



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**VARIANTES ANATÓMICAS DEL CANAL RETROMOLAR MANDIBULAR CON
RADIOGRAFÍA PANORÁMICA Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ
CÓNICO.**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADA POR LA BACHILLER
OLIVERA GHIGGO EVELYN GISELL

Asesor

Dr. Munayco Magallanes, Américo Alejandro

Miembros del Jurado

Mg. Romero Carlos, Pedro Sebastián

C.D. Gonzales Gonzales, Luis Alejandro

C.D. Torres Flores, José Luis

C.D. Pardo Matos, Orison

LIMA-PERÚ

2018

**“VARIANTES ANATÓMICAS DEL CANAL RETROMOLAR MANDIBULAR CON
RADIOGRAFÍA PANORÁMICA Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ
CÓNICO”**

En agradecimiento a mis padres y hermanos por
todo su apoyo incondicional.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de esta investigación fue evaluar la visibilidad, el diámetro y el recorrido del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas utilizando dos técnicas de diagnóstico por imágenes. **Materiales y Métodos:** Este estudio fue observacional, retrospectivo, comparativo y transversal. Se basó en imágenes odontológicas obtenidas del Centro de Imágenes Odontológicas CIO. En total se obtuvieron 338 imágenes mediante muestreo no probabilístico, de las cuales 169 eran radiografías panorámicas y 169 Tomografías Computarizadas Cone Beam (CBCT). Las imágenes fueron observadas mediante el software Real Scan 2.0 para determinar la presencia y las características del canal retromolar. **Resultados:** En total se hallaron 9 canales retro molares en las imágenes, 8 en CBCT y 1 en radiografía panorámica. Además, existen diferencias estadísticas significativas en la presentación del canal retromolar ($p=0,043$) cuando se usa CBCT que cuando se usa radiografía panorámica. Los tipos del canal retromolar no dependen del sitio ($p=0,434$), género ($p=0,517$) pero si del rango de edad ($p=0,023$). Las características de altura, ancho y distancia del canal retromolar no dependen del género y el rango de edad ($p<0,05$). **Conclusiones:** La técnica en la que se evaluó con mayor exactitud la visibilidad, el diámetro y el recorrido del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas fue la Tomografía Computarizada Cone Beam.

Palabras Clave: canal retromolar, tercer molar impactada, CBCT, radiografía panorámica.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this investigation was to evaluate the visibility, diameter and route of the retromolar canal of impacted third molars using two imaging techniques. **Materials and Methods:** This study was observational, retrospective, comparative and transversal. It was based on dental images obtained from the CIO Dental Imaging Center. In total 338 images were obtained by non-probabilistic sampling, of which 169 were panoramic radiographs and 169 Cone Beam Computed Tomography (CBCT). The images were observed using Real Scan 2.0 software to determine the presence and characteristics of the retromolar channel. **Results:** In total 9 retromolar channels were found in the images, 8 in CBCT and 1 in panoramic radiography. In addition, there are significant statistical differences in the presentation of the retromolar canal ($p=0.043$) when a CBCT is used when using panoramic radiography. The retromolar canal types do not depend on the site ($p=0.434$), gender ($p=0.517$) but on the age range ($p=0.023$). The characteristics of height, width and distance of the retromolar canal do not depend on gender and age range ($p < 0.05$). **Conclusions:** Cone Beam Computed Tomography was the technique in which the visibility, diameter and route of the retromolar canal of impacted mandibular third molars was more accurately evaluated.

Keywords: retromolar canal, impacted third molar, CBCT, panoramic radiography.

ÍNDICE

	Páginas
I. Introducción	7
II. Marco Teórico.....	8
2.1. Bases Teóricas	8
2.1.1. Imágenes y técnicas diagnósticas en odontología.....	8
2.1.1.1. La Ortopantomografía y CBCT en ladetección del MCR.....	9
2.1.2. El canal retromolar mandibular.....	11
2.1.2.1. Importancia clínica del canal retromolar.....	15
2.2. Antecedentes.....	19
2.3. Justificación de la investigación	24
III. Hipótesis	25
IV. Objetivos	25
4.1 Objetivo general	25
4.2 Objetivos específicos.....	25
V. Materiales y Métodos.....	26
5.1 Tipo de estudio	26
5.2 Población/Muestra/Criterios de selección	26
5.3 Variables/Definición/Operacionalización	27
5.4 Método/Técnica/Procedimiento	29
5.5 Consideraciones Éticas	31
5.6 Plan de Análisis	32
VI. Resultados	33
VII. Discusión.....	45
VIII. Conclusiones.....	52
IX. Recomendaciones	53
X. Referencias bibliográficas	54
XI. Anexos.....	63
Anexo 1. Ficha de recolección de datos.....	63

I. Introducción

Las Ortopantomografías (OPGs) proporcionan datos sobre la región oral y maxilofacial. Sin embargo, las OPGs y otras radiografías bidimensionales, no muestran el aspecto bucolingual y transversal que son importantes para las evaluaciones preoperatorias a un procedimiento quirúrgico (Pires, Bissada, Becker, Kanawati y Landers, 2012, Watson, Davis, Forman y Coward, 1991).

Las OPGs pueden no ser útiles para obtener mediciones confiables debido a algunas desventajas, tales como posicionamiento del paciente, distorsión de la ampliación y superposición de las estructuras anatómicas; sin embargo, la radiación que se utiliza en cada toma y el costo es menor comparada a una tomografía (Makris *et al.*, 2010).

La tecnología de tomografía computarizada por haz de cono (CBCT), tiene un impacto sustancial en la imagen maxilofacial, utilizado en varias áreas de la odontología porque muestra imágenes tridimensionales (3D) de estructuras dentales. Además de proporcionar imágenes estructurales claras con exactitud, nos ha permitido visualizar mejor la anatomía del canal mandibular y canales ramificados (Neves *et al.*, 2012).

El conducto retromolar mandibular (MRC) es un órgano anatómico, variación encontrada en el triángulo retromolar, una región de forma triangular posterior al tercer molar mandibular (Gadbail *et al.*, 2013). Identificar la posición y configuración de las variaciones del conducto mandibular es importante en diversos procedimientos odontológicos como la cirugía de terceras molares mandibulares impactadas (Naitoh, Hiraiwa, Aimiya y Arijji, 2009).

Actualmente, en búsqueda de tesis en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, no se han encontrado estudios sobre las variables a tratar, por lo que este estudio pretende dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Existirá diferencia en la evaluación de las variantes anatómicas del canal retromolar cuando se utilizan dos técnicas de diagnóstico por imágenes?

II. Marco teórico

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. Imágenes y técnicas diagnósticas en odontología.

Las imágenes diagnósticas en odontología son los planos necesarios para la construcción del plan de tratamiento a seguir. Los avances en desarrollo de la tecnología de diagnóstico radiográfico ofrecen al clínico herramientas necesarias para evitar muchas complicaciones (Navarro, Carr y Brenes, 2010).

Muchas modalidades de imágenes diagnósticas han sido utilizadas, éstas se pueden clasificar como modalidades bidimensionales o tridimensionales. La mayoría de odontólogos todavía se encuentran acostumbrados a las radiografías bidimensionales tales como las radiografías periapicales, panorámicas u OPGs, oclusales y cefalométricas. Aún con los avances de las radiografías digitales en las que se reduce la radiación requerida para la imagen y la distorsión de las mismas. Éste tipo de imágenes no ofrecen información tal como el grosor óseo, mediciones exactas o localización de estructuras anatómicas importantes en sentido buco-lingual (Navarro, Carr y Brenes, 2010).

Las imágenes diagnósticas tridimensionales nos ofrecen alto, ancho y profundidad en una imagen dada por píxeles o voxeles. Están dadas por imágenes continuas o cortes realizados por lo general cada milímetro. Dichas imágenes tridimensionales identifican todo el reborde alveolar en todas sus dimensiones, la presencia y cantidad de hueso cortical, el grado de mineralización del hueso trabecular y la posición exacta de estructuras anatómicas importantes (Navarro, Carr y Brenes, 2010).

2.1.1.1. La Ortopantomografía y CBCT en la detección del MRC.

El avance tecnológico en las modalidades de imagen más recientes ha permitido visualizar mejor ciertas estructuras tales como los agujeros accesorios de la mandíbula: los forámenes mentales accesorios (Iwanaga *et al.*, 2016 a), los forámenes linguales y los forámenes retromolares (He *et al.*, 2017).

Las tecnologías más comunes utilizadas para detectar el foramen y canal retromolar son la CBCT, la tomografía computarizada (TC) y la radiografía panorámica (PAN) u OPG, siendo la CBCT la técnica más sensible (Lizio *et al.*, 2013) . Además, un estudio utilizó la endoscopia para observar el foramen mandibular, lo que demuestra claramente la ramificación del canal mandibular en el canal retromolar (Iwanaga *et al.*, 2017).

Las OPGs proporcionan datos primarios y significativos en la región oral y maxilofacial. Sin embargo, éstas y otras radiografías bidimensionales no muestran el aspecto bucolingual y secciones transversales que son importantes para las evaluaciones pre-quirúrgicas (Freitas *et al.*, 2015). Una desventaja de PAN incluye sombras fantasma que se producen por el lado contralateral de la mandíbula tales como las vías respiratorias faríngeas, el paladar blando y la úvula, que pueden impedir la detección del canal mandibular. Se ha informado que la PAN no puede detectar canales bifurcados bucalmente y lingualmente (Orhan *et al.*, 2013). Además, puede ser menos sensible en la detección de canales y forámenes delgados, como el canal y el foramen retromolar, en comparación con las imágenes CBCT (Iwanaga *et al.*, 2017). Otras desventajas incluyen la falta de detalles, el aumento irregular, la distorsión geométrica y la superposición de la anatomía estructuras (Capote *et al.* 2015). Iwanaga *et al.* (2016 b) informó de múltiples accesos accesorios de la rama

mandibular, que fueron sospechadas por el PAN y confirmadas con la TC. Por lo tanto, la detección de los MRC y otras variaciones anatómicas (canal mandibular incisiva, accesorios agujero mentoniano, canal mandibular accesorio, etc.) utilizando una OPG puede proporcionar datos limitados y engañosos (Freitas *et al.*, 2015).

Actualmente, se han presentado nuevas tecnologías como la Tomografía Computarizada de Haz de Cono o Cone Beam (CBCT), este avance ha generado un impacto sustancial en la imagen maxilofacial que se utiliza en varias áreas de la odontología, tales como la cirugía maxilofacial, ya que muestra imágenes tridimensionales (3D) de estructuras dentales, además de proporcionar imágenes claras y estructurales con alta precisión. Nos ha permitido visualizar mejor la anatomía del canal mandibular y canales ramificados (Freitas *et al.*, 2015).

Una desventaja de CBCT incluye la posible presencia de artefactos, definidos como discrepancias entre la imagen visual reconstruida y el sujeto real, lo que degrada la calidad de estas imágenes. Además, las estructuras que no existen en el sujeto real pueden aparecer en la imagen debido al movimiento del paciente, la captura de imágenes y el proceso de reconstrucción. Los artefactos pueden incluir ruido, movimiento, endurecimiento del rayo, dispersión y artefactos de metal (Nagarajappa *et al.*, 2015).

En resumen, parece que la CBCT es la mejor técnica de imagen para identificar el MRC y se puede utilizar cuando una radiografía preliminar no puede delinear una relación clara entre el nervio alveolar inferior y otras estructuras anatómicas en el área molar mandibular (Lizio *et al.*, 2013). La CBCT limitada puede ser extremadamente valiosa para evaluar la presencia de MRC. Es clínicamente importante y crucial

localizar el curso del MRC y la ubicación del MRF antes de la cirugía dentoalveolar o la extracción del tercer molar mandibular. Esto es especialmente significativo cuando su presencia se sospecha en las radiografías PAN (Fukami *et al.*, 2012).

2.1.2. El Canal Retromolar Mandibular.

El canal retromolar en el maxilar inferior es una estructura anatómica que rara vez ha sido estudiada en la literatura dental y en general se ha descuidado en los libros de texto anatómicos. El canal retromolar surge normalmente del canal mandibular detrás del tercer molar y viaja de forma anterosuperior al agujero retromolar, que se localiza en la fosa retromolar. Bilecenoglu y Tuncer informaron distancias medias de 4,2 mm y 11,9 mm desde el foramen retromolar a la cara distal de la cavidad alveolar de los terceros molares y segundo, respectivamente. Los pocos estudios en cadáveres donde se ha evaluado la existencia del foramen retromolar han reportado gran variabilidad, con una frecuencia de hasta 72% dependiendo del diseño del estudio, es decir, el tamaño mínimo requerido para que una abertura en la superficie ósea se defina como un foramen (Von Arx, Hanni, Sendi, Buser y Bornstein, 2011).

El MRC es una bifidez tipo 1 del canal mandibular (Motamedi *et al.*, 2016). Un canal mandibular bífido (BMC) es una variación anatómica en la que el canal mandibular se divide en dos partes. Cada rama puede llevar su propio paquete neurovascular (Kang *et al.*, 2014). Se sugiere que los canales bífidos y trifásicos mandibulares se producen debido a la fusión incompleta de los nervios del canal mandibular separados de los incisivos, molares temporales y molares permanentes durante el desarrollo embrionario (Chavez-Lomeli *et al.*, 1996). La bifidez se puede clasificar por su curso. Una bifidez de tipo 1 es una bifidez transversal unilateral o bilateral. Una bifidez de tipo 2 es unilateral o bilateral y se limita a la rama o cuerpo

de la mandíbula. Una bifidez de tipo 3 es una combinación de tipo 1 y tipo 2, por lo que es una bifidez transversal y horizontal (Motamedi *et al.*, 2015). El nervio que corre a través del MRC puede surgir de las ramas accesorias tempranas del nervio alveolar inferior (IAN) o del nervio bucal largo (Han y Hwang, 2014). Esta área se invade comúnmente durante la cirugía del tercer molar mandibular, la extracción de hueso autólogo (Di Bari, Coronelli y Cicconetti, 2014) y la osteotomía sagital dividida. Se sugiere que el MRC pueda proporcionar inervación accesoria a los terceros molares mandibulares desde el canal mandibular. También es posible que el RMC, particularmente los tipos 2 y 3, contenga nervios bucales aberrantes que penetran en el músculo buccinador (Han y Hwang, 2014).

La variación más común del MRC es una rama del canal mandibular debajo del tercer molar. El nervio viaja en dirección posterosuperior y se abre en la fosa retromolar posterior al tercer molar (Ossenberg, 1987). La segunda variación del MRC se abre en una dirección anterior y las ramas de la IAN cuando ingresa al canal mandibular. La tercera y más rara variación de MRC se divide de una rama más proximal del canal mandibular y entra al hueso a través de un canal en la cresta temporal, saliendo anterior por el agujero retromolar (Sawyer y Kiely, 1991).

El agujero retromolar de la mandíbula humana (RMF) se conoce como la apertura del canal retromolar en la mandíbula, esta estructura anatómica tiene importancia clínica debido a la presencia de un paquete neurovascular que lo atraviesa (Alves y Deana, 2015). El RMF se localiza posteriormente al último molar en el triángulo retromolar, que está delimitado anteriormente por el tercer molar, medialmente por la cresta temporal y lateralmente por el borde anterior de la rama (Potu *et al.*, 2014).

