



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

VISIBILIDAD DEL TECHO DEL CANAL MANDIBULAR EN
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA
DE HAZ CÓNICO Y SU RELACIÓN CON EL ANCHO DE LAS
CORTICALES ÓSEAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO
DENTAL DOCENTE UPCH

VISIBILITY OF THE ROOF OF THE MANDIBULAR CANAL IN
PANORAMIC RADIOGRAPHS AND CONE BEAM COMPUTED
TOMOGRAPHY AND THE RELATIONSHIP WITH THE WIDTH OF THE
BONE CORTICES OF PATIENTS ATTENDED AT THE UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA TEACHING DENTAL CENTER

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTORA

MARGARITA ARMANDINA LEANDRO MELGAREJO

ASESORA

VILMA ELIZABETH RUIZ GARCIA DE CHACON

LIMA – PERÚ

2025

JURADO

Presidente: MG. ESP. MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MARQUEZ

Vocal: C.D. FRANCISCO JOSE OREJUELA RAMIREZ

Secretario: MG. ESP. ANA PAOLA TREVEJO BOCANEGRA

Fecha de Sustentación: 14 de marzo del 2025

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESORA

MG. ESP. VILMA ELIZABETH RUIZ GARCIA DE CHACON

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial

Universidad Peruana Cayetano Heredia

ORCID: 0000-0002-4798-1710

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen por haberme señalado el camino correcto y darme la fuerza necesaria para continuar a pesar de las adversidades.

A mi mamá por ser mi mundo, mi roble, por no dejar de creer en mí en ninguna circunstancia, y a empujarme día a día para no darme por vencida.

A mi papá, por su dedicación al trabajo y su ejemplo de profesionalismo, sé que desde dónde estás me sigues guiando y cuidando. Te extrañaré siempre.

A mi hermano y a mi abuela Pascuala que completan esta pequeña pero hermosa familia, gracias por seguir ahí.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mi asesora, la Dra. Elizabeth Ruiz por haberme inspirado desde el día uno en que la conocí. Al Dr. Víctor Calderón, por la confianza que depositó en mí, sus consejos y su basta pasión por esta especialidad, a la Dra. Milushka Quezada y la Dra. Ana Trevejo por tener ese entusiasmo y dedicación al momento de enseñar, al Dr. Raúl Herrera, por haberme demostrado tiempo atrás lo hermoso de la radiología y finalmente agradecer a la Dra. Saldi Castro por ser mi mentora y la culpable de haberme introducido a este increíble mundo de la imagenología.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

El contenido del presente trabajo es original, de propiedad intelectual de las autoras. No representa copia de otra fuente ni en parte ni en su totalidad. Además, está diseñado para aportar conocimientos en la Especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial.

Declaro que las autoras no tenemos ningún conflicto de interés relacionado con el presente trabajo.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

VISIBILIDAD DEL TECHO DEL CANAL MANDIBULAR EN
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA
DE HAZ CÓNICO Y SU RELACIÓN CON EL ANCHO DE LAS
CORTICALES ÓSEAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO
DENTAL DOCENTE UPCH

VISIBILITY OF THE ROOF OF THE MANDIBULAR CANAL IN
PANORAMIC RADIOGRAPHS AND CONE BEAM COMPUTED
TOMOGRAPHY AND THE RELATIONSHIP WITH THE WIDTH OF THE
BONE CORTICES OF PATIENTS ATTENDED AT THE UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA TEACHING DENTAL CENTER

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTORA

MARGARITA ARMANDINA LEANDRO MELGAREJO

ASESORA

VILMA ELIZABETH RUIZ GARCIA DE CHACON

LIMA - PERÚ

2025



16% Similitud estándar

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

1 Internet

repositorio.upch.edu.pe

32 bloques de texto 487 pal

2 Internet

hdl.handle.net

18 bloques de texto 151 pal

3 Publicación

"IOF Regionals - 1st Latin An

9 bloques de texto 69 palab

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	6
III. Material y métodos	7
IV. Resultados	12
V. Discusión	17
VI. Conclusiones	24
VII. Referencias bibliográficas	25
VIII. Tablas, gráficos y figuras	29
Anexos	

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo determinar la visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico y su relación con el ancho de las corticales óseas de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología de la Universidad Cayetano Heredia. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se observaron radiografías panorámicas y tomografías de haz cónico en pares, obteniendo así un total de 50 pares, en los que se estudió la visibilidad del canal mandibular y el ancho de las corticales.

Resultados: La visibilidad del techo en radiografía panorámica fue mayor en la zona de la tercera molar de ambos lados con un 38%. El sector en el que menos casos se identificaron fue en la segunda premolar en ambos lados, asimismo el grupo de 40- 49 años presentó un mayor promedio del ancho de la tabla bucal de 4,5 mm en el sector del segundo premolar y el menor promedio de ancho de tabla bucal fue el grupo de 30-39 años con 2,3 mm. En el sector del segundo premolar hubo mayor número de casos donde no se observó el techo del canal mandibular y en las tomografías se observa promedios mayores del ancho de la cortical en el grupo donde no se observaba el canal mandibular, tendencia que se observó en todos los sectores con excepción del sector de la tercera molar. **Conclusión:** No existe relación entre la visualización del techo del canal mandibular y el ancho de las corticales ósea en tomografías computarizadas de haz cónico.

Palabras claves: radiografía panorámica, tomografía computarizada de haz cónico, canal mandibular. (DeCS)

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to determine the visibility of the roof of the mandibular canal in panoramic radiographs and cone beam computed tomography scans and its relationship with the width of the bone cortices of patients treated at the Radiology Service of the Cayetano Heredia University. **Material and methods:** An observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study was conducted. Panoramic radiographs and cone beam computed tomography scans were observed in pairs, thus obtaining a total of 50 pairs, in which the visibility of the mandibular canal and the width of the cortices were studied. **Results:** The visibility of the roof in panoramic radiographs was greater in the area of the third molar on both sides with 38%. The sector in which fewer cases were identified was in the second premolar on both sides, likewise the group of 40-49 years old presented a greater average of the width of the buccal table of 4.5 mm in the sector of the second premolar and the lowest average of buccal table width was the group of 30-39 years old with 2.3 mm. In the sector of the second premolar there was a greater number of cases where the roof of the mandibular canal was not observed and in the CT scans greater averages of the width of the cortex were observed in the group where the mandibular canal was not observed, a tendency that was observed in all sectors with the exception of the sector of the third molar. **Conclusion:** There is no relationship between the visualization of the roof of the mandibular canal and the width of the bone cortices in cone beam computed tomography.

Keywords: panoramic radiograph, cone beam computed tomography, anatomic variation. (DeCS)

I. INTRODUCCIÓN

El primer arco branquial o arco mandibular, es un importante contribuyente para la formación de los componentes de la cara. Estos arcos tienen procesos o prominencias maxilares y mandibulares distintas. La formación de estas prominencias o procesos comienza a partir del desplazamiento de las células desde la cresta neural hacia los arcos durante la cuarta semana de vida intrauterina. La parte ventral del cartílago de Meckel da origen a una armazón con forma de herradura que desarrollará la futura mandíbula. (1)

El comienzo de la formación ósea se da en la sexta o séptima semana de vida intrauterina aproximadamente. Empieza en la proximidad del ángulo formado por el nervio mentoniano y el nervio incisivo, cuando éstos se separan del dentario inferior. Inicia en forma de anillo óseo en torno al nervio mentoniano, luego las trabéculas se extienden hacia adelante y hacia atrás, en relación al mencionado cartílago de Meckel. (2)

En la mandíbula se puede encontrar el reborde basal que es la porción de hueso sin contacto con los dientes y el reborde alveolar donde se localizarán las piezas dentarias. Próximo a la protuberancia del mentón, ubicamos las espinas mentonianas y la línea oblicua externa e interna que se localizarán en el cuerpo mandibular al igual que el orificio o agujero mentoniano que se situará contiguas a los premolares y el canal mandibular (CM) que atraviesa la rama y parte del cuerpo mandibular. (3)

