son los caninos, seguidos de los laterales. No se han detectado incisivos centrales mandibulares birradiculares.
- iii) La morfología interna más prevalente en los dientes mandibulares anteriores de la muestra, es la tipo I de Vertucci (un conducto radicular desde la cámara hasta el ápice), seguido de tipo III y tipo II. Las prevalencias de los tipos IV y V es muy baja y de los tipos VI, VII y VIII prácticamente inexistente.
- iv) No hay relación entre el número de raíces y la morfología de sus conductos con el género ($p>0,05$)
- v) La longitud radicular de los dientes mandibulares anteriores es mayor en hombres que en mujeres ($p<0,05$).
- vi) La variabilidad y posible complejidad anatómica de los dientes anteriores mandibulares y su posible influencia en el tratamiento de su patología hacen recomendable en numerosas ocasiones un diagnóstico individualizado y pormenorizado mediante el CBCT con objeto de lograr éxito en los tratamientos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abella, F., Teixidó, L., Patel, S., & Sosa, F. (2015). Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. *Journal Of Endodontics*, 41(8), 1241-1247.
- Al-Qudah, A., & Awawdeh, L. (2006). Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population. *International Endodontic Journal*, 39(11), 873-877. doi: 10.1111/j.1365-2591.2006.01159.
- Altunsoy, M., Ok, E., Nur, B., Aglarci, O., Gungor, E., & Colak, M. (2014). A cone-beam computed tomography study of the root canal morphology of anterior teeth in a Turkish population. *European Journal Of Dentistry*, 8(3), 302.
- Aminsobhani M, Sadegh M, Meraji N, Razmi H & Kharazifard MJ. (2013). Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *J Dent (Tehran)*. 10(4):358-66.
- Angelopoulos, C., Thomas, S.L., Hechler, S., Parissis, N. & Hlavacek, M. (2008). Comparasion between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 66(10):2130-5.
- Baldasso FE, Sturmer CP, Luisi SB, Petruzzi MN, Scarparo RK & De Figueiredo JA. (2012). Microflora associated with primary endodontic infections: correlations among SEM evaluation, clinical features, and radiographic findings. *Microsc Res Tech*, 75, 1557–63.
- Benjamin KA & Dowson J. (1974). Incidence of two root canals in human mandibular incisor teeth. *Oral Surg*; 38:122–6.
- Çalışkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M & Tuncer SŞ. (1995). Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod.* 21(4):200-4.
- Cevidanes LH, Styner MA & Proffit WR. (2006). Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 129: 611 - 618.

- Costa FF, Gaia BF, Umetsubo OS & Cavalcanti MG. (2011) Detection of horizontal root fracture with small-volume cone-beam computed tomography in the presence and absence of intracanal metallic post. *J Endod*, 10, 1456–9.
- Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA & Schindler WG. (2007). Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod*, 33(9): 1121–32
- Dowker, S., Davis, G., & Elliott, J. (1997). X-ray microtomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology*, 83(4), 510-516.
- Fan, B., Gao, Y., Fan, W., & Guttman, J. (2008). Identification of a C-shaped Canal System in Mandibular Second Molars—Part II: The Effect of Bone Image Superimposition and Intraradicular Contrast Medium on Radiograph Interpretation. *Journal Of Endodontics*, 34(2), 160-165.
- Finlayson, A. & Epifanio, R. (2008). La tomografía computarizada de haz cónico. *Ustasalud*, 7, 2, 125.
- Friedman, S., Abitbol, S., & Lawrence, H. (2003). Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase 1: Initial Treatment. *Journal Of Endodontics*, 29(12), 787-793.
- Goaz PW & White SC. (1987). Oral radiology: principles and interpretations. 2.^a ed. St. Louis: Mosby
- Gomes, B., Rodrigues, H. & Tancredo, N. (1996). The use of a modelling technique to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *International Endodontic Journal*, 29(1), 29-36.
- Han T, Ma Y, Yang L, Chen X, Zhang X & Wang Y. (2014). A study of the root canal morphology of mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomography in a Chinese subpopulation. *J Endod* 40: 1309–14.
- Harrell WE Jr, Hatcher DC & Bolt RL. (2002). In search of anatomic truth: 3-dimensional digital modelling and the future of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Or-thop*, 122, 3, 325-30.
- Hujoel P, Hollender L, Bolen A, Young J, McGee M & Grosso A. (2008). Head-and-neck organ doses from an episode of orthodontic care. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 133: 210 - 217.