El RMF es una variante morfológica normal que tiene aspectos clínicos importantes y bien definidos. En primer lugar, la exploración del área retromolar, como se hace comúnmente, por ejemplo, antes de la extracción de un tercer molar impactado, pondría en peligro cualquier estructura neurovascular que ingrese o salga del foramen (Singh, 1981). En segundo lugar, las disecciones de cadáveres indican que en la mayoría de los casos, la RMF transmite un nervio que establece la comunicación entre las ramas que salen de las raíces molares y sucursales en el temporal, en su inserción más baja en la apófisis coronoides, proporcionando de este modo una salida alternativa a través del cual las fibras del dolor de los dientes molares y el periodoncio pueden escapar de la anestesia en el bloqueo rutinario del nervio alveolar inferior (Carter y Keen, 1971, Schejtman *et al.*, 1967, Sutton, 1974).

Una búsqueda bibliográfica presentó sólo un puñado de informes sobre RMF. La frecuencia registrada para varias poblaciones varía de aproximadamente 12% a 66%. Sin embargo, debido a diversos criterios de puntuación, las cifras de un investigador no son estrictamente comparables a las de otro. Menos aún, estos datos se basan en especímenes disecados y esqueléticos comparables a los hallazgos de las radiografías; por ejemplo, se reportó una variante que probablemente corresponde al canal retromolar (aunque no especifica como tal) por sólo 5 (0,01%) de 3.612 radiografías panorámicas de pacientes dentales de rutina (Nortje *et al.*, 1977a y Ossenberg, 1987).

Respecto a las ubicaciones del RMF, este se encuentra en la fosa retromolar por encima del plano oclusal y por debajo del proceso coronoide de la rama (Pyle *et al.*, 1999). El área retromolar está delimitada por la arista oblicua externa, la fijación del rafe pterigomandibular y el último molar en la mandíbula (Gamielidien y Van Schoor, 2016). El análisis histológico determinó que el nervio retromolar se extiende desde el

borde anterior de la rama y continúa hasta la gingival bucal de hasta dos dientes anteriormente en la primera región molar (Motamedi *et al.*, 2016). Potu, et al. (2014) encontraron que RMF se encuentra principalmente en el aspecto medial de la Fosa retromolar, proximal a la línula.

De acuerdo con Haas, et al. (2015), se encontró que el RMF en el lado derecho de la mandíbula estaba situado más distalmente en la región retromolar que en el lado izquierdo de la mandíbula. Algunos casos, particularmente en MRC con un diámetro grande (> 1 mm), se colocaron más anteriormente. En raras ocasiones, en casos con diámetros grandes, el RMF se posicionó en la cresta temporal anterior del proceso coronoideo. Asimismo, se ha informado que el diámetro de RMF oscila entre 0,2 mm [32] y 3,29 mm (Kang *et al.*, 2014).

También se ha informado que sexo masculino presenta diámetros más grandes de RMF, lo que puede explicarse por el hecho de que las mandíbulas masculinas suelen ser más grandes que las mandíbulas femeninas (Motamedi *et al.*, 2016). Además, las distancias determinadas entre RMF y el borde distal del tercer molar se encontraban entre 4,23 mm (Bilecenoglu y Tuncer, 2006) y 10,5 mm (Schejtman, Devoto y Arias, 1967). Las distancias informadas entre el RMF y el borde distal del segundo molar se encontraban entre 11,91 mm (Bilecenoglu y Tuncer, 2006) y 16,8 mm (Gamieldien y Van Schoor, 2016). Estos valores sugieren que las ubicaciones de RMF no son constantes.

2.1.2.1. Importancia clínica del Canal Retromolar.

Respecto al contenido del canal retromolar, el MRC se origina en el canal mandibular, sigue una ruta recurrente y termina en RMF o en un foramen cercano. Los contenidos del MRC se derivan de sus homólogos dentales inferiores e incluyen

un nervio mielinizado, una o más arteriolas y una o más vénulas (Schejtman, Devoto y Arias, 1967). De acuerdo con Bilecenoglu y Tuncer (2006), una arteria está presente en un lumen de 120 a 130 μm .

Después de abandonar el cuerpo de la mandíbula, estas entidades se distribuyen principalmente sobre el tendón temporal, el músculo buccinador, la zona más posterior del proceso alveolar y el tercer molar mandibular (Schejtman, Devoto y Arias, 1967). El extremo distal del MRC se extiende a la raíz distal del tercer molar y el área retromolar, lo que demuestra que los contenidos del MRC proporcionan la inervación y el suministro vascular para el tercer molar y la mucosa del área retromolar (Bilecenoglu y Tuncer, 2006).

Además, las variantes anatómicas del MRC pueden causar insuficiente anestesia. Las fibras nerviosas que se ramifican desde el canal mandibular y salen a través de RMF pueden evitar la anestesia completa de la encía bucal mandibular (Bilecenoglu y Tuncer, 2006). Los nervios que salen de RMF pueden inervar el tendón temporal, el músculo buccinador, la porción posterior de la mandíbula, los terceros molares, la encía de los molares y premolares mandibulares y la mucosa de la almohadilla retromolar (Schejtman, Devoto y Arias, 1967; Kodera y Hashimoto, 1995)

La técnica directa, también conocida como técnica estándar del bloqueo IAN, es el enfoque más utilizado, sin embargo, no siempre logra una anestesia completa. Las causas potenciales de la falla del bloqueo de IAN se han discutido ampliamente, algunas de las cuales son la posición del foramen mandibular (Blacher *et al.*, 2016), la inervación de la placa cortical lingual por el nervio a la miohioide (Stein, Brueckner y Milliner, 2007) y la teoría central central (Strichartz, 1976). La presencia del RMC es

una de las posibles causas de la anestesia incompleta de los molares mandibulares a pesar de la anestesia con bloqueo de IAN. En caso de anestesia incompleta debido a la presencia del RMC, unas pocas gotas anestésicas inyectadas en la región retromolar pueden lograr el resultado deseado (Filo *et al.*, 2015). En casos identificados que involucran canales bífidos, puede ser aconsejable realizar una técnica anestésica más alta, como la técnica de Gow-Gates (Truong *et al.*, 2017).

La técnica de Gow-Gates anestesia todas las ramas del nervio mandibular después de la inyección anestésica en un solo punto en el espacio pterigomandibular, incluidos los nervios del MRC. Otra alternativa para lograr una anestesia completa en el caso de los BMC con la falla del bloqueo IAN convencional es la técnica Akinosi-Vazirani. La técnica Akinosi-Vazirani ocurre con la boca del paciente cerrada y la anestesia local se inyecta para llenar el espacio pterigomandibular. Tanto las técnicas de Gow-Gates como Akinosi-Vazirani están indicadas para cualquier procedimiento que se realice en el arco mandibular y son especialmente útiles cuando el paciente tenía un historial de falla de bloqueo IAN estándar debido a variación anatómica o inervación accesoria, como en presencia de MRC (Pyle *et al.*, 1999; Haas, 2011).

Las variantes anatómicas, como la RMC, si no se identifican, pueden provocar complicaciones cuando se realizan procedimientos quirúrgicos intrabucales, como la extracción del tercer molar, la extracción de hueso autólogo. (Di Bari, Coronelli y Cicconetti, 2014), u osteotomía de rama sagital dividida. Las complicaciones más comunes incluyen parestesia, neuroma traumático, hemorragia, hematoma o hematomas (Haas, 2011).

La arteria en el MRC se bifurca en las ramas faciales y bucales después de salir del agujero retromolar. La lesión de esta arteria en la región retromolar

perimandibular durante la cirugía puede conducir a un sangrado excesivo en presencia de BMC y RMF (Fukami *et al.*, 2012). Sin embargo, hasta donde sabemos, no ha habido informes de sangrado excesivo debido a lesiones en el RMF.

Para el propósito de los procedimientos de cirugía oral, que generalmente solo requieren pequeñas cantidades de material óseo, puede haber una preferencia hacia los sitios donantes intraorales. En comparación con los sitios extraorales, los sitios intraorales ofrecen las ventajas de un acceso quirúrgico más fácil, un tiempo quirúrgico reducido, la ausencia de cicatrices cutáneas y una morbilidad reducida. La desventaja del sitio intraoral es la cantidad limitada de hueso, que puede ser cosechada. Los dos sitios donantes intraorales más importantes incluyen la región retromolar y la sínfisis mentoniana. Varios estudios han correlacionado la región retromolar con menor morbilidad postoperatoria en comparación con la sínfisis mentoniana, lo que sugiere que la región retromolar es el sitio donante de "primera opción". La extracción del hueso autólogo retromolar también se asocia con un menor riesgo de complicaciones en comparación con la osteotomía sagital de rama o la técnica de distracción osteogénica. Sin embargo, es esencial tener una comprensión profunda de la región mandibular posterior con el fin de limitar la posibilidad de dañar los nervios y la vasculatura en el área, incluido el canal mandibular (Di Bari, Coronelli y Cicconetti, 2014; Di Bari, Coronelli y Cicconetti, 2013).

Asimismo, si no se detecta la presencia de RMF antes de la elevación del colgajo mucoperióstico, se puede dañar el contenido neurovascular del MRC, dando lugar a parestesias de las áreas irrigadas por el nervio retromolar. Cuanto mayor sea el área suministrada por el nervio retromolar, mayor será el riesgo de lesión y pérdida de sensación (Ossenberg, 1987).

Las restauraciones protésicas, como prótesis dentales o implantes dentales, colocadas distalmente en el área retromolar pueden afectar el contenido del MRC y causar molestias, dolor o parestesia. Esto puede ser especialmente significativo en los ancianos debido a la resorción ósea alveolar (Patil *et al.*, 2013).

Además, la vasculatura del MRC es una ruta posible para la diseminación de infecciones o tumores desde la orofaringe a la circulación sistémica (Potu *et al.*, 2014) y el nervio retromolar proporciona inervación a los músculos buccinador y temporal, el daño a este nervio puede alterar la función de estos músculos (Potu *et al.*, 2014).

Sin embargo, la significación clínica de la existencia de un MRC y de su contenido neurovascular aún no está clara. Ha habido artículos limitados sobre la anatomía y la descripción del MRC en los libros de texto de anatomía o cirugía hasta la investigación reciente en esta área. El conocimiento de esta variación anatómica puede prevenir las complicaciones de la anestesia y procedimientos quirúrgicos en esta zona y servir como un punto de referencia anatómica para la identificación étnica (Sisman, Ercan-Sekerci, Payveren-Arikan y Sahman, 2015).

2.2. Antecedentes

Neves *et al.*, 2012 (Estudio Retrospectivo, Brasil). El objetivo de este estudio fue evaluar la fiabilidad de cuatro conclusiones sobre radiografías panorámicas, tanto individualmente como en la asociación, en la predicción de la ausencia de corticalización entre el canal mandibular y la tercera muela con imágenes de

tecnología de haz de cono de la tomografía computarizada (CBCT). La muestra consistió en 72 individuos (142 terceras muelas mandibulares) quien sufrió la evaluación preoperatoria radiográfica antes de la extracción de terceras muelas impactadas mandibular. Sobre radiografías panorámicas, los signos más comunes de corticalización (el oscurecimiento de raíces, distracción de canal mandibular, estrechamiento de canal mandibular e interrupción de línea blanca) y la presencia o la ausencia de corticalización entre la tercera muela mandibular y el canal mandibular sobre imágenes CBCT fue evaluado. El oscurecimiento de raíces e interrupción de línea blanca asociada con la ausencia de corticalización entre la tercera muela mandibular y el canal mandibular sobre imágenes CBCT era estadísticamente significativo, tanto como conclusiones aisladas ($p=0.0001$ como $p=0.0006$, respectivamente) y en la asociación ($p=0.002$). No estadísticamente la asociación significativa fue observada para otras conclusiones panorámicas radiográficas, individualmente o en la asociación ($p>0.05$). El oscurecimiento de raíces e interrupción de línea blanca observada sobre radiografías panorámicas, tanto como conclusiones aisladas como en la asociación, era eficaz en la determinación de la relación de riesgo entre las raíces de diente y el canal mandibular, requerir la evaluación tridimensional del caso.

Freitas *et al.*, 2015 (Estudio Retrospectivo, Brasil). Determinar la prevalencia y clasificación de los canales mandibulares bífidos mediante tomografía computarizada con haz de cono (CBCT). La muestra estuvo compuesta por 300 tomografías CBCT obtenidas de la base de datos del Departamento de Radiología e Imagen del Colegio Dental São Leopoldo Mandic, Campinas, SP, Brasil. Todas las imágenes se realizaron en clásico I-Cat (r) CBCT escáner, normalizado voxel a 0,25 mm y 13 cm FOV (campo de visión). A partir de un corte axial (0,25 mm) se dibujó un plano de guiado

a lo largo de la cresta alveolar para obtener una sección transversal. Entre los 300 pacientes, 188 (62,7%) eran mujeres y 112 (37,3%) eran hombres, entre 13 y 87 años. Se observaron cambios en el conducto mandibular en 90 pacientes, 30,0% de la muestra, 51 mujeres (56,7%) y 39 hombres (43,3%). En cuanto a las partes afectadas, el 32,2% estaban a la derecha y el 24,5% a la izquierda, con 43,3% de casos bilaterales. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se encontró una prevalencia del 30% de los canales mandibulares bífidos, con los tipos más prevalentes clasificados como B (dirección mesial) y bilateral.

Von Arx *et al.*, 2011 (Estudio Retrospectivo, Suiza). Los objetivos del presente estudio fue evaluar la frecuencia de visibilidad del canal retromolar usando la radiografía panorámica y el rayo de cono limitado de tomografía calculada (CBCT) para tomar las medidas lineales del canal retromolar. Los pacientes se refirieron para la radiografía panorámica y consecutivamente fueron matriculados, a condición de que un rayo de cono limitado la tomografía calculada (CBCT) la exploración también hubiera sido tomado en el área de interés. Las radiografías exposición retrospectivamente fueron protegidas para la presencia de un canal retromolar, y medidas lineales (la distancia a la segunda muela, la altura, la anchura) fue tomada. Ciento veintiún lados en 100 pacientes fueron evaluados (100 unilateral y 21 casos bilaterales). Un total de 31 canales retromolar fue identificado con CBCT (el 25.6 %). Sólo 7 de estos canales también fueron vistos sobre las radiografías correspondientes panorámicas. La existencia de un canal retromolar estadísticamente no fue relacionada con el género o el lado. Con respecto a las medidas lineales, la distancia tacaña del canal retromolar a la segunda muela era 15.16 mm (2.39 mm), la altura tacaña del canal eran 11.34 mm (2.36 mm), y la anchura tacaña eran 0.99 mm (0.31 mm). Este estudio radiográfico documenta una frecuencia del 25 % para la presencia de un canal

retromolar. Aconsejan que el clínico conserve esta variación anatómica realizando la cirugía en el área retromolar y consideren la anestesia adicional locoregional en el caso de anestesia de bloque de mandibular fracasada.