El CM es una de las estructuras anatómicas fundamentales de la mandíbula y debe tenerse en cuenta antes de cualquier procedimiento quirúrgico, por lo tanto, es fundamental conocer su trayecto y apariencia. (4) Nace por la cara interna de la

rama ascendente (detrás de la espina de Spix o línula), a continuación, se dirige hacia abajo y adelante por lo general hasta el segundo premolar para luego dividirse en dos: rama externa (conducto mentoniano) que termina en el agujero mentoniano y otra rama interna (conducto incisivo) que termina debajo de los incisivos anteroinferiores. (5) Por dentro alberga al nervio alveolar o dentario inferior, las fibras nerviosas autónomas simpáticas, la arteria alveolar inferior, la vena alveolar inferior y los vasos linfáticos. (6)

El nervio dentario inferior en especial se origina aproximadamente a 5 mm del agujero oval e inerva la zona de los dientes posteriores de la mandíbula. Dentro de las diferentes terminaciones nerviosas encontramos el nervio dentario inferior y el nervio lingual que vienen a ser ramificaciones terminales del nervio mandibular y este a su vez es la tercera rama terminal del nervio trigémino. Se le considera a este como un nervio de tipo sensitivo que inerva no solo a las piezas dentarias del maxilar inferior sino también a tejidos duros, la encía vestibular anterior y partes blandas de la región mentoniana. (7) Cualquier tipo de injuria al paquete vasculonervioso que se aloja en el conducto dentario inferior ya sea por procedimientos quirúrgicos como la extracción de dientes, quistes o tumores; o inclusive las osteotomías puede causar secuelas en la vida del paciente desde leves hasta graves, tales como un sangrado excesivo debido al daño de los vasos sanguíneos relacionados con la arteria alveolar inferior o la incidencia de dolor neuropático secundario a la colocación de implantes. (8)

Por otra parte, la importancia del grosor de la cortical ósea (GCO) tanto vestibular como lingual ha sido descrita en artículos que en su mayoría provienen de la especialidad de ortodoncia e implantología. Los estudios de varios autores

relacionan el grosor cortical con la función masticatoria de cada paciente, así como con el biotipo facial vertical. (9) Otras publicaciones sugieren que el ancho de la cortical ósea mandibular (COM) está directamente relacionado con una mayor estabilidad inicial de los implantes dentales y que constituyen un primer paso para el éxito del tratamiento; (10) así como en la relación entre pacientes que consumen bifosfonatos y los efectos en la mandíbula. (11) El propio grosor del hueso cortical puede variar según las características de cada persona y además puede cambiar según la remodelación entre el hueso cortical y el hueso esponjoso. (11)

Los resultados de estudios previos evidencian que la visibilidad del techo del canal mandibular no es homogénea en todos los pacientes. No hay consenso sobre por qué a veces es visible y a veces no. (12)

Existen estudios sobre las diferentes técnicas que se pueden utilizar para la visibilidad del CM, pero muy pocos hablan sobre la o las causas por las que no se lograría observar. Recientemente se ha investigado la relación entre el tipo de hueso esponjoso del paciente y la conformación de las corticales del CM, (12) pero se han encontrado pocos estudios sobre la relación entre la visibilidad del CM y el GCO. Radiográficamente el CM presenta un aspecto radiolúcido, generalmente con bordes corticalizados bien definidos en la mayoría de los pacientes, y normalmente se observará por debajo de las raíces de los dientes mandibulares; (6) está compuesto generalmente de hueso trabecular y sólo unas pocas mandíbulas poseen una fina capa de hueso cortical. (13) Estos bordes, principalmente el techo del canal, son de vital importancia para poder conocer el trayecto del conducto dentario inferior. Se han utilizado varias técnicas de imagen para evaluar el curso y visibilidad del CM, como por ejemplo la radiografía panorámica, tomografía

convencional, radiografías periapicales intraorales y tomografía computarizada de haz cónico. (14)

La ventaja más resaltante de la radiografía panorámica es la de ser una de las técnicas más fáciles de obtener y más cómodas para el paciente, además de tener una baja dosis de radiación, y cobertura amplia de huesos y estructuras maxilofaciales. Es recomendada en pacientes con trismus y traumatismos complejos que no toleran radiografías intraorales y como parte de la ayuda visual y educación al paciente, así como para presentación de casos; (15) sin embargo, carecen de visualización tridimensional y sufren cambios en las dimensiones verticales y horizontales. Es sabido que la visibilidad del canal mandibular en radiografías panorámicas cambia durante la trayectoria del agujero mandibular al agujero mentoniano (Figura 1- Anexo 1). El uso de imágenes panorámicas digitales se ha expandido y establecido en la profesión odontológica en las diferentes especialidades que se han desarrollado con el paso del tiempo tales como ortodoncia, implantología y cirugía entre las más resaltantes; todo esto como consecuencia de las mejoras en la calidad de la imagen y a la introducción de softwares que contienen herramientas diversas para la evaluación y el análisis imagenológico. Aunque la visibilidad del canal mandibular cambia a lo largo de su curso, la evaluación más precisa por medio de radiografías panorámicas digitales podría proporcionar más detalles con respecto a su visibilidad. (16)

El gold estándar de las últimas décadas para la observación del CM ha sido la radiografía panorámica, sin embargo, cuando la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se introdujo en 1998 permitió el estudio de imágenes tridimensionales de la cabeza y sus respectivos análisis multiplanares y

renderizados sin superposiciones. (17)

La calidad de imagen de la TCHC y su dosis y costo relativamente bajos en comparación con la tomografía espiral multicorte ha aumentado la accesibilidad y el uso de esta técnica en odontología. Posee varias ventajas sobre otros métodos de rayos X, como baja dosis de radiación, alta resolución, bajo costo, mejor calidad de imagen de los dientes y sus estructuras circundantes, menos artefactos, alta precisión y reproducibilidad. La evidencia científica ha demostrado el uso de imágenes de TCHC en especialidades odontológicas como la periodoncia, la cirugía de implantes y ortodoncia. La identificación de la anatomía del paciente y los riesgos potenciales de perjudicar estructuras vitales vecinas son dos de los usos más comúnmente citados de una TCHC. A pesar de que según la Academia Estadounidense de Radiología Oral y Maxilofacial, la TCHC debe considerarse como la modalidad de imagen de elección para la planificación de tratamientos con implantes dentales para la ubicación precisa del CM por ofrecer una imagen clara de la anatomía mandibular y la ubicación precisa de las estructuras anatómicas relevantes, informando que se puede detectar el canal definido en la mayoría de los exámenes; otros estudios demuestran que la identificación del mismo puede ser bastante difícil utilizando la TCHC ya que el aspecto imagenológico suele implicar una zona hipodensa rodeada por bordes corticalizados superior e inferior de diferentes variaciones, lo que puede explicar por qué el CM es difícil de visualizar en algunos casos. (Figura 2- Anexo 1) (14, 18)

La elección de estas técnicas de imagen, dependerá de cada caso; debiendo flexibilizar los protocolos de manera que den respuesta efectiva a la gran variedad de presentaciones de los mismos. En la práctica, la elección de una técnica y/u otra

será muchas veces a criterio del tratante.

Las investigaciones del conducto dentario inferior, sobre todo, con énfasis a la visibilidad de la cortical superior o techo del CM, en radiografías panorámicas en comparación con TCHC, aún no se ha indagado exhaustivamente. (17)

Por todo lo manifestado surgió la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuál es la relación entre la visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas y su relación con el ancho de las corticales óseas en tomografía computarizada de haz cónico de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH?

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico y su relación con el ancho de las corticales óseas de pacientes atendidos en el Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Objetivos Específicos:

- Establecer la visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH.
- Establecer la visibilidad del techo del canal mandibular en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH.
- Determinar la relación entre el ancho de las corticales óseas mandibulares y

la visibilidad del techo del canal mandibular según sexo de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología de la Centro Dental Docente de la UPCH.