- Jung-Yui C, Mah J & Sinclair P. (2007). Incidental findings in the maxillofacial area with 3-dimensional cone-beam imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 132: 7 - 14.
- Kaffe I, Kaufman A, Littner Mm & Lazarson A. (1985). Radiographic study of the root canal system of mandibular anterior teeth. *Int Endod J*. 18(4):253-9.
- Kamtane S & Ghodke M. (2016). Morphology of Mandibular Incisors: A Study on CBCT. *Pol J Radiol.*;81:15-6.
- Kartal N & Yanikoglu FC. (1992). Root canal morphology of mandibular incisors. *J Endod.*;18(11):562-4.
- Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H & Ellis RK. (2009). Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region-an update. *Int J Med Robot*, 4, 366–80
- Kayaoglu, G., Peker, I., Gumusouk, M., Sarikir, C., Kayadugun, A., & Ucok, O. (2015). Root and canal symmetry in the mandibular anterior teeth of patients attending a dental clinic: CBCT study. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1-7. doi: 10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0090
- Liu J, Luo J, Dou L & Yang D. (2014) CBCT study of root and canal morphology of permanent mandibular incisors in a Chinese population. *Acta Odontol Scand*. Jan;72(1):26-30.
- Madeira M & Hetem S. (1973). Incidence of bifurcations in mandibular incisors. *Oral Surg*; 36:589–91.
- Mattuella LG, Mazzocato G, Vier FV & So MV. (2005) Root canals and apical foramina of the buccal root of maxillary first premolars with longitudinal sulcus. *Braz Dent J*, 16, 23–9.
- Misch, C., & Misch, C. (2014). *Implantología Contemporánea*. Saintt Louis: Elsevier Health Sciences Spain - R.
- Miyashita M, Kasahara e, Yasuda e, Yamamoto A & Sekizawat. (1997). Root canal system of the mandibular incisor. *J endod* 23:479–484
- Neelakantan, P., Subbarao, C., & Subbarao, C. (2010). Comparative Evaluation of Modified Canal Staining and Clearing Technique, Cone-Beam Computed Tomography, Peripheral Quantitative Computed Tomography, Spiral Computed Tomography, and

- Plain and Contrast Medium–enhanced Digital Radiography in Studying Root Canal Morphology. *Journal Of Endodontics*, 36(9), 1547-1551.
- Neves FS, Vasconcelos TV & Vaz SLA. (2012). Evaluation of reconstructed images with different voxel sizes of acquisition in the diagnosis of simulated external root resorption using cone beam computed tomography. *Int Endod J*, 3, 234–9.
- Pineda F, Kuttler Y. (1972). Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 33, 101-10.
- Plasencia, H., Cruz, A., Gaskón, G., & Ramírez, B. (2017). Mandibular Canines with Two Roots and Two Root Canals: Case Report and Literature Review. *Case Reports In Dentistry*, 2017, 1-9.
- Rahimi S, Milani AS, Shahi S, Sergiz Y, Nezafati S & Lotfi M. (2013). Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. *Indian J Dent Res.*;24(2):234.
- Ratanajirasut, R., Panichuttra, A., & Panmekiate, S. (2018). A Cone-beam Computed Tomographic Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Permanent Molars in a Thai Population. *Journal Of Endodontics*, 44(1), 56-61.
- Richardson N, Mordan NJ, Figueiredo JA, Ng YL & Gulabivala K .(2009). Microflora in teeth associated with apical periodontitis: a methodological observational study comparing two protocols and three microscopy techniques. *Int Endod J*, 42, 908–21.
- Oliveira-Santos, C., Capelozza, A., Dezzoti, M., Fischer, C., Poleti, M., & Rubira-Bullen, I. (2011). Visibility of the mandibular canal on CBCT crosssectional images. *Journal Of Applied Oral Science*, 19(3), 240-243.
- Sert S, Aslanalp V & Tanalp J. (2004). Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *Int Endod J*. 37(7):494-9.
- Setzer, F., Boyer, K., Jeppson, J., Karabucak, B., & Kim, S. (2011). Long-Term Prognosis of Endodontically Treated Teeth: A Retrospective Analysis of Preoperative Factors in Molars. *Journal Of Endodontics*, 37(1), 21-25.