Ossenberg, 1987 (Estudio Retrospectivo, Canadá). Los objetivos del presente estudio fueron: proporcionar estadísticas descriptivas para una gran serie de mandíbulas (N =2500) en el que se analizaron las frecuencias RMF según la edad, el sexo, lado, la población, y la correlación con otros rasgos mandibulares y para interpretar los hallazgos en términos de su importancia biológica y clínica. Análisis del agujero retromolar (RMF) en una gran serie de mandíbulas (N= 2500) se realizó para proporcionar estadísticas descriptivas para esta variante. RMF de 0,5 mm de diámetro o mayor se anotó. De acuerdo con otros datos sobre los canales accesorios en el esqueleto facial, se encontró que el RMF ocurre más comúnmente en las poblaciones nativas de Norteamérica que en otras poblaciones (África, Europa, India y Asia nororiental). La relación de acuerdos bilaterales con tales sucesos unilaterales ha demostrado aumentar la incidencia en la población, un patrón consistente con el modelo teórico de un epigenética (umbral "quasicontinuous") variante. No se encontraron diferencias entre hombres y mujeres. Los perfiles de edad se caracterizaron por un pico marcado en la cohorte de adolescentes. En algunas poblaciones RMF mostró una correlación de inter-rasgos positiva con el agujero mandibular accesorio y con el foramen mental accesorio, pero no se encontraron correlaciones con presencia del tercer molar y tres raíces del primer molar. Con mejoras en los criterios de puntuación e, idealmente, una mejor evidencia de su heredabilidad, RMF debe ser útil junto con otras variantes craneales de menor importancia para los estudios etnohistóricos.

Sisman *et al.*, 2015 (Estudio Retrospectivo, Italia). Los objetivos del estudio fueron evaluar la visibilidad mejorada del canal mandibular retromolar (MRC) en las imágenes de tomografía computarizada por haz de cono CBCT con respecto a las Ortodontomografías (OPGs) para evaluar la visibilidad, el diámetro y curso del MRC usando CBCT. Los sujetos elegibles para la inscripción en el estudio fueron aquellos que se sometieron a exploración CBCT preoperatoria para la extracción de los terceros molares mandibulares impactados, se determinó que estaban extremadamente cerca del canal mandibular en radiografías panorámicas. Las radiografías fueron examinadas para determinar la presencia y el curso de los canales retromolares y mediciones. Se examinaron 947 hemimandíbulas en 632 pacientes. Se detectaron un total de 253 MRC (144 izquierda, 109 derecha) con imágenes CBCT (26,7%). Sólo 29 de estos canales se observaron en las correspondientes radiografías panorámicas. La mayoría de las MRC tenían una ligera curvatura (tipo VI, 28,46%), seguida de un curso vertical (tipo I, 26,09%). La visibilidad del MRC en los OPG, de acuerdo con el aumento en el diámetro, no fue estadísticamente significativa para ambos lados ($P > 0,05$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la anchura en el punto de origen del canal mandibular ($p: 0,037$), la distancia media entre el MRC y el segundo molar ($p: .042$) y la altura del MRC en comparación con el género. Los resultados sugieren que el MRC no es una estructura anatómica rara. Por lo tanto, este estudio establece la incidencia y la importancia del MRC. La detección de la presencia del MRC utilizando CBCT puede ser crucial para la extracción de los terceros molares mandibulares.

Rossi *et al.*, 2012 (Estudio Retrospectivo, Brasil). El objetivo de este estudio era evaluar el impacto del foramen retromolar en mandíbulas humanas de brasileños adultos y hablar la relación clínica y étnica con la presencia de este foramen. Fueron

evaluados 222 mandíbulas de humanos, secos, adultos, brasileños, independientes de género. La evaluación fue realizada por dos examinadores que estandarizaron la búsqueda de un estudio anterior anatómico. En la mandíbula fue analizado: la presencia del foramen retromolar (bilateral o unilateral), la presencia del foramen sobre la diestra y siniestra, y el número de foramen que presenta sobre cada lado. Fue encontrado esto: 59 tenía al menos una mandíbula con foramen retromolar, causando una incidencia del 26.58 %. El foramen retromolar estuvo presente unilateralmente en 41 mandíbulas y 18 bilateralmente, con las incidencias del 18.47 % y el 12.16 % respectivamente. Sobre el lado derecho, el foramen retromolar estuvo presente en las incidencias del 16.22 % y el 18.92 % respectivamente. El análisis del lado derecho de la mandíbula reveló que el 47.46 %, el 21.21 % y el 3.03 % tenían un, dos y tres foramen, respectivamente. El lado izquierdo mostró el 55.93 %, el 16.22 % y el 8.11 % de 222 mandíbulas con un, dos y tres foramen retromolar, respectivamente. La incidencia del foramen retromolar en la población brasileña es significativa y debería ser considerada en la planificación y la ejecución de procedimientos en varias áreas de odontología de práctica clínica para evitar complicaciones. Además, fue encontrada esta incidencia de foramen retromolar en aportes a la diferenciación de grupos étnicos en el área de antropología forense.

2.3. Justificación de la Investigación

- Teórica

El objetivo del estudio es proporcionar a la comunidad odontológica una visión más amplia y objetiva sobre la importancia del conocimiento sobre el MCR y RMF y el uso de la tecnología de tomografía

computarizada por haz de cono (CBCT) antes de realizar una intervención quirúrgica de terceras molares mandibulares impactadas. Así mismo crear una nueva plataforma para estudios posteriores.

- Social

La intención de este estudio es contribuir a los conocimientos de los pacientes y su entorno familiar para aportar elementos útiles que favorezcan a una intervención quirúrgica de terceras molares impactadas y otros procedimientos quirúrgicos sin complicaciones.

- Clínico – Práctico

Brindarle a los pacientes que presenten terceras molares mandibulares impactadas una opción al diagnóstico mediante la tecnología de CBCT para una intervención quirúrgica sin complicaciones.

III. Hipótesis

Sí existen diferencias de las variantes anatómicas del canal retromolar utilizando radiografía panorámica y tomografía computarizada de haz cónico.

IV. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Comparar la visibilidad, el diámetro y el recorrido del canal retromolar utilizando radiografía panorámica y tomografía computarizada de haz cónico.

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar la distribución del canal retromolar como hallazgo radiográfico con ambas técnicas de diagnóstico por imágenes según la localización.
- Hallar la presencia del canal retromolar según la técnica de diagnóstico por imágenes.
- Identificar los tipos de canales retromolares según la localización.
- Identificar los tipos de canales retromolares según edad y género en la población de estudio.
- Encontrar la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según el género en la población de estudio.
- Encontrar la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según la edad en la población de estudio.

V. Materiales y métodos

5.1. Tipo de estudio

- Retrospectivo: Se basa en imágenes odontológicas obtenidas en un tiempo determinado.

- Observacional: Las imágenes OPGs y CBCT serán observadas mediante el software Real Scan 2.0.

- Comparativo: Se compara la radiografía Panorámica con la CBCT.

- Transversal: Una sola evaluación por la posición del canal retromolar.

5.2. Población/Muestra/Criterios de selección

- Población: Imágenes radiográficas panorámicas y CBCT.

- Tipo de población: Heterogénea por ser imágenes que corresponde a pacientes de diversas edades y sexo.

- Muestra: Imágenes odontológicas radiográficas panorámicas y CBCT del Centro de Imágenes Odontológicas CIO.

- Tipo de muestra: No probabilístico, por conveniencia de acuerdo a criterios de selección.

o Tamaño de muestreo: Por ser un estudio in-vitro, la muestra está definida por 338 imágenes correspondientes al total radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico, desde el año 2015 hasta el año 2017.

Quedando conformada de la siguiente manera:

Tabla 1
Tamaño y distribución de la muestra

Radiografía Panorámica	CBCT	Total
169	169	338

Fuente: Elaboración propia.

- Criterios de selección:

A: Inclusión {
 Imágenes odontológicas radiográficas panorámicas y CBCT del
 CIO que presenten la segunda molar mandibular.
 Imágenes odontológicas radiográficas panorámicas y CBCT del
 CIO que la segunda molar mandibular no sea pilar de prótesis.

B: Exclusión {
 Imágenes odontológicas radiográficas panorámicas y CBCT del
 CIO que no hayan sido procesadas con el software Real Scan 2.0.
 Imágenes odontológicas radiográficas panorámicas y CBCT del
 CIO tomadas antes del 2014.

5.3. Variable/Definición/Operacionalización

- Variable Independiente:

- Radiografía panorámica: Cualitativa, Nominal.

- Imagen de CBCT: Cualitativa, Nominal.

- Variable Dependiente:

- Anatomía del canal retromolar: Cualitativa-Cuantitativa, Razón.

- Variable Interviniente:

- Edad cronológica: Cuantitativa, Razón.

- Sexo: Cualitativo, Nominal.

Tabla 2

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALOR
Variable Dependiente: Canal retromolar	El canal retromolar mandibular (MRC) es una variación anatómica rara que se encuentra en el triángulo retromolar, una pequeña región posterior de forma triangular a la altura de la tercera molar mandibular.	Presencia Ubicación Dimensión -Diámetro -Ancho -Altura -Distancia Tipos de canal	Sí / No Derecho / Izquierdo mm mm mm Tipo I a Tipo IX	Nominal	1 = Tipo I 2 = Tipo II 3 = Tipo III 4 = Tipo IV 5 = Tipo V 6 = Tipo VI 7 = Tipo VII 8 = Tipo VIII 9 = Tipo IX
			Medición en imágenes tomográficas	Razón	1 = Altura 2 = Ancho (mm)
Variable Interviniente: Edad Sexo	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Radiografía panorámica CBCT	Año cronológico	Razón	Año
	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras		Fenotipo	Nominal	1 = Masculino 2 = Femenino

5.4. Método/Técnica/Procedimiento

- Para la metodología del estudio se usaron imágenes de un centro de imágenes odontológico: radiografía panorámica y CBCT del Centro de Imágenes Odontológicas CIO.

- La técnica que se utilizó fue la observación indirecta para las variables tanto independientes (radiografía panorámica y CBCT) como la variable dependiente (canal retromolar).

- Procedimiento: Las imágenes obtenidas del CIO fueron evaluadas según el criterio de selección, para la CBCT se hará de la siguiente manera:

Para el procesamiento de los datos, primero se hizo una calibración intraexaminador (investigador principal) que fue realizado con un especialista en radiología del centro de imágenes odontológicas CIO, esta calibración consta de un antes y un después de ocho imágenes bidimensionales y tridimensionales, luego los datos son procesados para determinar el grado de concordancia de ambas evaluaciones.

Tras un diagnóstico preliminar, considerando los criterios de selección, en la radiografía panorámica. Se evaluó la relación entre el canal mandibular y los terceros molares mandibulares impactados y se obtuvieron las imágenes CBCT de los mismos pacientes que luego fueron procesadas con el software Real Scan 2.0.

Se reconstruyeron imágenes axiales, sagitales, transversales y panorámicas para todas las semimandíbulas, y se usaron iones 3D de reconstrucción si era necesario. Las radiografías panorámicas se analizaron en ambos lados del paciente (izquierdo y derecho) al igual que las CBCT.

Los canales retromolares se clasificaron además en 9 categorías según el curso y la morfología. Un diagrama esquemático de todos los tipos de canales retromolares se muestra en la figura 1.



Figura 1.

A) Ilustraciones esquemáticas de diferentes configuraciones del canal retromolar. B) Ilustración esquemática de las mediciones lineales tomadas del conducto retromolar; (X): distancia horizontal desde el canal retromolar al segundo molar, (Y) de altura del canal retromolar.

Tipo I: curso vertical del canal de retromolar (Narayana *et al.*, 2002); Tipo II: Recorrido vertical del canal retromolar con rama horizontal adicional (Von Arx *et al.*, 2011); Tipo III: Curso vertical del canal retromolar y luego cursando postero superior hacia la fosa retromolar (Sisman *et al.*, 2015); Tipo IV: Temporal canal de cresta (Ossenberg *et al.* 1987); Tipo V: Recorrido curvado del conducto retromolar ramificado del agujero mandibular (Sisman *et al.*, 2015); Tipo VI: Recorrido curvado del conducto mandibular ramificado del conducto retromolar (Sisman *et al.*, 2015); Tipo VII: canal retromolar que va desde la fosa retromolar y la apertura en el espacio del ligamento periodontal (Patil *et al.*, 2013); Tipo IX: Corriendo anteriormente por cierta distancia y luego cursando postero-superiormente hacia el agujero de la fosa retromolar con agujero de la rama horizontal adicional (Sisman *et*

al., 2015). Tipo VIII: Corriendo anteriormente por cierta distancia y luego cursando postero superiormente hacia el agujero de la fosa retromolar.

Las siguientes mediciones lineales se tomaron mediante el uso de imágenes CBCT: la distancia horizontal desde el punto medio del agujero retromolar a la unión distal de cemento-esmalte (CEJ) del segundo molar. La distancia (altura) desde el punto medio del agujero retromolar hasta el borde superior del canal mandibular. La anchura en el punto de origen del canal mandibular y la anchura en el punto de salida en la fosa retromolar se medieron en secciones sagitales. La región de salida de los canales retromolares en la fosa retromolar se observó en secciones coronales dividiendo la fosa retromolar en la mitad vestibular y mitad lingual.

5.5. Consideraciones éticas

Este estudio cuenta con la aprobación y aceptación de la oficina de grados y títulos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal con la finalidad de evitar copias o plagios. Así mismo cuenta con la aceptación del Centro de Imágenes Odontológicas CIO. Por ser un estudio in-vitro, no cuenta con consentimiento informado.

5.6. Plan de análisis

Los datos fueron procesados en un ordenador Intel inside I3 mediante el programa Excel y SPSS v 21.0. Para el análisis primero se hizo una estadística

descriptiva de las variables según edad y sexo, luego se aplicó la prueba estadística inferencial Chi-cuadrado de Pearson y la prueba de U de Mann Whitney, previa prueba de normalidad para determinar aplicación de pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas. Los resultados son expresados en tablas y gráficos.

Se analizó presencia y ausencia de las variantes anatómicas del canal retromolar usando la prueba estadística inferencial Chi-cuadrado de Pearson según edad y sexo.

Además para evaluar los diferentes tipos de variantes anatómicas del canal retromolar se utilizó la prueba estadística inferencial Chi-cuadrado de Pearson según edad y sexo.

Para comparación de altura, ancho y distancia de las variantes anatómicas del canal retromolar según edad y sexo se usó la prueba de U de Mann Whitney.

VI. Resultados

En la **tabla 3**, se describe el canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas como hallazgo en CBCT y radiografías panorámicas de acuerdo al sitio y

el género. Se observa que en las CBCTs se halló el canal retromolar con mayor frecuencia en el lado derecho y el género masculino. Respecto a los hallazgos en las radiografías panorámicas, el canal retromolar se encontró con más frecuencia en el lado izquierdo y el género masculino. En total, se halló el canal retromolar en 8 CBCTs y en 1 radiografías panorámicas.

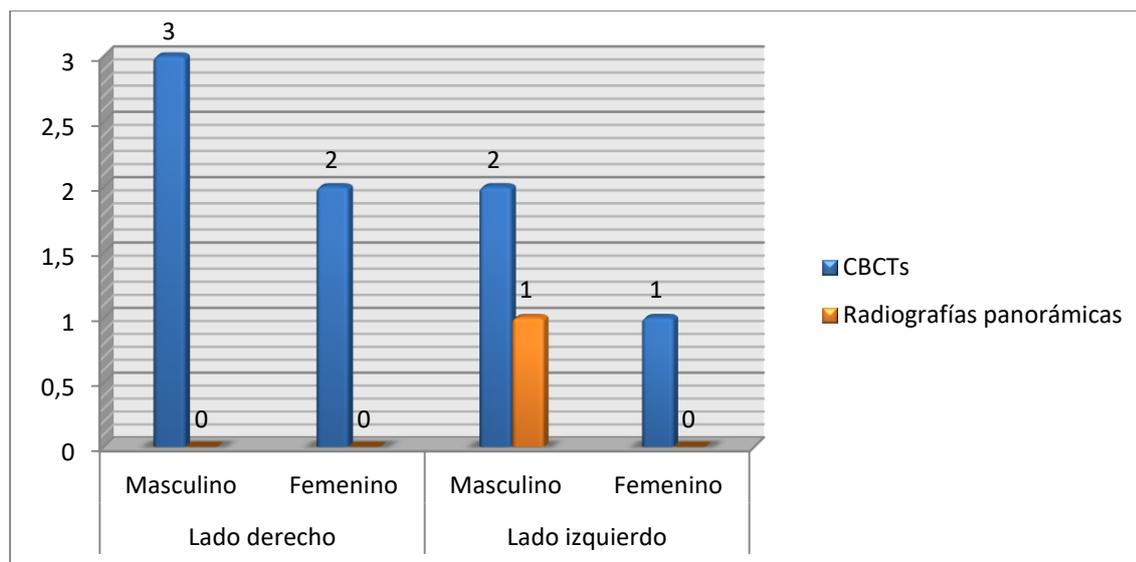
Tabla 3.