- Determinar la relación entre el ancho de las corticales óseas mandibulares y la visibilidad del techo del canal mandibular según edad de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Observacional, descriptivo, transversal, y retrospectivo.

Población

La población estuvo conformada por 1977 tomografías computarizadas de haz cónico y 14938 radiografías panorámicas pertenecientes a los registros de la base de datos de pacientes que se atendieron en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Centro Dental Docente de la UPCH. Lima 2017-2020- Sede San Isidro

Muestra

La muestra fue de tipo no probabilístico y estuvo integrada por 50 radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico extraídos de la base de datos de pacientes que se realizaron ambos procedimientos y que cumplieron con los criterios de selección del Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH. Lima 2017-2020 - Sede San Isidro.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico con un periodo de seis meses máximo entre una toma y la otra (siendo este el lapso establecido para la validez de un examen auxiliar por imágenes).
- Tomografías de haz cónico que no presenten artefactos en el área de medición de la tabla ósea vestibular a nivel del techo del canal mandibular derecha e izquierda con énfasis en la zona posterior.

Criterios de exclusión

- Radiografías panorámicas o TCHC que presenten patologías quísticas o neoplásicas, traumas, fracturas o alguna secuela quirúrgica en la zona de interés.
- Tomografías de haz cónico en las que no se visualice la zona de interés.
- Radiografías o tomografías de pacientes de 60 años a más o que puedan presentar condiciones sistémicas y degenerativas que dificultan la medición de la variable tales como estados que alteran el metabolismo del calcio.

Definición operacional de variables

- Visualización del CM en radiografías panorámicas:

Reconocimiento bidimensional de la cortical superior del CM desde la zona del segundo premolar hasta la tercera molar según Ketabi (17). Variable de tipo cualitativa, nominal, dicotómica. Valores: si se observa=1, no se observa =2.

- Visualización del CM en TCHC:

Reconocimiento tridimensional del techo del CM desde la zona del segundo premolar hasta la tercera molar según Ketabi (17). Variable de tipo cualitativa, nominal, dicotómica. Valores: si se observa=1, no se observa =2.

- **Ancho de las corticales alveolares:**

Medición del grosor de las corticales óseas vestibular y lingual en zonas de molares tomadas en TCHC. Variable tipo cuantitativa, de razón. Valores expresados en milímetros (mm).

- **Sexo:**

Condición biológica de nacimiento de cada uno de los sujetos estudiados. Variable tipo cualitativa, nominal y dicotómica. Valores: femenino =1 masculino =2.

- **Edad:**

Es el tiempo que transcurre desde el día del nacimiento hasta el día de la toma de la radiografía panorámica y TCHC. Variable tipo cualitativa, nominal y politómica. Valores de 20 a 29 años =1, de 30 a 39 años=2, de 40-49 años=3, de 50 a 59 años= 4.

Definición operacional de covariables

- **Sector:**

División en 4 partes de la radiografía panorámica desde el segundo premolar hasta la tercera molar derecha e izquierda. Variable tipo cualitativa, nominal y politómica. Valores de: 2PM, 1M, 2M, 3M.

Procedimientos y técnicas:

Calibración

Se llevó a cabo una calibración, mediante capacitaciones presenciales, para el correcto reconocimiento de la estructura anatómica en las radiografías panorámicas y TCHC con una especialista en radiología bucal y maxilofacial con más de 10 años de experiencia considerada como estándar de oro. Así mismo se realizó el análisis estadístico de Kappa para las variables cualitativas ($K=0,9$) y el CCI para las variables cuantitativas en la valoración interobservador (CCI=0.7) e intraobservador (CCI= 0,6). Se realizó la evaluación intraobservador en un lapso de 7 días.

Recolección de datos

Para el presente estudio se realizó el método de observación directa y se analizaron las radiografías panorámicas obtenidas con un equipo modelo Orthophos XG 5 marca Sirona con parámetros de exposición de 70 kV, 10 mA y con un tiempo de escaneo de 12 segundos. Las imágenes fueron evaluadas con el software Sidexis. Los volúmenes tomográficos fueron obtenidos con un equipo marca Carestream, modelo CS 9300, con adquisición de campo visual variable que van desde 8 cm × 8 cm hasta de 13.5 cm × 17 cm. Los parámetros de exposición utilizados fueron: 90 kVp, 10 mA, 19 s y 0.27 mm de vóxel y se utilizó el software CS 3D Imaging para el análisis. Tanto las radiografías panorámicas como las TCHC fueron valoradas en un computador marca Lenovo que posee sistema operativo Windows, con un monitor de 10 de 16 pulgadas con una resolución de 1366x768. Las observaciones se realizaron en el horario de tarde con un descanso visual de 15 minutos cada 2 horas de trabajo frente al monitor y luego una pausa cada 20 minutos para mirar un

punto lejano y así evitar afecciones como el estrabismo y la fatiga visual. En conclusión, se trabajó un total de 6 horas al día. (19) El tiempo que se tuvo programado para cada evaluación fue de 30 minutos ya que se procedió a evaluar la radiografía panorámica, y luego el volumen tomográfico del mismo paciente sucesivamente hasta completar la muestra que ya se planteó. La información fue completada en una ficha que fue desarrollada por la investigadora utilizando el programa Microsoft Excel 2019. El registro de los datos se estableció en base a si la variable techo del conducto mandibular es completamente visible o no.

Para la evaluación de la visibilidad del techo del CM se procedió a dividir la radiografía panorámica en los siguientes sectores: segunda premolar (2PM), primera molar (1M), segunda molar (2M), tercera molar (3M); de los lados izquierdo y derecho por paciente. A continuación, se realizó la evaluación de la visibilidad del techo del canal mandibular en TCHC previa división de los mismos sectores ya descritos de forma bilateral: 2PM, 1M, 2M, 3M. (20) Finalmente se procedió a medir las corticales tanto vestibular como lingual a nivel del techo del canal mandibular del respectivo sector (Figura 3- Anexo 2)

Aspectos éticos del estudio

El presente estudio se efectuó luego de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, además del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) (Anexo 3), el post grado en Estomatología y finalmente el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial- Sede San Isidro.

Como el estudio realizado fue de tipo retrospectivo se utilizó imágenes de archivo que maneja el servicio ya mencionado, por tanto, no fue necesario el

consentimiento informado, además se mantuvo el anonimato de los pacientes ya que sólo se enumeraron correlativamente las imágenes analizadas.

Plan de análisis

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel 2019 y también se realizó la prueba de U de Mann-Whitney. El análisis de las variables descriptivas se llevó a cabo calculando las frecuencias absolutas, relativas y promedios, las cuales se vieron reflejadas en tablas y figuras diseñadas por el software estadístico SPSS® 25.0.

IV. RESULTADOS

Se evaluó un total de 50 pares de RP y TCHC de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Centro Dental Docente-UPCH Sede Salaverry en el periodo 2017-2020, que cumplieron con los criterios de selección.