- Sezer, D., Ahmet, E., & Asiye, N. (2013). Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. *Medicina Oral Patología Oral Y Cirugía Bucal*, e737-e744.
- Silva EJ, Castro RW, Nejaim Y, Silva AI, Haiter Neto F, Silberman A & Cohenca N. (2016) Evaluation of root canal configuration of maxillary and mandibular anterior teeth using cone beam Computed tomography: An in-vivo study. *Quintessence Int.*;47(1):19-24.
- Haghanifar S, Moudi E, Bijani A & Ghanbarabadi MK. (2017). Morphologic assessment of mandibular anterior teeth root canal using CBCT. *Acta Med Acad*, 46(2):85-93
- Singh, S. & Pawar, M. (2014). Root Canal Morphology of South Asian Indian Mandibular Premolar Teeth. *Journal Of Endodontics*, 40(9), 1338-1341. v
- Soares, I. & Goldberg, F. (2005). *Endodoncia*. Buenos Aires [etc.]: Editorial Médica Panamericana.
- Soleymani A, Namaryan N, Moudi & E Gholinia (2017). A Root Canal Morphology of Mandibular Canine in an Iranian Population: A CBCT Assessment. *Iran Endod J.*;12(1):78-82.
- Somalinga Amardeep N, Raghu S & Natanasabapathy V. (2014). Root canal morphology of permanent maxillary and mandibular canines in Indian population using cone beam computed tomography. *Anat Res Int*;2014.
- Song, M., Kim, H., Lee, W., & Kim, E. (2011). Analysis of the Cause of Failure in Nonsurgical Endodontic Treatment by Microscopic Inspection during Endodontic Microsurgery. *Journal Of Endodontics*, 37(11), 1516-1519.
- Spin-Neto, R., Gotfredsen, E., & Wenzel, A. (2012). Impact of Voxel Size Variation on CBCT-Based Diagnostic Outcome in Dentistry: a Systematic Review. *Journal Of Digital Imaging*, 26(4), 813-820. doi: 10.1007/s10278-012-9562-7
- Swennen G & Schutyser F. (2006). Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130: 410 - 416.
- Todd, R. (2014). Cone Beam Computed Tomography Updated Technology for Endodontic Diagnosis. *Dental Clinics Of North America*, 58(3), 523-543.

- Velasco, T.M. 2016. Estudio morfométrico de las variables anatómicas que influyen en procedimientos quirúrgicos en maxilares mediante técnicas de tomografía computarizada de haz cónico. Tesis Doctoral. Granada- España, Facultad de Odontología, Universidad de Granada.
- Venskutonis, T., Plotino, G., & Juodzbaly, G. (2014). The Importance of Cone-beam Computed Tomography in the Management of Endodontic Problems: A Review of the Literature. *Journal Of Endodontics*, 40(12), 1895-1901.
- Verma, G., Bhadage, C., Bhoosreddy, A., Vedpathak, P., Mehrotra, G., & Nerkar... Chaubey S. (2017). Cone Beam Computed Tomography Study of Root Canal Morphology of Permanent Mandibular Incisors in Indian Subpopulation. *Polish Journal Of Radiology*, 82, 371-375.
- Versiani M, Pécora J & Sousa-Neto M. (2013). Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single- rooted mandibular canines. *Int Endod J*,46(9):800-7.
- Vertucci FJ. (1974). Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *J Am Dent Assoc*,89:369–71
- Vertucci FJ. (1984) Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 58, 589–99.
- Weine, F. (2004). *Endodontic therapy*. St. Louis: Mosby.
- Weine, F., Healey, H., Gerstein, H., & Evanson, L. (2012). Canal Configuration in the Mesio Buccal Root of the Maxillary First Molar and Its Endodontic Significance. *Journal Of Endodontics*, 38(10), 1305-1308.
- Weng, X., Yu, S., Zhao, S., Wang, H., Mu, T., Tang, R., & Zhou, X. (2009). Root Canal Morphology of Permanent Maxillary Teeth in the Han Nationality in Chinese Guanzhong Area: A New Modified Root Canal Staining Technique. *Journal Of Endodontics*, 35(5), 651-656.
- Woelfel JB, Scheid RC (2002) *Dental Anatomy: Its Relevance to Dentistry*, 6th edn. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Yew SC & Chan K. (1993). A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod*, 19(9), 471–73

Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN & Huang DM. (2010). A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod*, 36, 1480-4

Zhengyan Y, Keke L, Fei W, Yueheng L & Zhi Z. (2016). Cone-beam computed tomography study of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in a Chongqin population. *Ther Clin Risk Manag*. 12:19-25.