Distribución del canal retromolar como hallazgo radiográfico en ambas técnicas de diagnóstico por imágenes según el sitio en la población de estudio.

	Lado derecho		Lado izquierdo		Total
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	
Total de CBCTs	34	53	35	47	169
CBCTs con un canal retromolar	3	2	2	1	8
Porcentaje de CBCTs con un canal retromolar	1,7	1,2	1,2	0,6	4,7
Total de radiografías panorámicas	34	53	35	47	169
Radiografías panorámicas correspondientes que muestran un canal retromolar	0	0	1	0	1
Porcentaje de radiografías panorámicas con un canal retromolar	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6

Gráfico 1.

Distribución del canal retromolar como hallazgo radiográfico en ambas técnicas de diagnóstico por imágenes según el sitio en la población de estudio.



En la **tabla 4**, se observa que de las 169 radiografías panorámicas solo en una radiografía (0,6%) se pudo observar el canal retromolar. Mientras que de 169 CBCTs, el canal retromolar se presentó en 8 CBCTs. El p-valor asociado ($p=0,043$) es menor que 0,05, luego, al nivel de significación 0,05, se rechaza la hipótesis nula. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula son estadísticamente significativas, se puede aceptar que dependiendo de la técnica de diagnóstico radiográfica, la probabilidad de presentación del canal retromolar es distinta.

Tabla 4.

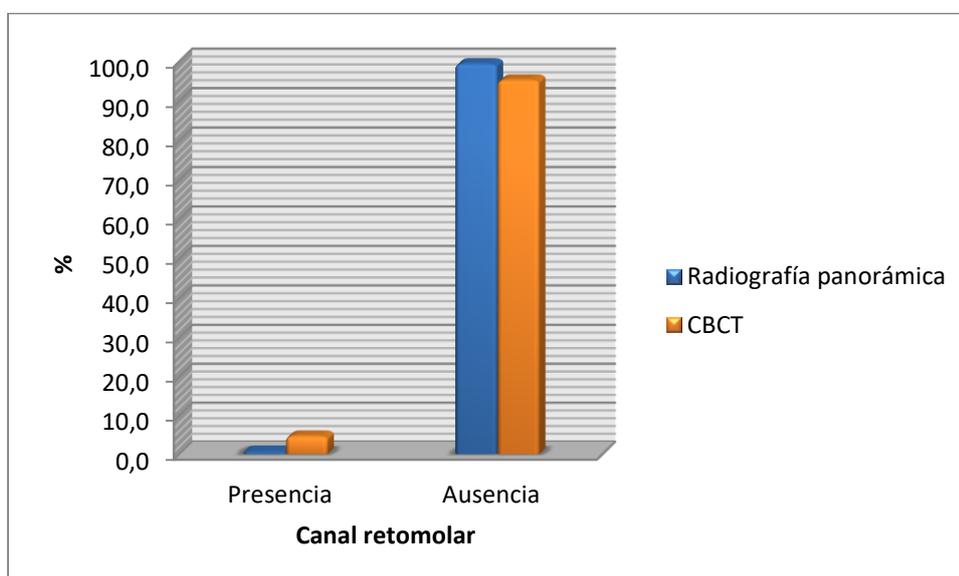
Presencia del canal retromolar según la técnica de diagnóstico radiográfico en la población de estudio

	Canal retromolar	Total
--	------------------	-------

			presencia	ausencia	
Técnicas de diagnóstico	Radiografía panorámica	n	1	168	169
		%	0,6%	99,4%	100,0%
	CBCT	n	8	161	169
		%	4,7%	95,3%	100,0%
Total	n	9	329	338	
	%	2,7%	97,3%	100,0%	
Corrección de Yates			0,043		

Gráfico 2.

Presencia del canal retromolar según la técnica de diagnóstico radiográfico en la población de estudio



En la **tabla 5**, se representa el porcentaje de los diferentes tipos de canal retromolar de acuerdo al sitio en el que se encontró. En los porcentajes determinados por columnas, se observa que el canal retromolar tipo I se presentó solo en el lado derecho (100%), el tipo II se encontró tanto en el lado derecho (50%) como en el izquierdo (50%), el tipo III se observó solo en el lado izquierdo (100%), el tipo IV se presentó solo en el lado derecho (100%) al igual que el tipo V (100%) y a diferencia del tipo VI que se presentó solo en el lado izquierdo (100%). De todos los tipos, el tipo V se presentó con más frecuencia (2) en el lado derecho y los tipos II, III y VI

con igual frecuencia (1) en el lado izquierdo. Sin embargo, el p-valor asociado al estadístico de contraste es mayor que 0,05 (0,434), luego al nivel de significación de 0,05, no se rechaza la hipótesis nula que no existen diferencias en la presentación de los tipos de canales retromolares según el sitio. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula no son estadísticamente significativas, se puede aceptar que, la presentación de los tipos de canales retromolares no depende del sitio.

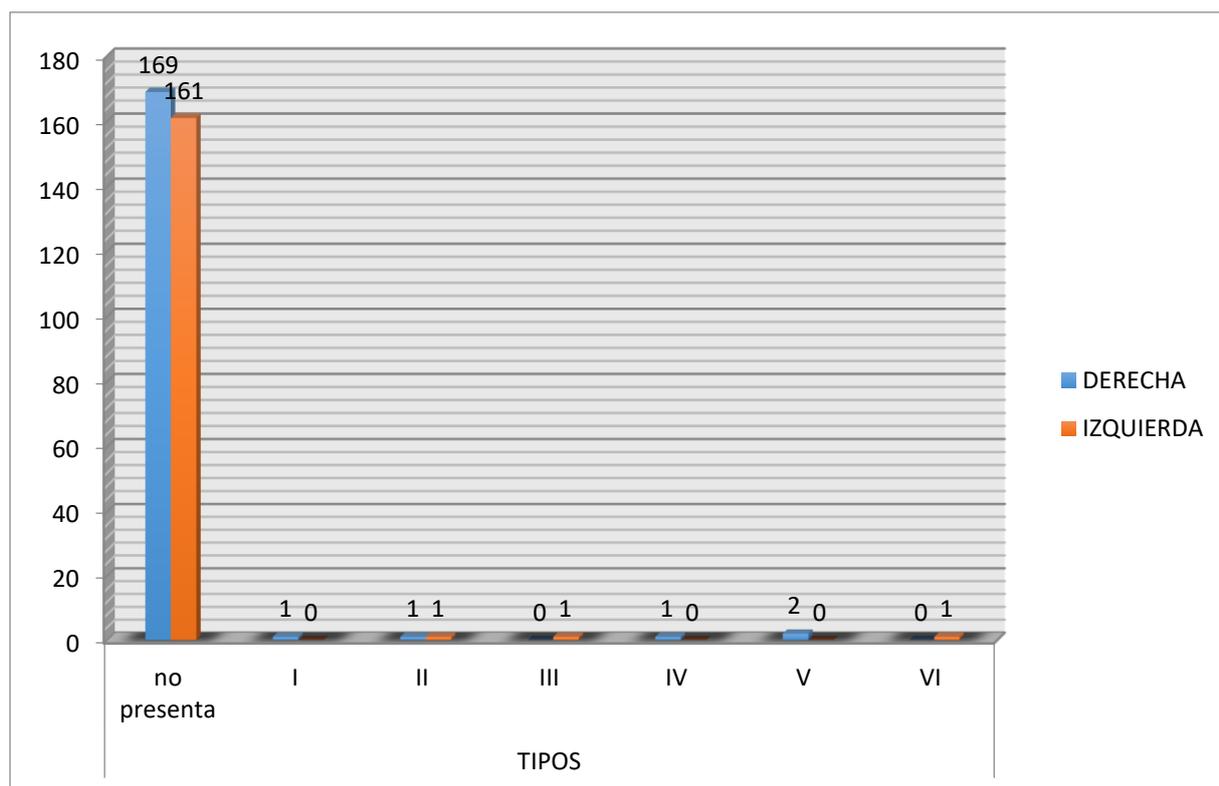
Tabla 5.

Diferencias en la distribución de diferentes tipos de canales retromolares según el sitio en la población de estudio.

		TIPOS							Total
		No presenta	I	II	III	IV	V	VI	
DERECHA	n	169	1	1	0	1	2	0	174
	%	51,2%	100,0%	50,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	51,5%
IZQUIERDA	n	161	0	1	1	0	0	1	164
	%	48,8%	0,0%	50,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	48,5%
Total	n	330	1	2	1	1	2	1	338
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Chi-cuadrado de Pearson		0,434							

Gráfico 3.

Diferencias en la distribución de diferentes tipos de canales retromolares según el sitio en la población de estudio.



En la **tabla 6**, se presenta los diferentes tipos de canales retromolares según la edad y el género. En los porcentajes por filas se observa que el canal retromolar tipo I se presentó solo en el rango de edad de 20-29 (100%) y el sexo masculino, el tipo II se observó en los sujetos menores de 20 años (50%), los que presentaban entre 20-29 años (50%) y tanto en el género femenino (50%) como masculino (50%), el tipo III se presentó solo en el rango de edad de 40-49 (100%) y el género masculino (100%), el tipo IV solo se presentó los sujetos mayores o de la edad de 50 años (100%) y el sexo femenino (100%), el tipo V se observó en los sujetos con rango de edad de 20-29 años (100%), 40-49 años (100%) y tanto género masculino (50%) como (50%), y el tipo VI se observó en sujetos mayores o de la edad de 50 años (100%) y género masculino (100%). De todos los sujetos que presentaban por lo menos un canal retromolar, el rango de entre 20 y 29 años (3) y el género masculino (5) fueron los más frecuentes.

El p-valor asociado al estadístico de contraste, en el grupo de edad, es menor que 0,05 (0,023), luego al nivel de significación de 0,05, se rechaza la hipótesis nula que no existen diferencias en la presentación de los tipos de canales retromolares según la edad. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula no son estadísticamente significativas, se puede aceptar que, la presentación de los tipos de canales retromolares depende de la edad. Sin embargo, el p-valor asociado al estadístico de contraste, en el grupo de género, es mayor que 0,05 (0,517), luego al nivel de significación de 0,05, no se rechaza la hipótesis nula que plantea que no existen diferencias en la presentación de los tipos de canales retromolares según el género. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula no son estadísticamente significativas, se puede aceptar que, la presentación de los tipos de canales retromolares no depende del género.

Tabla 6.
Diferencias en la distribución de diferentes tipos de canales retromolares según la edad y el género en la población de estudio.

		Edad en años					Sexo		Total
		<20	20-29	30-31	40-49	≥50	Femenino	Masculino	
No presenta	n	7	41	68	82	132	197	133	330
	%	2,1%	12,4%	20,6%	24,8%	40,0%	59,7%	40,3%	100,0%
I	n	0	1	0	0	0	0	1	1
	%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
II	n	1	1	0	0	0	1	1	2
	%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
III	n	0	0	0	1	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
IV	n	0	0	0	0	1	1	0	1
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%
V	n	0	1	0	1	0	1	1	2
	%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
VI	n	0	0	0	0	1	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Total	n	8	44	68	84	134	200	138	338
	%	2,4%	13,0%	20,1%	24,9%	39,6%	59,2%	40,8%	100,0%
Chi-cuadrado de Pearson		0,023					0,517		

Gráfico 4.
Diferencias en la distribución de diferentes tipos de canales retromolares según la edad en la población de estudio.

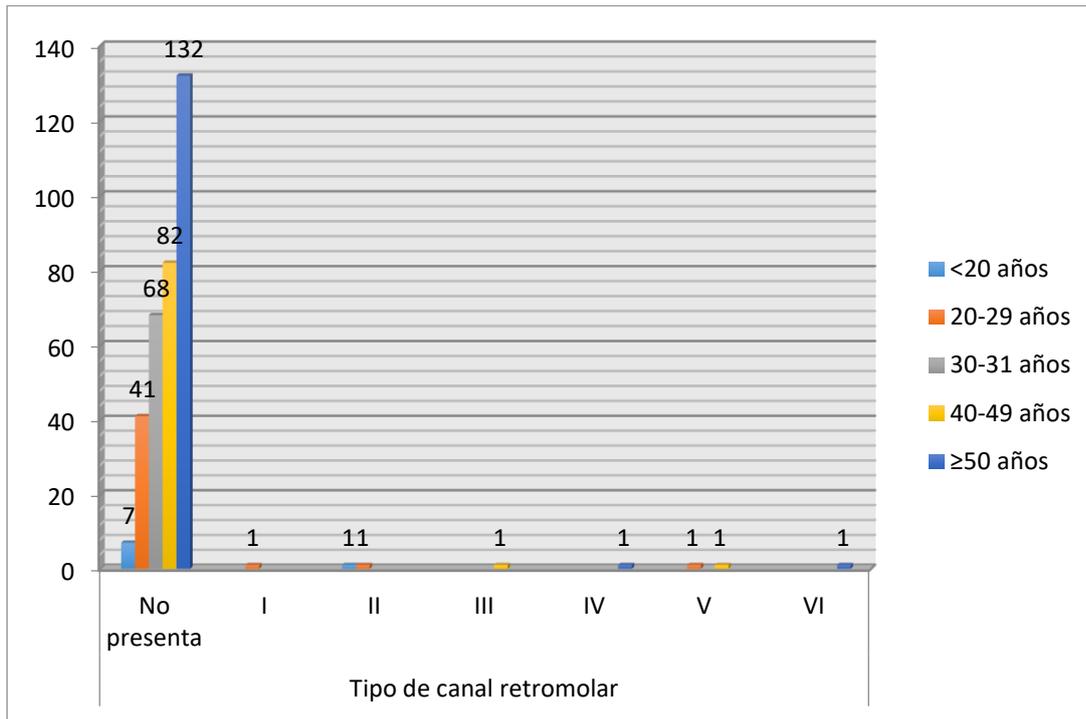
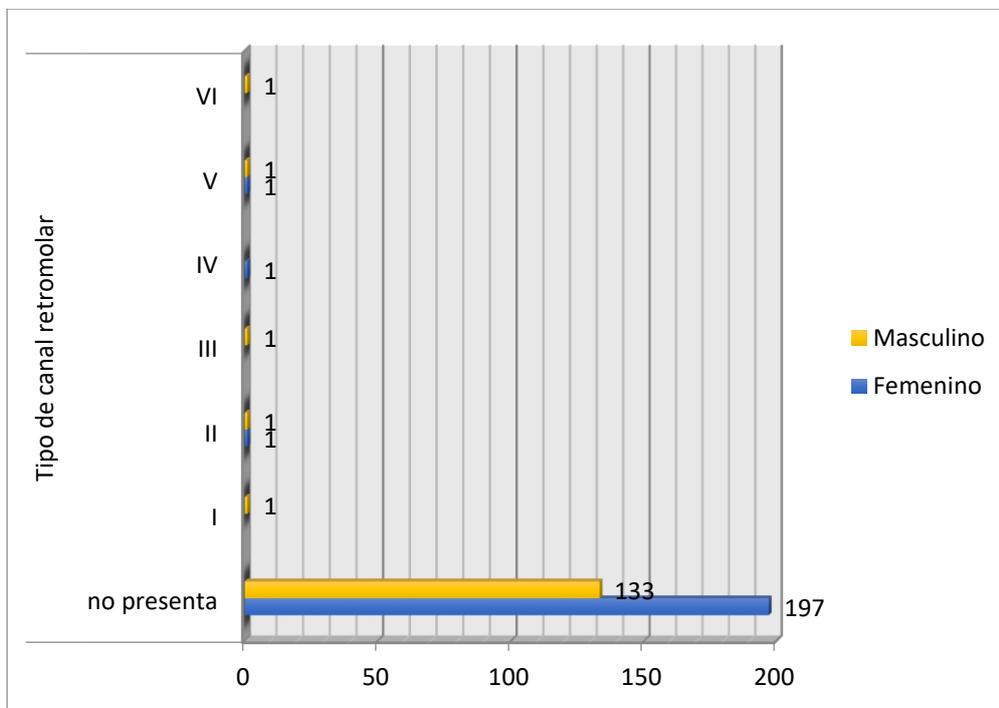


Gráfico 5.