Se evaluaron 4 sectores (2PM, 1M, 2M y 3M) tanto en las radiografías (n=50) como en las tomografías (n=50) por igual; de los cuales 28 (56%) fueron del sexo femenino y 22 (44%) del sexo masculino. Con respecto a la edad, 21 pacientes (42%) estaban entre los 50-60 años, 17 pacientes (34%) de 20- 29 años, 7 pacientes (14%) de 40-49 años y 5 pacientes (10%) entre los 30-39 años. (tabla 1)

Con respecto a la visibilidad del techo del canal en radiografías panorámicas de los sectores evaluados se observó que es más visible en la zona del 3M (38%) tanto en el lado derecho como en el izquierdo. El sector en el que menos casos se identificaron fue en la 2PM (23%) en ambos lados y en la 1M (24% lado derecho

y 30% lado izquierdo). En la zona del 2M (34% en derecha e izquierda), la cortical vuelve a ser significativamente más identificable. (tabla 2)

El techo del canal fue visible en todos los volúmenes de la TCHC en los sectores del 1M, 2M Y 3M de ambos lados. En el sector de la 2PM alcanzó el 98% en el lado derecho y 94% en el lado izquierdo. En una imagen TCHC del lado derecho (2%) y en 3 imágenes de la izquierda (6%) no se pudo visualizar el techo del canal mandibular. (tabla 3)

Dentro del grupo de pacientes donde se observó la cortical (en radiografías panorámicas), se encontró que 38 mujeres presentaron el promedio más alto del ancho de la cortical bucal (2,9mm) en la zona del 2M medida en la TCHC, a continuación el sector de la 3M con 2,8 mm también en 38 pacientes, en el sector de la 1M en 28 pacientes presentaron un promedio de 2,6 mm y finalmente los sectores de la 2PM también presentó un promedio de 2,6 mm sólo en 21 pacientes. Con respecto al ancho de la cortical lingual ocurre todo lo contrario, el sector de la 3M presentó 38 mujeres con el promedio más bajo (1,9 mm), seguido de la 1M en 28 mujeres y un promedio de 2 mm, la 2M con un promedio de 2,1 mm en 38 mujeres y la 2PM con 2,5 mm en 21 pacientes. (tabla 4)

Dentro del grupo masculino se encontró que 38 pacientes presentaron el promedio más alto del ancho de la cortical bucal (3 mm) en la zona de del 3M, a continuación, los sectores de la 2M y 1M con 2,9 mm en 39 y 26 pacientes respectivamente y finalmente el sector de la 2PM presentó un promedio de 2,7 mm en 25 pacientes. Con respecto al ancho de la cortical lingual, el sector de la 2M presentó 30 pacientes con el promedio de 2,8 mm, seguido de la 1M con 26 mujeres y un promedio de 2,3 mm, el sector de la 3M con 38 pacientes con un

promedio de 2,2 mm y el sector de la 2P con 25 pacientes con promedio de 2,1 mm. (tabla 4)

Dentro del grupo de pacientes en los que no se observó el techo del CM, el sector de la 3M obtuvo el promedio mayor en el ancho de la cortical bucal y lingual con 3,2 mm en pacientes femeninas. Los demás sectores de la 2PM, 1M Y 2M obtuvieron el mismo promedio (2,5 mm) en el ancho de la cortical bucal, mientras que la 2M obtuvo el promedio más bajo de 1,8 mm en el ancho de la cortical lingual y el sector de la 3M obtuvo el promedio más alto (2,4mm). En el sector de la 2M en pacientes femeninas se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el ancho de la cortical bucal y la visualización del techo del canal mandibular ($p=0,013$)

En el grupo de pacientes masculinos en los que no se observó el techo del CM, el sector de la 3M también obtuvo el promedio mayor en el ancho de la cortical bucal con 3 mm, mientras que el sector de la 2PM obtuvo el promedio de 2,5 mm. El ancho de la cortical lingual fue mayor en el sector de la 2P y 2M con 2,3 mm, mientras que el sector de la 3M fue el menos con 1,9 mm. (tabla 4)

Al observar la tabla donde se compara las edades con la visibilidad del techo del canal mandibular, el grupo que presentó mayor promedio del ancho de la tabla bucal del sector de la 2PM fue el de 40-49 años con 4,5 mm y el menor promedio fue el grupo de 30-39 años con 2,3mm. Con respecto a la tabla lingual el grupo que presentó mayor promedio del ancho de la cortical fue el de 50 a 60 años con 2,6 mm y el grupo con menor promedio del ancho de la cortical fue el de 30-39 años con 1,9 mm. Sin embargo donde el techo del canal mandibular no fue visible y con respecto al ancho de la cortical bucal, el grupo de 30-39 años presentó el

promedio más alto de 2,9 mm mientras que el grupo de 50 -59 años presentó el promedio más bajo con 2,2 mm; y en relación al ancho de la tabla lingual el grupo de 40-49 años presentó el promedio más alto con 2,4 mm y el grupo de 20- 29 y de 50-59 años presentaron ambos el promedio de 2,1 mm. (tabla 5)

Así también el grupo del sector de la 1M presentó mayor promedio del ancho de la tabla bucal fue el de 40-49 años con 3,7 mm y el menor promedio fue el grupo de 30-39 con 2,4mm. Con respecto a la tabla lingual los grupos que presentaron mayor promedio fue el de 20-29 y de 40-49 con 2,3 mm y el grupo con menor promedio fue el de 50-59 años con 1,9 mm. En relación a los valores donde el techo del canal mandibular no fue visible y con respecto al ancho de la cortical bucal, el grupo de 40-49 años presentó el promedio más alto de 2,8 mm y el grupo de 50 -59 años presento el promedio más bajo con 2,4 mm. En relación al ancho de la tabla lingual el grupo de 40-49 años presento el promedio más alto con 2,5 mm y el grupo de 20- 29 presentó el promedio más bajo con 2,1 mm.

Además, el grupo del sector de la 2M que presentó mayor promedio del ancho de la tabla bucal fue el de 50-59 años con 3 mm y el menor promedio fue el grupo de 30-39 con 2 mm. Con respecto a la tabla lingual el grupo que presentó mayor promedio fue el de 30-39 con 3,8 mm y el grupo con menor promedio fue el de 20-29 años con 2 mm. En relación a los valores donde el techo del canal mandibular no fue visible y con respecto al ancho de la cortical bucal, el grupo de 30-39 años presentó el promedio más alto de 3 mm y los grupos de 20 -29 y de 50 -59 años presentaron el promedio más bajo con 2,5 mm. En relación al ancho de la tabla lingual el grupo de 30-39 años presento el promedio más alto con 2,5 mm y el grupo de 50- 59 presentó el promedio más bajo con 1,9 mm. (tabla 5)

En relación a la zona donde el techo del canal mandibular es visible, el grupo del sector de la 3M que presentó mayor promedio del ancho de la tabla bucal fue el de 50-59 años con 3 mm y el menor promedio fue el grupo de 30-39 con 2,5mm. Con respecto a la tabla lingual el grupo que presentó mayor promedio fue el de 40-49 con 2,7 mm y el grupo con menor promedio fue el de 50-59 años con 1,7 mm. En relación a los valores donde el techo del canal mandibular no fue visible y con respecto al ancho de la cortical bucal, el grupo de 20-29 años presentó el promedio más alto de 3,4 mm y el grupo de 40 -49 presentó el promedio más bajo con 2,2 mm y en relación al ancho de la tabla lingual el grupo de 50-59 años presento el promedio más alto con 2,5 mm y el grupo de 30- 39 presentó el promedio más bajo con 1,6 mm. El grupo de 40-49 años en el sector de la 2P presentó una asociación estadísticamente significativa entre el ancho de la cortical bucal y la visualización del techo del canal mandibular($p=0,023$); el grupo de 50-59 años en el sector de la 2M presentó una asociación estadísticamente muy significativa entre el ancho de la cortical bucal y la visualización del techo del canal mandibular ($p=0,005$); el grupo de 20-29 años en el sector de la 3M presentó una asociación estadísticamente significativa entre el ancho de la cortical bucal y la visualización del techo del canala mandibular.($p=0,031$) (tabla 5)

El sector de la 3M fue donde más se observó el techo del canal mandibular ($n=76$) en radiografías panorámicas, y presentó el promedio de 2,9 mm en el ancho de la cortical bucal y 2 mm en el ancho de la cortical lingual en la TCHC.

El sector de la 2P es en el que menos se observó el techo del canal ($n=46$) en radiografías panorámicas, asimismo presentó el promedio de 2,7 mm en el ancho de la cortical bucal y 2,3 mm en el ancho de la cortical lingual en TCHC (tabla 6)

En relación a la zona donde el techo del canal mandibular no es visible se encontró que en el sector de la 3M hubo menos casos donde no se observó dicha estructura en radiografías panorámicas (n=24) y presentó un promedio de 3,2 mm con respecto al ancho de la cortical bucal y 2,3 mm en el ancho de la cortical lingual en TCHC

El sector de la 2PM hubo más casos donde no se observó el techo del canal mandibular(n=54) en radiografías panorámicas, que a su vez presentaron un promedio de 2,5 mm en el ancho de la tabla bucal y de 2,2 mm en el ancho de la tabla lingual en TCHC, siendo ambas cifras menores a las del grupo donde si se observó la cortical.