8. ANEXO



NAZIOARTEKO
BIKAINTASUN
CAMPUSA
CAMPUS DE
EXCELENCIA
INTERNACIONAL

IKERKETA SAILEKO ERREKTOREORDETZA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

GIZAKIEKIN ETA HAUEN LAGIN ETA DATUEKIN
EGINDAKO IKERKETEI BURUZKO ETIKA
BATZORDEAREN (GIEB-UPV/EHU) TXOSTENA

M^a Jesús Marcos Muñoz andreak, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) GIEBeko idazkari gisa,

ZIURTATZEN DU

Ezen gizakiekin egindako ikerkuntzaren etika batzorde honek, GIEB-UPV/EHU, (2014/2/17ko 32. EHAA) Balioetsi duela ondoko ikertzailearen proposamen hau:
Marta Gómez Outomuro andreak, M10_2017_218, honako ikerketa proiektu hau egiteko:
"Estudio anatómico de los conductos radiculares por medio de tomografía computarizada de haz cónico"


Eta aintzat hartuta ezen

1. Ikerketa justifikatuta dago, bere helburuei esker jakintza areagotu eta gizarteari onura ekarriko baitio, ikerlanak lekartzakeen eragozpen eta arriskuak arazoizko izanik.
2. Ikertzaile taldearen gaitasuna eta erabilgarri dituzten baliabideak aproposak dira proiektua gauzatzeko.
3. Ikerketaren planteamendua bat dator era honetako ikerkuntza egin ahal izateko baldintza metodologiko eta etikoekin, ikerkuntza zientifikoaren praktika egokien irizpideei jarraiki.
4. Indarreko arauak betetzen ditu, ikerketa egin ahal izateko baimenak, akordioak edo hitzarmenak bane.

Aldeko Txostena eman du 2018ko urtarrilaren 25ean egin duen bileran (96/2018akta) aipatutako ikerketa proiektua ondoko ikertzaileek osatutako taldeak egin dezan:

Marta Gómez Outomuro
Alberto Anta Escuredo

Eta halaxe sinatu du Leioan, 2018ko otsailaren 13an


M^a Jesús Marcos Muñoz
GIEB-UPV/EHUko idazkari teknikoa
Secretaria Técnica del CEISH-UPV/EHU

INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA PARA LAS INVESTIGACIONES CON SERES HUMANOS, SUS MUESTRAS Y SUS DATOS (CEISH-UPV/EHU)

M^a Jesús Marcos Muñoz como Secretaria del CEISH de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

CERTIFICA

Que este Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos, CEISH-UPV/EHU, BOPV 32, 17/2/2014, Ha evaluado la propuesta de la investigadora:
Dña. Marta Gómez Outomuro, M10_2017_218, para la realización del proyecto de investigación: "Estudio anatómico de los conductos radiculares por medio de tomografía computarizada de haz cónico"

Y considerando que,

1. La investigación está justificada porque sus objetivos permitirán generar un aumento del conocimiento y un beneficio para la sociedad que hace asumibles las molestias y riesgos previsibles.
2. La capacidad del equipo investigador y los recursos disponibles son los adecuados para realizarla.
3. Se plantea según los requisitos metodológicos y éticos necesarios para su ejecución, según los criterios de buenas prácticas de la investigación científica.
4. Se cumple la normativa vigente, incluidas las autorizaciones, acuerdos o convenios necesarios para llevarla a cabo.

Ha emitido en la reunión celebrada el 25 de enero de 2018 (acta 96/2018), INFORME FAVORABLE a que dicho proyecto de investigación sea realizado, por el equipo investigador:

Marta Gómez Outomuro
Alberto Anta Escuredo

Lo que firmo en Leioa, a 13 de febrero de 2018