Diferencias en la distribución de diferentes tipos de canales retromolares según el género en la población de estudio.



En la **tabla 7**, la hipótesis nula que se desea contrastar es que no existen diferencias entre los géneros masculino y femenino en la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar. El estadístico de contraste para la prueba de U de Mann-Whitney se calcula ordenando los valores y asignando rangos enteros consecutivos. Bajo la hipótesis nula la media de los rangos asignados a los valores de altura, ancho y distancia del canal retromolar en el género femenino debería ser aproximadamente igual a la media de los rangos asignados a la altura, ancho y la distancia del canal retromolar en el género masculino. El p-valor asociado al estadístico de contraste para todos los valores medidos del canal retromolar es mayor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos no es estadísticamente significativa, se puede aceptar, bajo este punto de vista, que la altura, ancho y distancia del canal retromolar es la misma independientemente del género que presenten los sujetos.

Tabla 7.

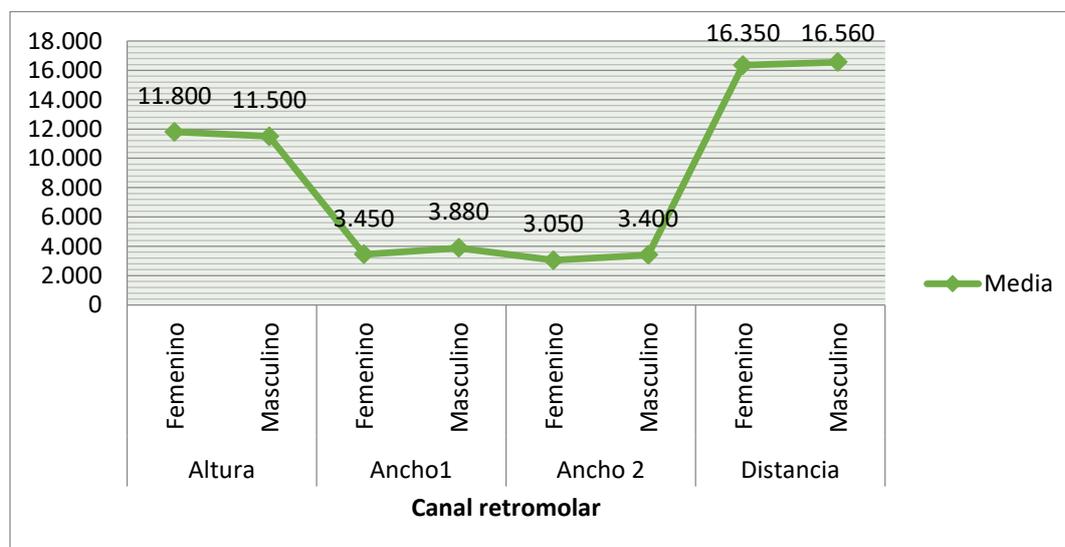
Altura, ancho y distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según el género en la población de estudio.

Género	Altura del canal retromolar (mm)		Ancho del canal retromolar en el punto de origen desde el canal mandibular (mm)		Ancho del canal retromolar en el punto de salida en la fosa retro molar visible (mm)		Distancia horizontal desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar (mm)	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Mínimo	9,4	6,4	3,4	3,1	2,6	3,2	14,9	14,4
Máximo	14,2	15,6	3,5	5,8	3,5	3,6	17,8	19,9
Media	11,800	11,500	3,450	3,880	3,050	3,400	16,350	16,560
DS	3,3941	3,4402	0,0707	1,1032	0,6364	0,1581	2,0506	2,2052
*sig.	1,000		0,699		0,558		1,000	
Total	Media	11,586		3,757		3,300		16,500
	DS	3,1355		0,9253		0,3367		1,9883

* Prueba de U de Mann Whitney

Gráfico 5.

Altura, ancho y distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según el género en la población de estudio.



En la **tabla 8**, la hipótesis nula que se desea contrastar es que no existen diferencias entre los rangos de edad de 20-39 y ≥ 40 en la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar. El estadístico de contraste para la prueba de U de Mann-Whitney se calcula ordenando los valores y asignando rangos enteros consecutivos. Bajo la hipótesis nula la media de los rangos asignados a los valores de altura, ancho y distancia del canal retromolar en el rango de edad de 20-39 años debería ser aproximadamente igual a la media de los rangos asignados a la altura, ancho y distancia del canal retromolar en el rango de edad ≥ 40 . El p-valor asociado al estadístico de contraste para todos los valores medidos del canal retromolar es mayor que 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos no es estadísticamente significativa, se puede aceptar, bajo este punto de vista, que la altura, ancho y distancia del canal retromolar es la misma independientemente del rango de edad que presenten los sujetos.

Tabla 8.

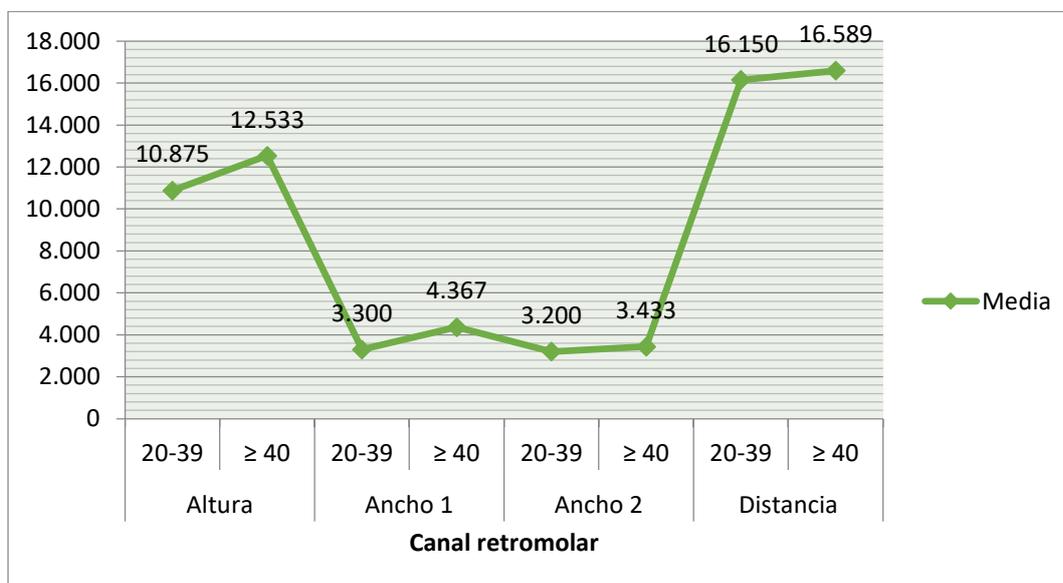
Altura, ancho y distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según la edad en la población de estudio.

Edad (años)	Altura del canal retromolar (mm)		Ancho del canal retro molar en el punto de origen desde el canal mandibular (mm)		Ancho del canal retro molar en el punto de salida en la fosa retro molar visible (mm)		Distancia horizontal desde el punto medio del canal retro molar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar (mm)	
	20-39 (n=120)	≥ 40 (n=218)	20-39 (n=120)	≥ 40 (n=218)	20-39 (n=120)	≥ 40 (n=218)	20-39 (n=120)	≥ 40 (n=218)
Mínimo	6,4	10,9	3,1	3,6	2,6	3,3	14,4	15,0
Máximo	14,2	15,6	3,5	5,8	3,5	3,6	17,8	19,9
Media	10,875	12,533	3,300	4,367	3,200	3,433	16,150	16,589
DS	3,6582	2,6577	0,1826	1,2423	0,4243	0,1528	1,7483	2,5891
*sig.	0,480		0,057		0,476		0,480	
Total	Media 11,586		3,757		3,300		16,500	
	DS 3,1355		0,9253		0,3367		1,9883	

* Prueba de U de Mann Whitney

Gráfico 6.

Altura, ancho y distancia desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar según la edad en la población de estudio.



VII. Discusión

El canal retromolar mandibular es una variación anatómica encontrada en diferentes formas y posiciones en el triángulo retromolar, una región de forma triangular posterior al tercer molar mandibular (Gadbail *et al.*, 2013). La detección de la posición y configuración de las variaciones del canal retromolar es importante en procedimientos quirúrgicos, incluyendo osteotomía sagital de división, extracción de los terceros molares impactados y la colocación del implante de terceras molares mandibulares impactadas, con la finalidad de proteger cualquier estructura neurovascular que contenga. (Singh, 1981; Naitoh *et al.*, 2009; Sisman *et al.*, 2015). Asimismo, Neves *et al.* (2012) informó que se ha encontrado conductos accesorios del canal mandibular con diferentes configuraciones en las investigaciones que analizan su ubicación, vía y posibles variaciones de su anatomía normal. Además, según Fukami *et al.* (2012) la gran mayoría de los dentistas no posee conocimientos sobre las variaciones anatómicas del canal mandibular y sus implicaciones clínicas si no se detecta antes de intervenciones invasivas, Neves *et al.* (2012) y Orhan *et al.* (2011) indican que el conocimiento de la anatomía de este canal es esencial para el éxito y la reducción de riesgos de las intervenciones dentales y mandibulares con anestesia regional, así como la colocación de implantes dentales y cirugía de la mandíbula. Es por eso que, el objetivo de este estudio fue evaluar la visibilidad, el diámetro y el recorrido del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas utilizando dos técnicas de diagnóstico por imágenes, la radiografía panorámica y Tomografías Computarizadas Cone Beam (CBCT). Para ello, se utilizaron 338 imágenes odontológicas obtenidas del Centro de Imágenes Odontológicas CIO, de las cuales 169 eran radiografías panorámicas y 169 CBCT. Para Kuribayashi *et al.* (2010) las variaciones anatómicas del canal mandibular se pueden detectar en las radiografías

panorámicas. Sin embargo, cuando se requiere información más precisa sobre el camino de este canal, las técnicas de imagen más adecuadas son las tomografías computarizadas.

En este estudio, el canal retromolar se halló en una radiografía panorámica (0,6%) y en ocho CBCTs (4,7%), obteniendo un valor de $p=0,043$, aceptando que dependiendo de la técnica de diagnóstico radiográfica, la probabilidad de presentación del canal retromolar es distinta. Nortje *et al.* (1977b) reportó el hallazgo del canal retromolar en un 0,92% en la revisión de 3.612 radiografías panorámicas de pacientes dentales de rutina, diferenciándose de nuestro estudio al realizar el análisis solo y en un mayor número de radiografías panorámicas, además, el análisis se realizó en una población sudafricana. Freitas *et al.* (2015) observó variaciones en el canal mandibular en 90 CBCT de las 300 analizadas, 30,0% de la muestra, hallando un mayor porcentaje en comparación a nuestro estudio probablemente por el mayor número de CBCTs y la población analizada, ya que se ha observado que diferentes poblaciones presentan diferencias en la presentación del canal mandibular. Ossenberg (1987), encontró que el hallazgo del canal mandibular ocurre más comúnmente en las poblaciones nativas de Norteamérica que en otras poblaciones (África, Europa, India y Asia nororiental) al realizar el análisis del agujero retromolar en una gran serie de mandíbulas óseas de cadáveres (2500). Von Arx *et al.* (2011) evaluaron 121 pacientes (100 casos unilaterales y 21 bilaterales) e identificaron un total de 31 canales retromolares con CBCT (25,6%) y solo 7 (5,8%) de estos canales también fueron vistos en las radiografías panorámicas correspondientes. Sisman *et al.* (2015) analizó 947 hemimandíbulas en 632 pacientes y detectó un total de 253 canales retromolares (26,7%) con imágenes CBCT, solo 29 (3,06%) de estos canales se observaron en las correspondientes radiografías panorámicas. Rossi *et al.* (2012) evaluaron 222

mandíbulas secas de humanos adultos brasileños y encontraron que 59 tenían al menos una mandíbula con foramen retromolar, causando una incidencia del 26.58 %. Estudios anteriores con radiografías panorámicas informaron la incidencia de menos del 1% (Imada *et al.*, 2014; Nortje *et al.*, 1977b). Los estudios con imágenes CBCT han demostrado una incidencia mucho mayor, con una prevalencia que oscila entre el 15,6% y el 65% (Naitoh *et al.*, 2009; Orhan *et al.*, 2011; Kuribayashi *et al.*, 2010 y de Oliveira-Santos *et al.*, 2012), reiterando así que las radiografías convencionales no son adecuadas para detectar variaciones anatómicas del canal mandibular. Las diferencias en la detección del canal retromolar pueden estar relacionadas con diferencias étnicas, geográficas, así como la metodología empleada en el estudio.

Asimismo, en esta investigación se observó el canal retromolar con mayor frecuencia en el lado derecho (1,9%) y el género masculino (1,9%) en las CBCTs y en el lado izquierdo (0,6%) y el género masculino (0,6%) en las radiografías panorámicas. Freitas *et al.* (2015) encontró en las 300 CBCTs que analizó el canal mandibular se encontró en 51 mujeres (17,0%) y 39 hombres (13,0%) y que el 9,7% estaban en el lado derecho, 7,3% en el lado izquierdo y el 13,0% en ambos lados; diferenciándose de nuestro estudio en cuando al género pero concordando con el lado en el que canal mandibular fue hallado. Von Arx *et al.* (2011), encontraron el canal mandibular con mayor frecuencia en el género femenino (14,9%) y el lado izquierdo (14,04%); sin embargo, no encontraron diferencias estadísticas significativas que relacionen la existencia de un canal retromolar con el género o el lado al igual que Ossenberg (1987), respecto al género. Sisman *et al.* (2015) encontró que el canal retromolar se encontró más en mujeres (41.1%) que hombres (38.8%) y más en el lado izquierdo (27.7%) que el lado derecho (25.4%), pero estas diferencias no alcanzaron significación estadística ($p=0,157$ y $p=0,110$, respectivamente). Rossi *et*

al. (2012) determinó que el foramen retromolar estuvo presente unilateralmente en 41 (18,47%) mandíbulas y 18 (12,16%) bilateralmente, de acuerdo al lado encontraron el foramen retromolar en un 16,22% en el lado derecho y 18,92% en el lado izquierdo. Orhan *et al.* (2011) y Mizbah *et al.* (2012) también informaron de una mayor prevalencia del canal mandibular en el lado derecho alrededor de 57,2 a 62,5%. Algunos autores (Imada *et al.*, 2014; Nortje *et al.*, 1977a; Orhan *et al.*, 2011 y Mizbah *et al.*, 2012) reportaron una mayor prevalencia de canales mandibulares entre las mujeres. Sin embargo Freitas *et al.*, 2015 no encontraron diferencia significativa en la prevalencia de canales mandibulares entre los géneros femenino y masculino.