El sector de la 2M presentó una asociación estadísticamente muy significativa entre el ancho de la cortical bucal y la visualización del techo del CM ($p=0,004$). (tabla 6)

V. DISCUSIÓN

El canal mandibular es un hito anatómico importante que se debe tener en cuenta antes de realizar cualquier tipo de tratamiento, (4) debido a que esta estructura contiene el haz neurovascular (nervio, arteria y la vena alveolar inferior), y si este se llegara a vulnerar puede provocar complicaciones que pueden ir desde una hemorragia intraoperatoria hasta la pérdida neurosensorial (20).

La visibilidad de del techo del canal mandibular puede variar entre pacientes o en diferentes sectores de la mandíbula de una misma persona. (21) Se han realizado varios estudios con diferentes técnicas imagenológicas para poder observar dicha estructura, sin embargo, muy pocos han aclarado las diferencias en la visualización de regiones determinadas en mandíbula (22) y si tiene algún

tipo de relación con las estructuras óseas adyacentes como el grosor de las corticales vestibular y lingual.

Respecto al tamaño de la muestra del presente estudio se seleccionaron 50 pacientes que se realizaron radiografía panorámica y TCHC en un rango de 3 años, siendo un número de muestra menor al que estudio Ketabi (17), que analizó 323 pacientes recogidos de una base de datos en un intervalo mayor de 7 años lo cual explicaría el tamaño de muestra mayor. Por otra parte, se encontró que Kamrun (20) analizó las imágenes de 100 pacientes en un intervalo de tiempo de 3 meses y sólo se consideró el tercer cuadrante para dicho estudio lo cual podría explicar la diferencia de muestra con respecto a este estudio donde se tomaron medidas del tercer y cuarto cuadrante

En relación a la visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas este estudio encontró que de los cuatro sectores en los que se dividió la radiografía, la zona del 3M (38% en la lado derecho e izquierdo) fue en la que más se visualizó la cortical. Un estudio parecido desarrollado por Kamrun et al. (20) llegó a la misma conclusión con respecto a la zona de la 3M en radiografías panorámicas. Jung et al (4) también concluyó en que la zona de la tercera molar era el lugar donde mejor se observaba, sin embargo, en dicho estudio sólo se tomó en cuenta la zona de las molares. A diferencia de Ketabi (17) quien encontró que la región del segundo premolar (39,2%) fue donde se visualizó mejor el techo del canal mandibular, seguido del sector de la 3M. Esto pudo deberse a la diferencia en el número de muestra que estudiaron (323 panorámicas). Esto puede deberse a que como menciona Oliveira-Santos (23), ya que el canal no está conformado por hueso compacto sino por hueso

trabecular, la visualización no siempre sería uniforme.

Con respecto a la visibilidad en la TCHC el presente estudio mostró que el techo del canal mandibular alcanzó una visibilidad del 100% en todos los sectores a excepción de la 2PM con una visibilidad de 98% en el lado derecho y un 94 % en el lado izquierdo, muy diferente a lo obtenido por Shokri et al (21), quién encontró que el sector distal de la tercera molar obtuvo el porcentaje menor de los 5 sectores que el autor evaluó (68% lado derecho y 76, 8% lado izquierdo) seguida de las regiones de la primera molar y segunda premolar que obtuvieron el mismo porcentaje (81.2%). Tomando en cuenta que esta investigación no analizó la región distal de la tercera molar y tampoco a pacientes de más de 60 años, ambos estudios concuerdan en que el sector de la segunda premolar posee un porcentaje menor de identificación del techo del CM. Por su parte Ketabi (17) informó que en todos los volúmenes tomográficos de los sectores de 2PM, 1M Y 2M que se analizó se podía observar el techo del canal, y que en el sector de la 3M se encontraron porcentajes con mínima diferencia (96,8% a la izquierda y 96,2% a la derecha), esto debido a que se utilizaron tomografías de campo reducido y por lo tanto no era posible en algunos casos observar todas las zonas al mismo tiempo y sólo se consideraban las presentes.

Con respecto a los resultados obtenidos al evaluar la relación de la visibilidad del techo del CM en radiografías panorámicas y el ancho de la cortical medida en la TCHC con respecto al sexo, el presente estudio estuvo compuesto por 56% de mujeres y un 44% varones, los cuales presentaron valores que se distribuyeron de acuerdo al promedio de la medición de las corticales bucales y linguales. El sector de la 2PM del sexo femenino obtuvo 21 % de radiografía

panorámicas donde se podía visualizar el techo del CM, sin embargo, el promedio tanto de la cortical vestibular (2,6 mm) y lingual (2,5 mm) fueron mayores a los promedios de las radiografías donde no se observó el techo. Este mismo patrón se observó en la mayoría de las mediciones de las corticales de los 4 sectores que fueron un total de 16 sectores en total entre varones y mujeres lo cual podría resultar en que no existe relación entre el ancho de la cortical y la visibilidad del canal mandibular según el sexo. Kubilius(16) tampoco encontró una relación entre el sexo y la visualización del techo del CM siendo éste uno de los pocos estudios realizados en radiografías panorámicas esto puede deberse a que, para dicho estudio, se incluyeron a pacientes con un rango mayor de edad (17 a 64 años) y obteniendo resultados parecidos; por su parte Miles(14) realizó el estudio en TCHC en donde encontró que el techo del CM se observaba en menor proporción en las mujeres que en los varones, resultado muy distante al que nosotros obtuvimos y esto puede deberse a la antigüedad de dicho estudio y de que además no se alcanzaba la calidad de imagen que hoy en día se tiene. Con respecto al promedio del ancho de la cortical Valdec (24) realizó un estudio que incluyó de igual forma el sector de las premolares y molares teniendo en cuenta el inicio del agujero mentoniano y encontró que los hombres presentan un grosor óseo vestibular mayor que el de las mujeres, lo cual concuerda con nuestra investigación que muestra que el promedio de la cortical vestibular de los hombres en 3 de los 4 sectores es mayor que en las mujeres; sin embargo se debe tener en cuenta que dicho autor realizó únicamente medidas de la superficie vestibular y que además incluyó el tejido esponjoso y no sólo la cortical ósea.

Kubilius (16) en su estudio reportó que no hay relación entre la visibilidad del canal mandibular con la edad en radiografías panorámicas, resultado parecido a nuestro estudio donde tampoco encontró diferencias significativas consistentes entre la relación de la edad y la visualización del CM en panorámicas. Sin embargo, Iwanaga y Katafuchi (12) concluyeron que si existe relación entre la edad y la visualización del techopero no mencionan la causa probable, aunque se ha estudiado que podría deberse a cambios en la arquitectura ósea por causa de enfermedades endocrinas (25). A pesar de que no se encontró bibliografía con la que se pudiese comparar los resultados obtenidos en esta investigación es importante resaltar que el grupo de 40-49 años obtuvo el menor porcentaje de visualización del CM en radiografías panorámicas con un 4% en el sector de la 2PM y con un promedio de 4.5 mm (<0.023); por el contrario los grupos que obtuvieron mayor porcentaje de visualización del CM fue de 20-29 años en el sector de la 2M y el grupo de 50 a 60 años en el sector de la 3M, ambos con un 29%.