En nuestro estudio se observó que el canal retromolar tipo I se presentó solo en el lado derecho (100%), el tipo II se encontró tanto en el lado derecho (50%) como en el izquierdo (50%), el tipo III se observó solo en el lado izquierdo (100%), el tipo IV se presentó solo en el lado derecho (100%) al igual que el tipo V (100%) y a diferencia del tipo VI que se presentó solo en el lado izquierdo (100%). De todos los tipos, el tipo V se presentó con más frecuencia (2) a diferencia del tipo I (1) y IV (1) en el lado derecho y los tipos II, III y VI con igual frecuencia (1) en el lado izquierdo. Al observar las diferencias estadísticas entre los tipos de acuerdo al lado se obtuvo un valor de $p=0,434$ aceptando que la presentación de los tipos de canales retromolares no depende del sitio. Sisman *et al.* (2015), encontró que la mayoría de los canales retromolares tenían una ligera curvatura (tipo VI, 28,46%; 16,20% en el lado derecho), seguida de un curso vertical (tipo I, 26,09%; 13,44% en el lado derecho).

En esta investigación se observó que el canal retromolar de tipo I se presentó solo en el rango de edad de 20-29 (100%) y, en el sexo masculino; el tipo II se observó en los sujetos menores de 20 años (50%), los que presentaban entre 20-29 años (50%) y tanto en el género femenino (50%) como masculino (50%), el tipo III se

presentó solo en el rango de edad de 40-49 (100%) y el género masculino (100%), el tipo IV solo se presentó los sujetos mayores o de la edad de 50 años (100%) y el sexo femenino (100%), el tipo V se observó en los sujetos con rango de edad de 20-29 años (100%), 40-49 años (100%) y tanto género masculino (50%) como en el femenino (50%), y el tipo VI se observó en sujetos mayores o de la edad de 50 años (100%) y género masculino (100%). De todos los sujetos que presentaban por lo menos un canal retromolar, el rango de entre 20 y 29 años (3) y el género masculino (5) fueron los más frecuentes. Además, el valor de $p=0,023$ al comparar los grupos de edad indicó que la presentación de los tipos de canales retromolares depende de la edad. Sin embargo, el valor de $p=0,517$ al comparar el género indicó que la presentación de los tipos de canales retromolares no depende del género. Ossenberg (1987) encontró que los perfiles de edad se caracterizaron por un pico marcado en la cohorte de adolescentes independientemente del tipo de canal. Sisman *et al.* (2015) encontró que el grupo etario de 20-29 años (58,10%) y el género femenino (55,33%) presentaron mayor porcentaje de canales retromolares. Freitas *et al.* (2015) encontró que la edad media de los pacientes que presentaban el canal mandibular fue 48,4 años, coincidiendo con el estudio ejecutado por Correr *et al.* (2013) que informó de una media de edad de 48,2 años.

En este estudio se determinó que el promedio de la altura del canal retromolar fue de $11,58\pm 3,13$ mm, el promedio del ancho del canal retromolar en el punto de origen desde el canal mandibular fue de $3,75\pm 0,92$ mm, el promedio del ancho del canal retromolar en el punto de salida en la fosa retro molar visible fue de $3,30\pm 0,33$ mm y el promedio de la distancia horizontal desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar fue de $16,50\pm 1,98$ mm. Además, el valor de p para todos los valores medidos del canal

retromolar fue mayor que 0,05 al comparar los valores entre los grupos de rango de edad y género, aceptando que la altura, ancho y distancia del canal retromolar es la misma independientemente del rango de edad y el género que presenten los sujetos. Von Arx *et al.* (2011) encontró que el promedio de la distancia del canal retromolar a la unión cemento-esmalte distal segunda molar fue de 15.16 ± 2.39 mm, la altura fue de 11.34 ± 2.36 mm y el ancho en un punto central del canal fue de 0.99 ± 0.31 mm, estas medidas son similares a las obtenidas en nuestro estudio con excepción del ancho probablemente debido a que el punto de referencia de medición es diferente al que elegimos en este estudio. Sisman *et al.* (2015) encontró que la altura del canal retromolar fue de $11,40 \pm 2,61$ mm, el promedio del ancho del canal retromolar en el punto de origen desde el canal mandibular fue de $2,24 \pm 0,94$ mm, el promedio del ancho del canal retromolar en el punto de salida en la fosa retro molar visible fue de $1,64 \pm 0,64$ mm y el promedio de la distancia horizontal desde el punto medio del canal retromolar hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar fue de $15,45 \pm 3,12$ mm. Además, encontró diferencias estadísticas significativas cuando comparó el género ($p=0,014$) al analizar la altura media del canal y la distancia media desde el punto medio de la retromolar el foramen en el aspecto distal del segundo molar ($p=0,042$) y el ancho en el punto de origen del canal mandibular ($p=0,037$) cuando se comparó el género. Bilecenoglu y Tuncer (2006) informaron una distancia media de 11,9 mm desde el foramen retromolar a la cara distal de la cavidad alveolar del segundo molar.

Ossenberg (1987), informó que el canal retromandibular es una variante anatómica que normalmente surge del canal mandibular detrás del tercer molar y viaja anterosuperior al foramen retromolar, que se encuentra en la fosa retromolar. Carter y Kenn (1971) demostraron que una rama neural de los molares inferiores surge del

nervio dentario inferior o de la rama retromolar que viaja a través del canal retromandibular. Sin embargo, Jablonski *et al.* (1985) han mostrado un nervio bucal aberrante que se origina desde el nervio dentario inferior dentro de la rama de la mandíbula, atravesando el canal retromolar, emergiendo del foramen retromolar, y luego pasando hacia adelante y hacia arriba para penetrar en el músculo buccinador. La importancia del foramen retromolar y del canal con inervación accesoria en odontología está relacionada con la falla de la anestesia locorregional en odontología (Jablonski *et al.*, 1985). En un estudio de cadáveres realizado por Schejtman *et al.* (1967) evaluaron el curso del paquete neurovascular que se origina en el foramen retromolar y observaron que después de salir del foramen, estos elementos se distribuyeron principalmente en el tendón temporal, el músculo buccinador, la zona más posterior del proceso alveolar y el tercer molar mandibular. Ikeda *et al.* (1996) sugirieron que las ramas de la división mandibular del nervio dentario inferior pueden surgir en la fosa infratemporal y extenderse a la base del proceso coronoideo para ingresar a la mandíbula en la fosa retromolar y permitir que las fibras sensoriales inervan los molares mandibulares.

Por lo tanto, este estudio establece la importancia de la detección de la presencia del canal retromolar usando CBCT, ya que puede ser crucial para la extracción del tercer molar mandibular que se encuentra cerca del canal mandibular en radiografías panorámicas. Por lo que, es importante confirmar el curso del canal retromolar y la ubicación del foramen retromolar antes de estos procedimientos quirúrgicos.

VIII. Conclusiones

- La técnica en la que se evaluó con mayor exactitud la visibilidad, el diámetro y el recorrido del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas fue la Tomografía Computarizada Cone Beam.
- No existieron diferencias estadísticas significativas entre el lado derecho y el lado izquierdo de los sujetos al hallar los seis tipos de canales retromolares de terceras molares mandibulares impactadas.
- El hallazgo de los seis tipos de canales retromolares de terceras molares mandibulares impactadas depende de la edad, siendo el rango de entre 20 y 29 años el que presentó mayor frecuencia diferenciándose estadísticamente de los demás rangos de edad.
- El hallazgo de los seis tipos de canales retromolares de terceras molares mandibulares impactadas no depende del género.
- Las medidas de la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar son independientes del género de la población de estudio.
- Las medidas de la altura, el ancho y la distancia desde el punto medio del canal retromolar de terceras molares mandibulares impactadas hacia la unión cemento-esmalte distal del segundo molar son independientes del rango de edad de la población de estudio.

IX. Recomendaciones

Se sugiere realizar estudios clínicos con mayor muestra, e incluso hacer comparación con tomografía espiral multicorte.

Las evidencias encontradas en este estudio permitirán establecer protocolos para la localización de las variantes anatómicas del canal retromolar en los casos de procedimientos quirúrgicos, preprotésicos y cirugías oncológicas.

X. Referencias bibliográficas

- Alves, N. y Deana, N. F. (2015). Anatomical and radiographical study of the retromolar canal and retromolar foramen in macerated mandibles. *International journal of clinical and experimental medicine*, 8(3), 4292.
- Bilecenoglu, B. y Tuncer, N. (2006). Clinical and anatomical study of retromolar foramen and canal. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 64(10), 1493-1497.
- Blacher, J., Van DaHuvel, S., Parashar, V. y Mitchell, J. C. (2016). Variation in location of the mandibular foramen/inferior alveolar nerve complex given anatomic landmarks using cone-beam computed tomographic scans. *Journal of endodontics*, 42(3), 393-396.
- Capote, T. S. D. O., Gonçalves, M. D. A. y Campos, J. Á. D. B. (2015). Retromolar canal associated with age, side, sex, bifid mandibular canal, and accessory mental foramen in panoramic radiographs of Brazilians. *Anatomy research international*, 2015.
- Carter, R. B. y Keen, E. N. (1971). The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *Journal of Anatomy*, 108(Pt 3), 433-440.
- Chavez-Lomeli, M. E., Mansilla Lory, J., Pompa, J. A. y Kjaer, I. (1996). The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *Journal of Dental Research*, 75(8), 1540-1544.
- Correr, G. M., Iwanko, D., Leonardi, D. P., Ulbrich, L. M., Araujo, M. R. d. y Deliberador, T. M. (2013). Classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. *Brazilian Oral Research*, 27(6), 510-516.

- De Oliveira-Santos, C., Souza, P. H. C., de Azambuja Berti-Couto, S., Stinkens, L., Moyaert, K., Rubira-Bullen, I. R. F. y Jacobs, R. (2012). Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clinical Oral Investigations*, 16(2), 387-393.
- Di Bari, R., Coronelli, R. y Cicconetti, A. (2014). An anatomical radiographic evaluation of the posterior portion of the mandible in relation to autologous bone harvest procedures. *Journal of Craniofacial Surgery*, 25(5), e475-e483.
- Di Bari, R., Coronelli, R. y Cicconetti, A. (2013). Radiographic evaluation of the symphysis menti as a donor site for an autologous bone graft in pre-implant surgery. *Imaging Science in Dentistry*, 43(3), 135–143.
- Filo, K., Schneider, T., Kruse, A. L., Locher, M., Gratz, K. W. y Lubbers, H. T. (2015). Frequency and anatomy of the retromolar canal - implications for the dental practice. *Swiss Dental Journal*, 125(3), 278-292.
- Freitas, G. B. D., Morais, L. A., Silva, M. B. F., Silva, Thiago Coelho Gomes da, Júnior, M. y Coutinho, L. R. (2015). Incidence and classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 14(4), 294-298.
- Fukami, K., Shiozaki, K., Mishima, A., Kuribayashi, A., Hamada, Y. y Kobayashi, K. (2012). Bifid mandibular canal: Confirmation of limited cone beam CT findings by gross anatomical and histological investigations. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41(6), 460-465.

- Gadbail, A. R., Hande, A., Chaudhary, M. S., Gondivkar, S. M., Korde, S., Gawande, M. N. y Sharma, A. (2013). Tumor angiogenesis: Role in locally aggressive biological behavior of ameloblastoma and keratocystic odontogenic tumor. *Head & Neck*, 35(3), 329-334.
- Gamieldien, M. Y. y Van Schoor, A. (2016). Retromolar foramen: an anatomical study with clinical considerations. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(7), 784-787.
- Han, S. S. y Hwang, Y. S. (2014). Cone beam CT findings of retromolar canals in a Korean population. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 36(9), 871-876.
- Haas, L. F., Dutra, K., Porporatti, A. L., Mezzomo, L. A., De Luca Canto, G., Flores-Mir, C. y Corrêa, M. (2015). Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, 45(2), 20150310.
- Haas, D. A. (2011). Alternative mandibular nerve block techniques: A review of the gowgates and akinosi-vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 142 Suppl 3, 8S-12S.
- He, P., Truong, M. K., Adeeb, N., Tubbs, R. S. y Iwanaga, J. (2017). Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. *Clinical Anatomy*, 30(2), 194-204.
- Ikeda, K., Ho, K. C., Nowicki, B. H. y Haughton, V. M. (1996). Multiplanar MR and anatomic study of the mandibular canal. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 17(3), 579-584.

- Imada, T. S. N., Fernandes, L. M. P. d. S., Centurion, B. S., Oliveira-Santos, C., Honório, H. M. y Rubira-Bullen, I. R. F. (2014). Accessory mental foramina: Prevalence, position and diameter assessed by cone-beam computed tomography and digital panoramic radiographs. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2).
- Iwanaga, J., Watanabe, K., Saga, T., Tabira, Y., Kitashima, S., Kusukawa, J. y Yamaki, K. I. (2016a). Accessory mental foramina and nerves: application to periodontal, periapical, and implant surgery. *Clinical Anatomy*, 29(4), 493-501.
- Iwanaga, J., Watanabe, K., Saga, T., Tubbs, R. S., Tanaka, K., Kikuta, S. y Yamaki, K. I. (2017). A novel method for observation of the mandibular foramen: application to a better understanding of dental anatomy. *The Anatomical Record*, 300(10), 1875-1880.
- Iwanaga, J., Saga, T., Tabira, Y., Nakamura, M., Kitashima, S., Watanabe, K. y Yamaki, K. I. (2015). The clinical anatomy of accessory mental nerves and foramina. *Clinical anatomy*, 28(7), 848-856.
- Iwanaga, J., Nakamura, Y., Abe, Y., Kikuta, S., Iwamoto, O. y Kusukawa, J. (2016b). Multiple accessory foramina of the mandibular ramus: risk factor for oral surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 38(7), 877-880.
- Jablonski, N., Cheng, C., Cheng, L. y Cheung, H. (1985). Unusual origins of the buccal and mylohyoid nerves. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 60(5), 487-488.
- Kang, J. H., Lee, K. S., Oh, M. G., Choi, H. Y., Lee, S. R., Oh, S. H. y Hwang, E. H. (2014). The incidence and configuration of the bifid mandibular canal in Koreans by using cone-beam computed tomography. *Imaging science in dentistry*, 44(1), 53-60.