A diferencia de autores como Angelopoulus et al (22) y Jung et (4), que, aunque coincidieron en que el techo mandibular tiene mejor visibilidad en la TCHC al igual que este estudio, hay una mayor discrepancia en la visibilidad del techo del CM entre la TCHC y la radiografía panorámica, esto debido a que los dos estudios antes mencionados utilizaron como imagen estudiada a reformaciones panorámicas de TCHC, radiografías con placa de fósforo y radiografías panorámicas directas, concluyendo que la panorámica por reformación era superior a las otras dos técnicas. Ketabi et al (17) informó que el sector de la 1M era donde menos se podía observar el techo del CM coincidiendo con Jung et

al, resultado muy diferentes al presente estudio determinó ya que el sector de la 2PM fue donde menos se observó el techo del canal, esto puede deberse a una ligera disminución de la densidad ósea y la falta de diferenciación a comparación con los sectores posteriores en donde las paredes trabeculares se encuentran más compactas y el recorrido se observa mejor; así mismo Shokri et al (21) menciona que se debe tener en cuenta la posición más lingual que adopta el canal mandibular en su tercio posterior junto a la cortical

Aunque se encontraron pocos estudios como se describió con anterioridad y teniendo en cuenta que el CM esta descrito como una imagen radiopaca corticalizada que puede tener forma y recorrido variable (23),

Otro punto que también debe ser analizado es si la edad o el sexo influyen en la visualización o no del CM, Kamrun et al (20) informó que sí puede llegar a influir debido a que cuando la edad avanza se presentan más cambios osteoporóticos e Iwanaga y Shiromoto(26) presentaron en su estudio como resultado a un número mayor de mujeres que hombres con mandíbulas osteoporóticas.

La respuesta a la interrogante de si existe alguna relación entre el grosor de las corticales vestibular y lingual con la visualización del canal mandibular en radiografías panorámicas, sería que no se encontró relación alguna en el presente estudio; sin embargo, cabe resaltar que se ha encontrado información importante que podría no sólo utilizarse en la rama de la radiología oral sino también en otras especialidades como implantología o cirugía oral. A pesar de que Ketabi (17) tampoco determinó una correlación significativa entre las dos variables, se observó una tendencia no tan marcada pero presente: el grosor de la cortical

vestibular representó en la mayoría de los sectores ser ligeramente mayor que el grosor de la cortical lingual, sin embargo, este no influyó en la visualización o no del techo del CM

Una de las principales limitaciones que tuvo este estudio fue el de encontrar muchas tomografías sin sus respectivas radiografías panorámicas y además de que algunas de las imágenes eran tomografías de campo reducido y no se contaba con el volumen necesario.

VI. CONCLUSIONES

- La zona de la 3M es donde mejor se puede observar el techo del CM en el lado derecho e izquierdo en radiografías panorámicas. Y la zona del 2PM es donde se obtuvo menor porcentaje de visualización.
- No se observa relación entre la visualización del CM en radiografías panorámicas y el ancho de las corticales óseas en TCHC con relación al sexo; sin embargo, la 2PM en mujeres es la zona donde menos se visualizó el techo del canal mandibular.
- No se observa relación entre la visualización del CM en radiografías panorámicas y el ancho de las corticales óseas en TCHC con relación a la edad.
- El promedio del grosor de las corticales bucal y lingual suelen ser menor en el grupo donde no es visible el techo con excepción del ancho de cortical bucal en el sector de la 3M.
- No existe relación entre la visualización del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas con el grosor de las corticales vestibular y lingual en TCHC.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bishara S. Textbook of orthodontics. Inglaterra: Saunders; 2001.
2. Campos A, Gomez de Ferraris E. Oral histology and embryology. Panamericana Editorial; 2003.
3. Cuzcano S, Doig A. Topographic characterization of the lower dental canal using cone beam computed tomography of patients who attended the dental teaching center of the Universidad Peruana Cayetano Heredia. [Undergraduate thesis], Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021.
4. Jung Y, Cho B. Radiographic evaluation of the course and visibility of the mandibular canal. *Imaging Sci Dent.* 2014;44(4):273-278.
5. Quispe M, Quezada M, León R. Características tomográficas de la bifurcación del conducto dentario inferior. *Rev Estomatol Hered* 2016 julio; 26 (3): 122-131.
6. Agbaje J, de Castele E, Salem A, Anumendem D, Lambrichts I, Politis C. Tracking of the inferior alveolar nerve: its implication in surgical planning. *Clin Oral Investig.* 2017 Sep;21(7):2213-20.
7. García M, Puia S. Bibliographic review of the anatomy of the inferior dental nerve and its implication in implant surgery of the posterior mandibular sectors. *Rev Fac de Odon UBA.* 2014; 29(66):11-7.
8. Politis C, Lambrichts I, Agbaje J. Neuropathic pain after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014; 117: 102–107.

9. Sadek M, Sabet N, Hassan I. Three-dimensional mapping of cortical bone thickness in subjects with different vertical facial dimensions. *Prog Orthod*. 2016 Dec;17(1):32-40.
10. Wang S, Shen Y, Fuh L, et al. Relationship between cortical bone thickness and cancellous bone density at dental implant sites in the jawbone. *Diagnostics (Basel)*. 2020 Sep 17;10(9):710-19.
11. Koo C, Lee J. Evaluation of mandibular cortical bone ratio on computed tomography images in patients taking bisphosphonates. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2018 Jul 5;40(1):17-23.
12. Iwanaga J, Katafuchi M, Matsushita Y, Kato T, Horner K, Tubbs RS. Anatomy of the mandibular canal and surrounding structures: Part I: Morphology of the superior wall of the mandibular canal. *Ann Anat*. 2020; 232: 151580.
13. Gowgiel J. The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol*. 1992 ;18(4):383-5.
14. Miles M, Parks E, Eckert G, Blanchard S. Comparative evaluation of mandibular canal visibility on cross-sectional cone-beam CT images: a retrospective study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016;45(2):20150296.
15. Mallya S, Lam E. *White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and interpretation*. 8th ed. San Luis: Mosby; 2018.
16. Kubilius M, Kubilius R, Varinauskas V, Žalinkevičius R, Tözüm TF, Juodžbalys G. Descriptive study of mandibular canal visibility: morphometric and densitometric analysis for digital panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016; 45(7): 20160079.

17. Ketabi A, Zelka A, Lauer H, Hassfeld S. The comparison of roof visibility of the mandibular canal between cone-beam computed tomography scans and panoramic radiograph images as dependent on the cortical bone thickness of the mandible. *Int J Implant Dent.* 2021;7(1):39-46.
18. Vidya K, Pathi J, Rout S, Sethi A, Sangamesh N. Inferior alveolar nerve canal position in relation to mandibular molars: a cone-beam computed tomography study. *Natl J Maxillofac Surg.* 2019; 10(2):168-74.
19. Echeverry S, Giraldo D, Lozano L, Mejía PA, Montoya L, Vásquez EM. Computer vision syndrome: a review of its causes and prevention potential . *Ces Med.* 2012; 3 (2): 193-201.
20. Kamrun N, Tetsumura A, Nomura Y, Yamaguchi S, Baba O, Nakamura S, et al. Visualization of the superior and inferior borders of the mandibular canal: a comparative study using digital panoramic radiographs and cross-sectional computed tomography images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013; 115(4):550-7.
21. Shokri A, Shakibaei Z, Langaroodi A, Safaei M. Evaluation of the mandibular canal visibility on cone-beam computed tomography images of the mandible. *J Craniofac Surg.* 2014;25(3): e273-7.
22. Angelopoulos C, Thomas SL, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(10):2130-5.

23. Oliveira-Santos C, Capelozza A, Dezzoti M, Fischer C, Poleti L, Rubira-Bullen I. Visibility of the mandibular canal on CBCT cross-sectional images. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(3):240-243.
24. Valdec S, Borm J, Casparis S, Damerau G, Locher M, Stadlinger B. Vestibular bone thickness of the mandible in relation to the mandibular canal-a retrospective CBCT-based study. *Int J Implant Dent.* 2019;5(1):37.
25. Mirza F, Canalis E. Management of endocrine disease: Secondary osteoporosis: pathophysiology and management. *Eur J Endocrinol.* 2015;173(3):131-51.
26. Iwanaga J, Shiromoto K, Kato T, Tanaka T, Ibaragi S, Tubbs R. Anatomy of the mandibular canal and surrounding structures. Part II: Cancellous pattern of the mandible. *Ann Anat.* 2020;232:151583.