- Kodera, H. y Hashimoto, I. (1995). A case of mandibular retromolar canal: Elements of nerves and arteries in this canal. *Kaibogaku Zasshi. Journal of Anatomy*, 70(1), 23-30.
- Kuribayashi, A., Watanabe, H., Imaizumi, A., Tantanapornkul, W., Katakami, K. y Kurabayashi, T. (2010). Bifid mandibular canals: Cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofacial Radiology*, 39(4), 235-239.
- Lizio, G., Pelliccioni, G. A., Ghigi, G., Fanelli, A. y Marchetti, C. (2013). Radiographic assessment of the mandibular retromolar canal using cone-beam computed tomography. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(3-4), 650-655.
- Makris, N., Stamatakis, H., Syriopoulos, K., Tsiklakis, K. y Van Der Stelt, Paul F. (2010). Evaluation of the visibility and the course of the mandibular incisive canal and the lingual foramen using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*, 21(7), 766-771.
- Mizbah, K., Gerlach, N., Maal, T., Bergé, S. y Meijer, G. J. (2012). The clinical relevance of bifid and trifid mandibular canals. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 16(1), 147-151.
- Motamedi, M. H. K., Gharedaghi, J., Mehralizadeh, S., Navi, F., Badkoobeh, A., Valaei, N. y Azizi, T. (2016). Anthropomorphic assessment of the retromolar foramen and retromolar nerve: anomaly or variation of normal anatomy?. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 45(2), 241-244.
- Motamedi, M. H. K., Navi, F. y Sarabi, N. (2015). Bifid mandibular canals: prevalence and implications. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(3), 387-390.

- Naitoh, M., Hiraiwa, Y., Aimiya, H. y Ariji, E. (2009). Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24(1).
- Nagarajappa, A. K., Dwivedi, N. y Tiwari, R. (2015). Artifacts: The downturn of CBCT image. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 5(6), 440.
- Navarro, I., Carr, D. y Brenes, Ch. (2010) Nueva Tecnología para Imágenes Diagnósticas: Tomografía Computarizada con imágenes volumétricas una herramienta diagnóstica para prevenir complicaciones y realizar tratamientos predecibles (Cone Beam). Recuperado de <http://digidentcr.com/revista.pdf>
- Neves, F. S., Souza, T., Almeida, S., Haiter-Neto, F., Freitas, D. y Bóscolo, F. N. (2012). Correlation of panoramic radiography and cone beam CT findings in the assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41(7), 553-557.
- Nortje, C., Farman, A. y Grotepass, F. (1977a). Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: A retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. *British Journal of Oral Surgery*, 15(1), 55-63.
- Nortje, C., Farman, A. y Joubert, J. d. V. (1977b). The radiographic appearance of the inferior dental canal: An additional variation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(2), 171-172.
- Orhan, K., Aksoy, S., Bilecenoglu, B., Sakul, B. U. y Paksoy, C. S. (2011). Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a turkish adult population: A retrospective study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 33(6), 501-507.

- Orhan, A. I., Orhan, K., Aksoy, S., Ozgul, O., Horasan, S., Arslan, A. y Kocyigit, D. (2013). Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 24(4), e365-9.
- Ossenberg, N. S. (1987). Retromolar foramen of the human mandible. *American Journal of Physical Anthropology*, 73(1), 119-128.
- Patil, S., Matsuda, Y., Nakajima, K., Araki, K. y Okano, T. (2013). Retromolar canals as observed on cone-beam computed tomography: Their incidence, course, and characteristics. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 115(5), 692-699.
- Pires, C. A., Bissada, N. F., Becker, J. J., Kanawati, A. y Landers, M. A. (2012). Mandibular incisive canal: Cone beam computed tomography. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(1), 67-73.
- Potu, B. K., Kumar, V., Salem, A. H. y Abu-Hijleh, M. (2014). Occurrence of the retromolar foramen in dry mandibles of South-Eastern part of India: a morphological study with review of the literature. *Anatomy research international*, 2014.
- Pyle, M. A., Jasinovicus, T. R., Lalumandier, J. A., Kohrs, K. J. y Sawyer, D. R. (1999). Prevalence and implications of accessory retromolar foramina in clinical dentistry. *General Dentistry*, 47(5), 500-3; quiz 504-5.
- Rossi, A. C., Freire, A. R., Prado, G. B., Prado, F. B., Botacin, P. R. y Ferreira Caria, P. H. (2012). Incidence of retromolar foramen in human mandibles: Ethnic and clinical aspects. *International Journal of Morphology*, 1074-1078.

- Sawyer, D. R. y Kiely, M. L. (1991). Retromolar foramen: A mandibular variant important to dentistry. *Annals of Dentistry*, 50(1), 16-18.
- Schejtman, R., Devoto, F. C. y Arias, N. H. (1967). The origin and distribution of the elements of the human mandibular retromolar canal. *Archives of Oral Biology*, 12(11), 1261-1268.
- Singh, S. (1981). Aberrant buccal nerve encountered at third molar surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 52(2), 142.
- Sisman, Y., Ercan-Sekerci, A., Payveren-Arikan, M. y Sahman, H. (2015). Diagnostic accuracy of cone-beam CT compared with panoramic images in predicting retromolar canal during extraction of impacted mandibular third molars. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 20(1), e74-81.
- Stein, P., Brueckner, J. y Milliner, M. (2007). Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: Implications in local anesthesia. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 20(6), 591-595.
- Strichartz, G. (1976). Molecular mechanisms of nerve block by local anesthetics. *Anesthesiology*, 45(4), 421-441.
- Truong, M. K., He, P., Adeeb, N., Oskouian, R. J., Tubbs, R. S. y Iwanaga, J. (2017). Clinical Anatomy and Significance of the Retromolar Foramina and Their Canals: A Literature Review. *Cureus*, 9(10).
- Von Arx, T., Hanni, A., Sendi, P., Buser, D. y Bornstein, M. M. (2011). Radiographic study of the mandibular retromolar canal: An anatomic structure with clinical importance. *Journal of Endodontics*, 37(12), 1630-1635.

Watson, R., Davis, D., Forman, G. y Coward, T. (1991). Considerations in design and fabrication of maxillary implant-supported prostheses. *International Journal of Prosthodontics*, 4(3)

XI. Anexos

Anexo 1: Ficha de Recolección de Datos.

Ficha N° _____ Fecha: _____

EDAD: _____

SEXO

MASCULINO

FEMENINO

IMÁGENES

Bidimensionales

Tridimensional

Radiografía Panorámica CBCT Presencia

- Canal Retromolar

Ausencia **PREDICCIÓN DEL CANAL RETROMOLAR**

TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	TIPO VI	TIPO VII	TIPO VIII	TIPO IX

ANCHO	
ALTO	

Foto 1.

Ortopantomógrafo Digital 2D HD

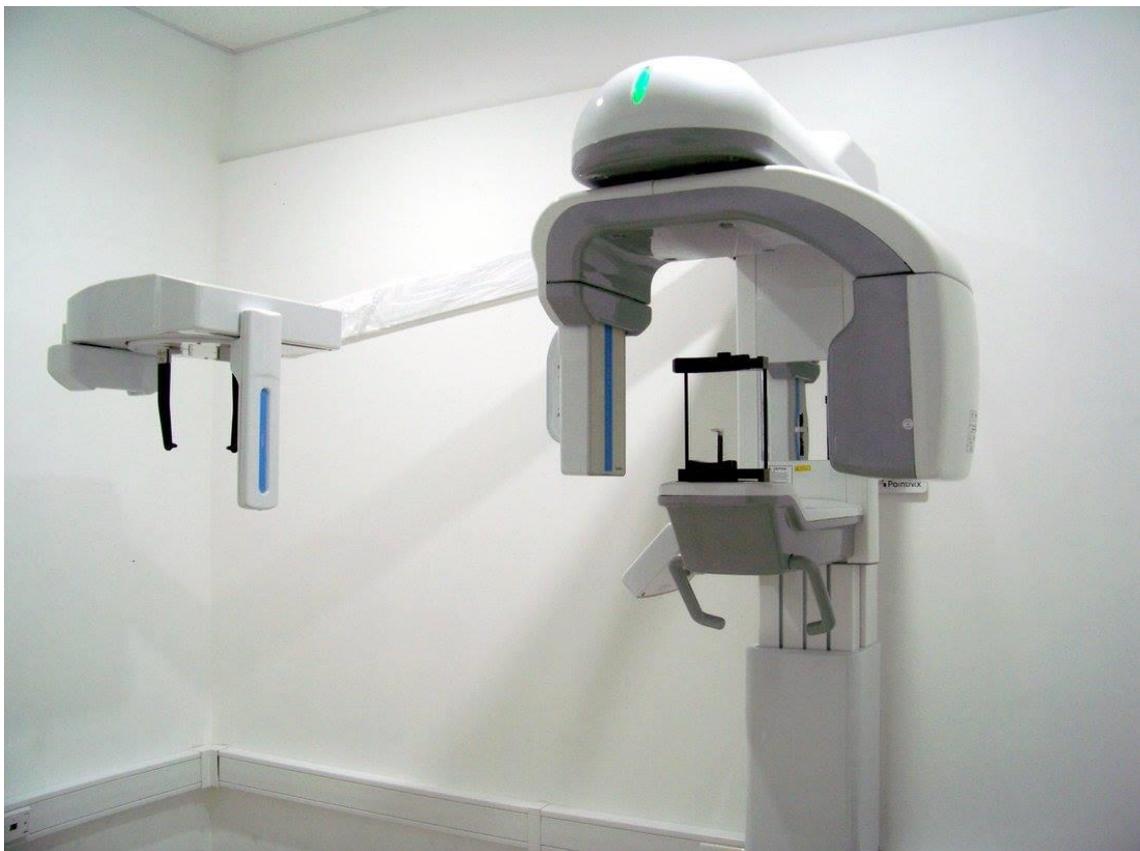


Foto 2.

Ortopantomógrafo Digital 2D HD



Foto 3.

Radiografía panorámica

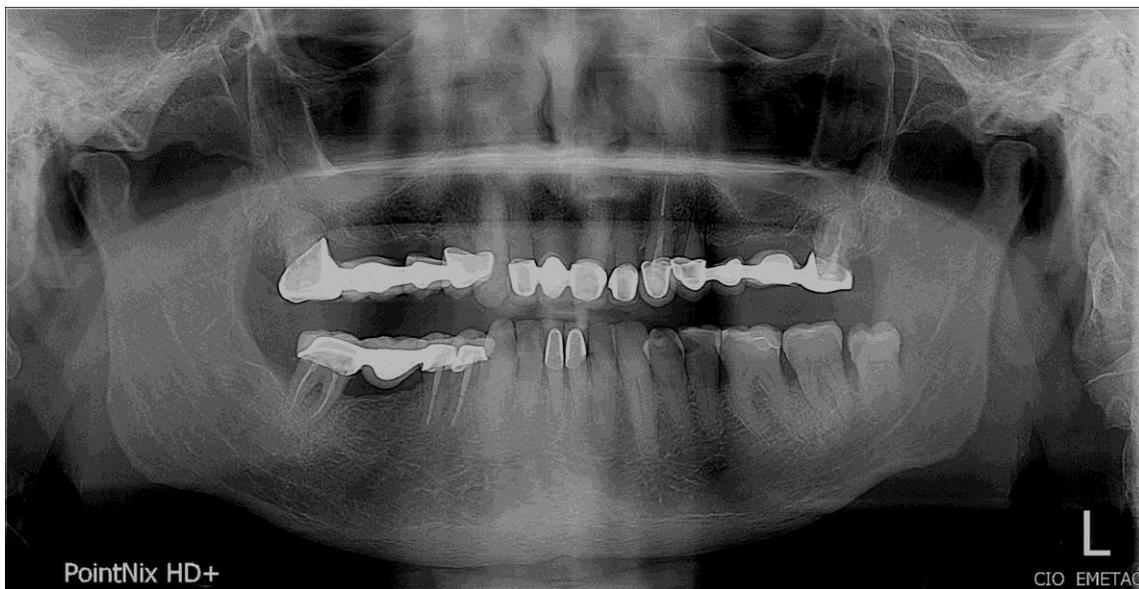


Foto 4.

Tomógrafo Volumétrico 3D HD



Foto 5.

Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) con software Real Scan 2.0

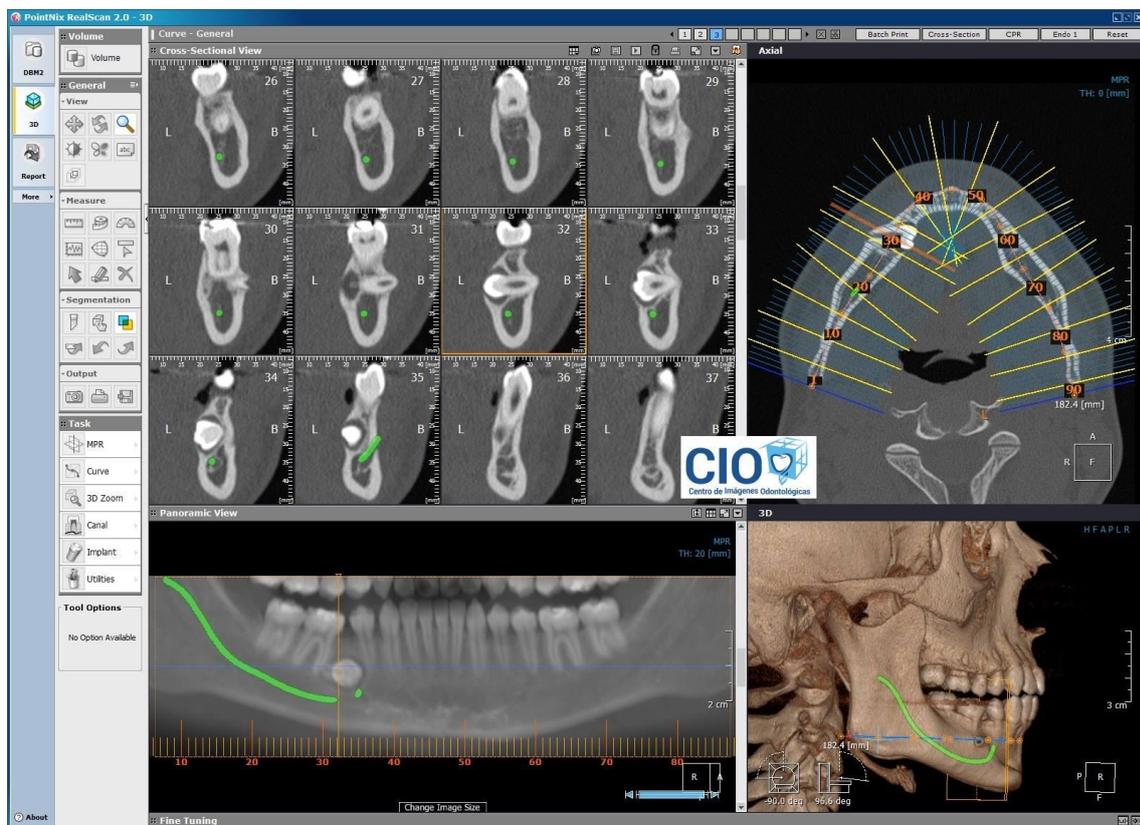
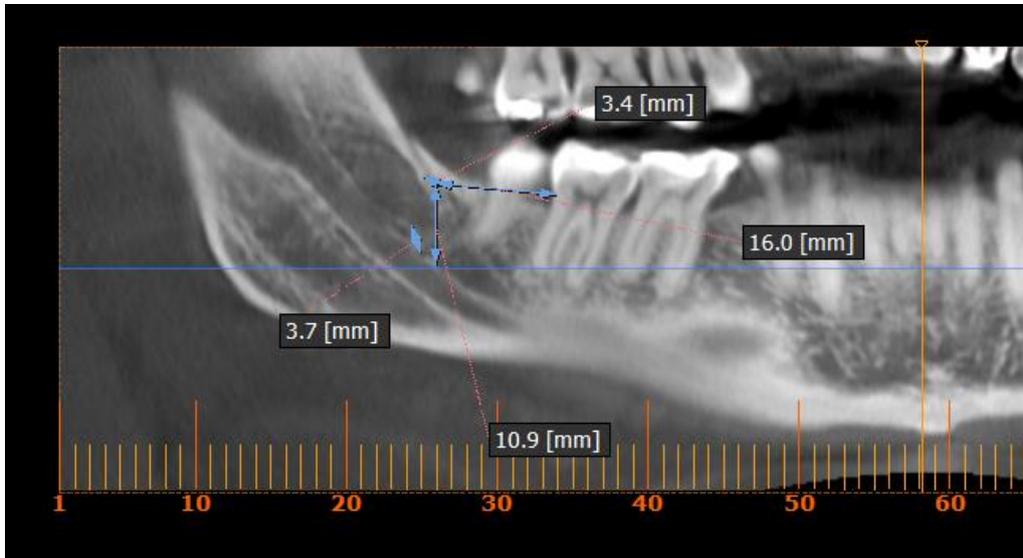


Foto 6.