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla 1

Frecuencia de las variables de estudio de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH

Variables	n	%
Sexo		
Femenino	28	56
Masculino	22	44
Total	50	100
Edad		
20 a 29 años	17	34
30 a 39 años	5	10
40 a 49 años	7	14
50 a 59 años	21	42
Total	50	100
Sector		
2PM	50	25
1M	50	25
2M	50	25
3M	50	25
Total	50	100
Radiografías panorámicas	50	100
Tomografías computarizadas de haz cónico	50	100

n, recuento; TCHC, Tomografía computarizada de haz cónico

Tabla 2

Visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas por sectores de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH.

			Visibilidad en RP					
			Visible		No visible		Total	
			n	%	n	%	n	%
Pieza	2PM	Derecho	23	46,0	27	54,0	50	100
		Izquierdo	23	46,0	27	54,0	50	100
		Total	46	46,0	54	54,0	100	100
	1M	Derecho	24	48,0	26	52,0	50	100
		Izquierdo	30	60,0	20	40,0	50	100

	Total	54	54,0	46	46,0	100	100
2M	Derecho	34	68,0	16	32,0	50	100
	Izquierdo	34	68,0	16	32,0	50	100
	Total	68	68,0	32	32,0	100	100
3M	Derecho	38	76,0	12	24,0	50	100
	Izquierdo	38	76,0	12	24,0	50	100
	Total	76	76,0	24	24,0	100	100

n, recuento; %, porcentaje.

Tabla 3

Visibilidad del techo del canal mandibular en tomografías computarizadas de haz cónico por sectores de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Centro Dental Docente de la UPCH.

		Visibilidad en TCHC						
		No visible		Visible		Total		
		n	%	n	%	n	%	
SECTOR	2PM	Derecho	1	2,0	49	98,0	50	100
		Izquierdo	3	6,0	47	94,0	50	100
		Total	4	4,0	96	96,0	100	100
	1M	Derecho	0	0,0	50	100,0	50	100
		Izquierdo	0	0,0	50	100,0	50	100
		Total	0	0,0	100	100,0	100	100
	2M	Derecho	0	0,0	50	100,0	50	100
		Izquierdo	0	0,0	50	100,0	50	100
		Total	0	0,0	100	100,0	100	100
3M	Derecho	0	0,0	50	100,0	50	100	
	Izquierdo	0	0,0	50	100,0	50	100	
	Total	0	0,0	100	100,0	100	100	

n, recuento; %, porcentaje.

Tabla 4

Ancho de las corticales óseas mandibulares y la visibilidad del canal mandibular en radiografías panorámicas según sexo de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología de la Centro Dental Docente de la UPCH.

			Visibilidad del techo del canal mandibular						
			Visible			No visible			Valor p*
			n	mm	D.E.	n	mm	D.E.	
2PM	Ancho cortical bucal (mm)	Femenino	21	2,6	0,5	35	2,5	0,5	0,517
		Masculino	25	2,7	1,2	19	2,5	0,7	0,366
	Ancho cortical lingual (mm)	Femenino	21	2,5	1,7	35	2,1	0,4	0,641
		Masculino	25	2,1	0,5	19	2,3	0,4	0,304
1M	Ancho cortical bucal (mm)	Femenino	28	2,6	0,5	28	2,5	0,5	0,505
		Masculino	26	2,9	1,3	18	2,6	0,4	0,275
	Ancho cortical lingual (mm)	Femenino	28	2,0	0,5	28	2,3	1,1	0,211
		Masculino	26	2,3	1,5	18	2,1	0,3	0,774
2M	Ancho cortical bucal (mm)	Femenino	38	2,9	0,5	18	2,5	0,5	0,013
		Masculino	30	2,9	0,4	14	2,7	0,3	0,114
	Ancho cortical lingual (mm)	Femenino	38	2,1	1,3	18	1,8	0,4	0,379
		Masculino	30	2,8	2,3	14	2,3	0,7	0,596
3M	Ancho cortical bucal (mm)	Femenino	38	2,8	0,7	18	3,2	1,7	0,280
		Masculino	38	3,0	0,6	6	3,0	0,5	0,959
	Ancho cortical lingual (mm)	Femenino	38	1,9	0,7	18	2,4	1,7	0,239
		Masculino	38	2,2	1,2	6	1,9	0,4	0,677

n, recuento; mm, milímetros; D.E., desviación estándar. *U de Mann-Whitney

Tabla 5

Ancho de las corticales óseas mandibulares y la visibilidad del techo del canal mandibular según edad de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología.

			Visibilidad del techo del CM						
			Visible			No visible			Valor p*
			n	mm	D.E.	n	mm	D.E.	
2PM	Ancho cortical bucal	20 a 29 años	19	2,6	0,4	15	2,6	0,4	0,622
		30 a 39 años	7	2,3	0,3	3	2,9	0,4	0,067
		40 a 49 años	4	4,5	2,4	10	2,8	0,2	0,023
	Ancho cortical lingual	50 a 59 años	16	2,5	0,5	26	2,2	0,7	0,283
		20 a 29 años	19	2,1	0,6	15	2,1	0,4	0,737
		30 a 39 años	7	1,9	0,4	3	2,2	0,2	0,267
1M	Ancho cortical bucal	40 a 49 años	4	2,5	0,8	10	2,4	0,4	0,635
		50 a 59 años	16	2,6	1,8	26	2,1	0,5	0,375
	Ancho cortical lingual	20 a 29 años	23	2,8	0,4	11	2,6	0,3	0,561
		30 a 39 años	7	2,4	0,4	3	3,1	0,7	0,183
		40 a 49 años	8	3,7	2,2	6	2,8	0,4	0,662

		50 a 60 años	16	2,6	0,4	26	2,4	0,5	0,141
		20 a 29 años	23	2,3	1,5	11	2,1	0,3	0,344
	Ancho cortical	30 a 39 años	7	2,0	0,7	3	2,3	0,2	0,517
	lingual	40 a 49 años	8	2,3	0,9	6	2,5	0,5	0,573
		50 a 59 años	16	1,9	0,4	26	2,2	1,1	0,559
		20 a 29 años	29	2,9	0,4	5	2,5	0,4	0,056
	Ancho cortical	30 a 39 años	8	2,6	0,3	2	3,0	0,4	0,267
	bucal	40 a 49 años	12	2,9	0,5	2	2,9	0,1	0,791
		50 a 59 años	19	3,0	0,5	23	2,5	0,4	0,005
2M		20 a 29 años	29	2,0	0,5	5	2,4	0,7	0,213
	Ancho cortical	30 a 39 años	8	3,8	3,2	2	2,5	0,2	0,711
	lingual	40 a 49 años	12	3,1	2,2	2	2,0	0,1	0,440
		50 a 59 años	19	2,2	1,8	23	1,9	0,6	0,939
		20 a 29 años	26	2,8	0,6	8	3,4	0,6	0,031
	Ancho cortical	30 a 39 años	8	2,5	0,7	2	2,6	0,3	0,889
	bucal	40 a 49 años	13	2,9	0,6	1	2,2	.	0,286
		50 a 59 años	29	3,0	0,7	13	3,2	1,9	0,914
3M		20 a 29 años	26	2,0	0,5	8	2,0	0,3	0,984
	Ancho cortical	30 a 39 años	8	2,3	0,6	2	1,6	0,3	0,178
	lingual	40 a 49 años	13	2,7	2,0	1	1,8	.	0,714
		50 a 59 años	29	1,7	0,6	13	2,5	2,0	0,064

n, recuento; mm, milímetros; D.E., desviación estándar; *U de Mann-Whitney

Tabla 6

Visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas y tomografías computarizadas de haz cónico y su relación con el ancho de las corticales óseas de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología de la Centro Dental Docente de la UPCH.

		Visibilidad del techo en RP del CM						
		Visible			No visible			Valor p*
		n	mm	D.E	n	mm	D.E	
2P	Ancho cortical bucal	46	2,7	0,9	54	2,5	0,6	0,974
	Ancho cortical lingual	46	2,3	1,2	54	2,2	0,4	0,851
1M	Ancho cortical bucal	54	2,8	1,0	46	2,6	0,5	0,199

	Ancho cortical lingual	54	2,2	1,1	46	2,2	0,9	0,250
2M	Ancho cortical bucal	68	2,9	0,4	32	2,6	0,4	0,004
	Ancho cortical lingual	68	2,4	1,8	32	2,0	0,6	0,764
3M	Ancho cortical bucal	76	2,9	0,6	24	3,2	1,4	0,419
	Ancho cortical lingual	76	2,0	1,0	24	2,3	1,5	0,596

n, recuento; mm, milímetros; D.E., desviación estándar; *U de Mann-Whitney

ANEXOS

Anexo 1

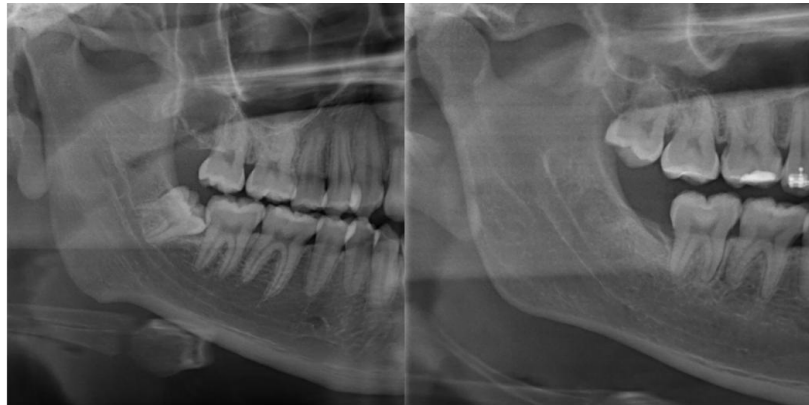


Figura 1. Radiografías panorámicas con A) Visibilidad del techo del CM. B) No visibilidad del techo del CM. (Imágenes de archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del CDD-UPCH)

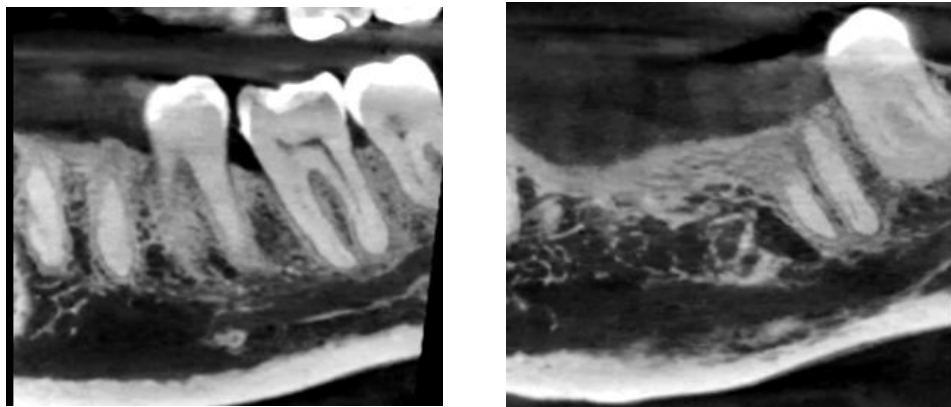


Figura 2. Visualización y no visualización del techo del CM en TCHC en zona de pieza 37. (Imágenes de archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del CDD-UPCH)

Anexo 2

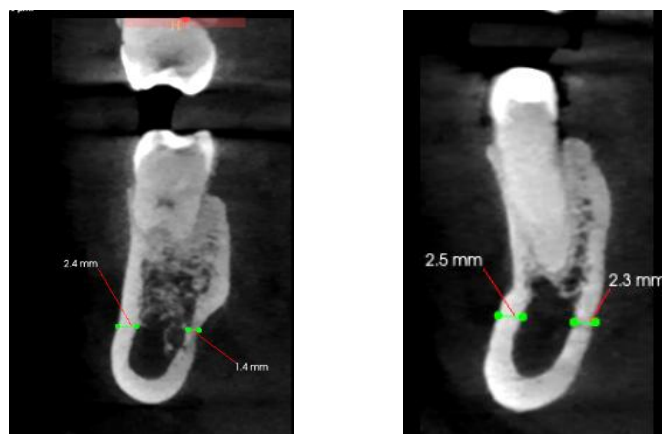


Figura 3. Medición de las corticales vestibular y lingual. (Imágenes de archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del CDD-UPCH)

Anexo 3

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	VALORES
Visualización del CM en radiografías panorámicas	Proyección del techo del CM a nivel de molares visto en RP	Reconocimiento bidimensional del techo del CM desde la zona del segundo premolar hasta la tercera molar según Ketabi (17)	Cuantitativa	Nominal Dicotómica	1: Si se observa 2: No se observa
Visualización del CM en TCHC	Proyección del techo del CM a nivel de molares visto en TCHC	Reconocimiento tridimensional del techo del CM desde la zona del segundo premolar hasta la tercera molar según Ketabi (17)	Cuantitativa	Nominal Dicotómica	1: Si se observa 2: No se observa
Ancho de las corticales alveolares	Medida del grosor de corticales óseas vestibular y lingual	Medición del grosor de las corticales óseas vestibular y lingual en zonas de molares tomadas en TCHC.	Cuantitativa	De razón	mm
Sexo	Condición biológica u orgánica del ser humano y animales.	Condición biológica de nacimiento de cada uno de los sujetos estudiados.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1: Femenino 2: Masculino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde el día de su nacimiento.	Es el tiempo de vida transcurrido desde el día de su nacimiento hasta el día de la toma de la radiografía panorámica y TCHC.	Cualitativa	Nominal Politómica	1: 20-29. 2: 30-39. 3: 40-49. 4: 50- 59.
COVARIABLES					
Sector	Cada una de las partes de una colectividad, grupo o conjunto que tiene caracteres peculiares y diferenciados.	División en 4 partes de la radiografía panorámica desde el segundo premolar hasta la tercera molar derecha e izquierda.	Cualitativa	Nominal Politómica	2PM 1M 2M 3M

Anexo 4. APROBACIÓN DEL COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA



VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA 190 - 18 - 22

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : **Visibilidad de la cortical superior del conducto dentario inferior en radiografías panorámicas y tomografía computarizada de haz cónico y su relación con el ancho de las corticales óseas de pacientes atendidos en el Centro Dental Docente UPCH. Lima 2017-2020.**

Código de inscripción : **208441**

Investigador principal : **Leandro Melgarejo Margarita Armandina.**

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. Protocolo de investigación, versión recibida en fecha 05 de mayo del 2022.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador está exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y sólo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **04 de mayo del 2027**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 05 de mayo del 2022.


Dr. Luis Arturo Pedro Saona Ugarte
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación



/s/

Av. Honorio Delgado 430
San Martín de Porres
Apartado postal 4314
319 000 Anexo 201 302
vinve@oficinas-upch.pe
www.cayetano.edu.pe

Anexo 5. CONSTANCIA DE ENMIENDA



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA-CIEI-E-075-10-25

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el comité institucional de ética en investigación aprobó de manera expedita la **ENMIENDA/MODIFICACIÓN** del proyecto de investigación señalado a continuación.

Título del Protocolo : **“Visibilidad del techo del canal mandibular en radiografías panorámicas y tomografía computarizada de haz cónico y su relación con el ancho de las corticales óseas de pacientes atendidos en el Centro Dental Docente UPCH.”**

SIDISI : 208441

Investigador(a) principal(es) : **Leandro Melgarejo, Margarita Armandina**

La **enmienda/modificación** corresponde al siguiente documento:

1. **Protocolo de investigación**, versión 2.0 con fecha 25 de febrero del 2025.

Lima, 26 de febrero del 2025.



Dr. Manuel Raúl Pérez Marín
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

/s/

Av. Honorio Delgado 430
San Martín de Porres
Apartado Postal 4314
319 0000 Anexo 201355
orvei.ciei@oficinas-upch.pe
cayetano.edu.pe

Comité Institucional de
Ética en Investigación