Canal retromolar corriendo anteriormente por cierta distancia y luego cursando postero superiormente hacia el agujero de la fosa retromolar

**Foto 7.**

Canal retromolar corriendo anteriormente por cierta distancia y luego cursando postero superiormente hacia el agujero de la fosa retromolar con la rama horizontal adicional

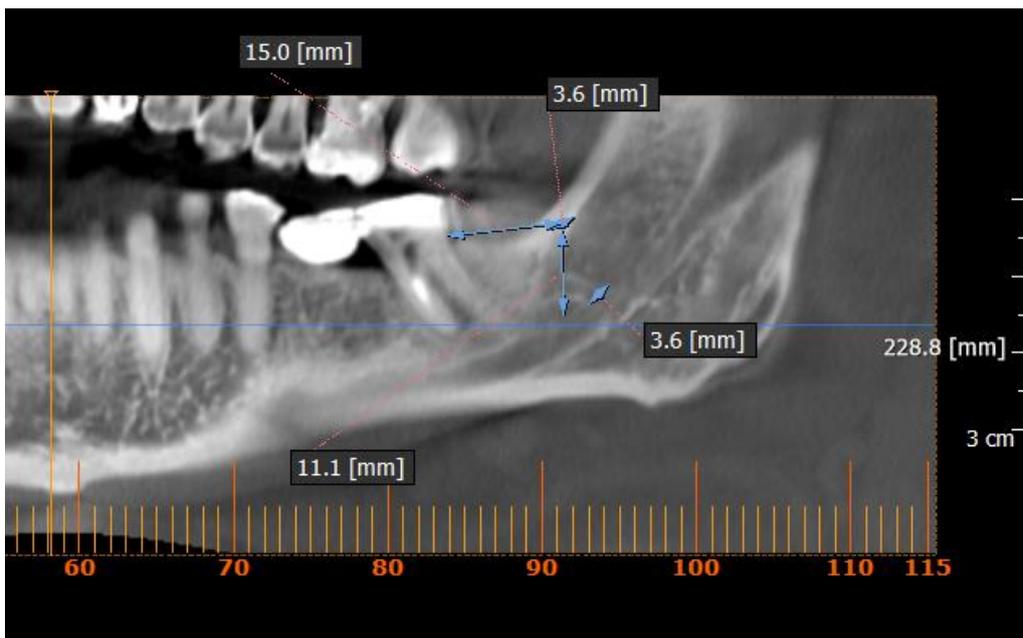


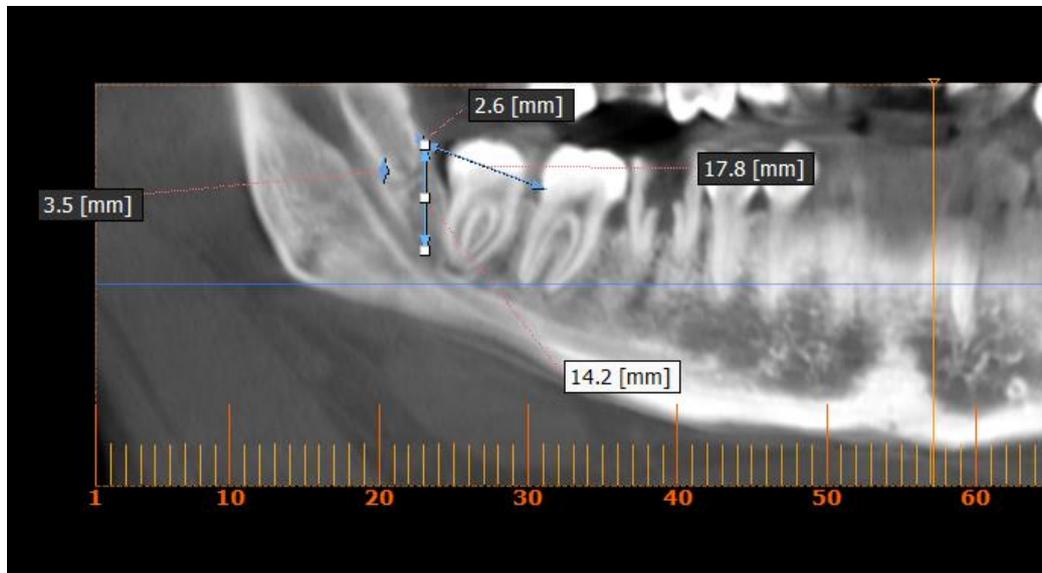
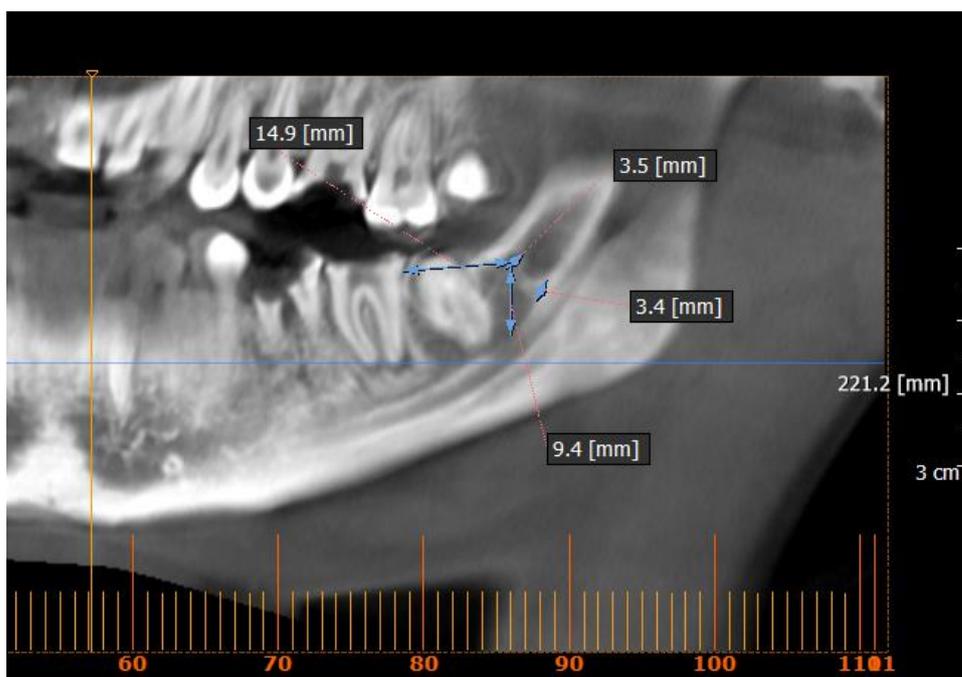
Foto 8.*Curso vertical del canal de retromolar***Foto 9.***Curso vertical del canal de retromolar*

Foto 10.

Curso vertical del canal retromolar y luego cursando postero superior hacia la fosa retromolar

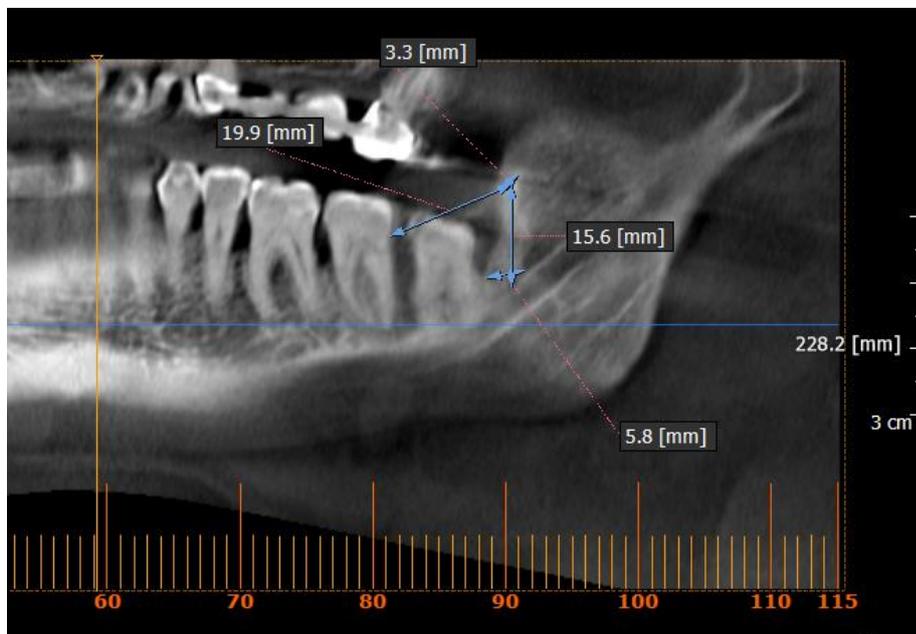


Foto 11.

Curso vertical del canal de retromolar

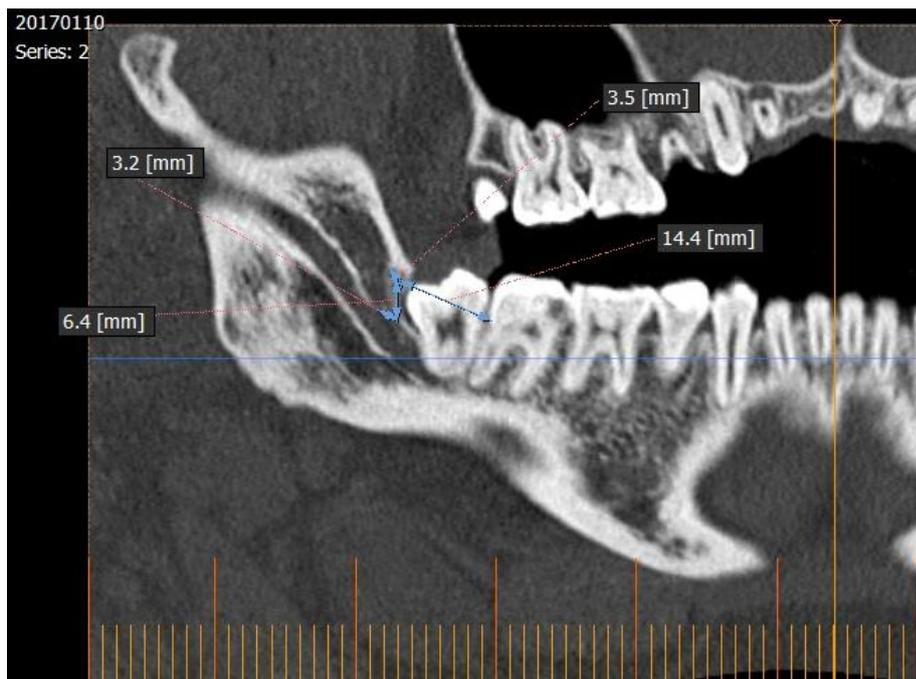
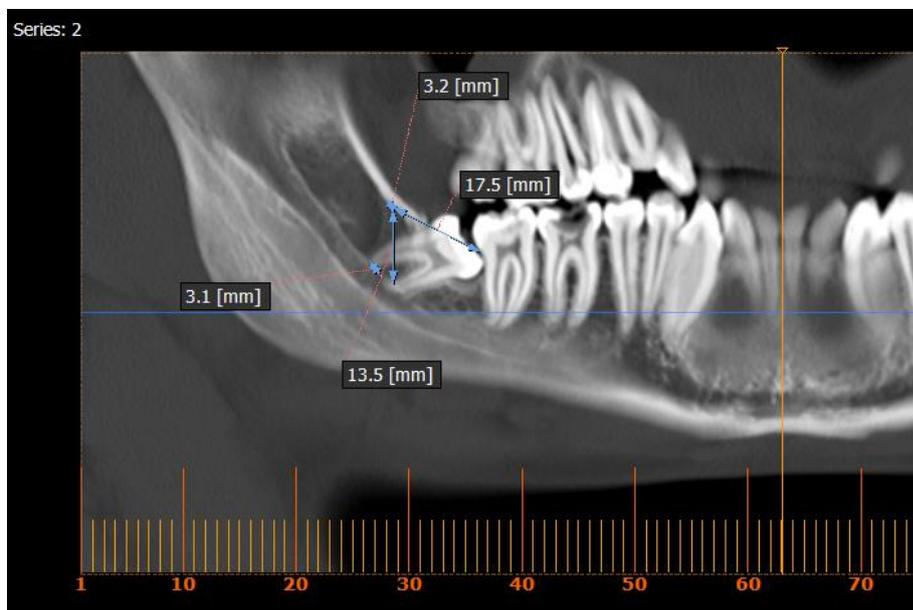


Foto 12.

Recorrido curvado del canal retromolar ramificado del conducto mandibular

**Foto 13.**

Canal retromolar en forma de gancho

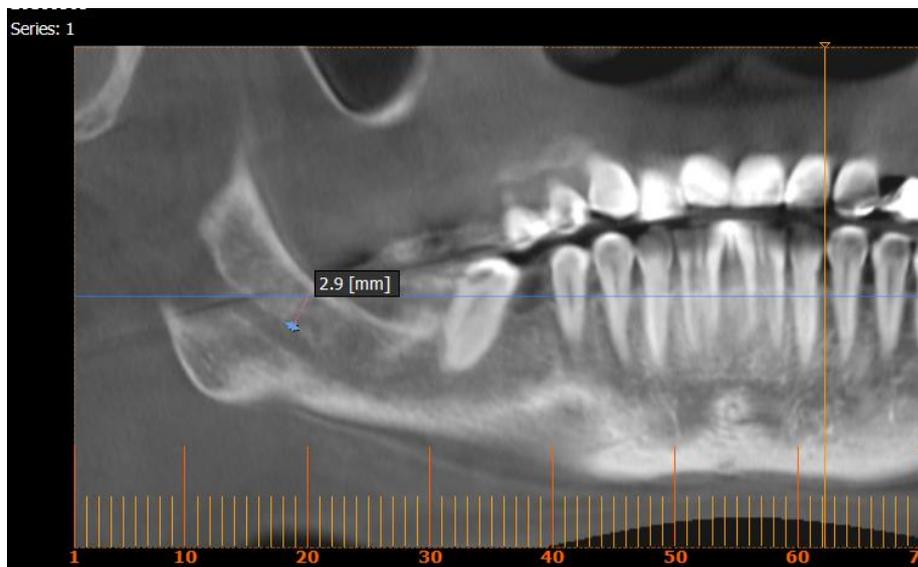


Foto 14.

Equipo del Centro de Imágenes Odontológicas (CIO)

