



Facultad de Ciencias de la Salud

**Tema:**

Estudio tridimensional de la morfología del septum óseo del primer molar inferior en tomografía axial computarizada en la ciudad de Quito-Ecuador

**Trabajo de titulación para la obtención del título de Periodoncia e Implantología  
Quirúrgica**

**Autor:**

Od. Robert Fabián Aucancela Mora

**Tutor:**

Dr. Juan Daniel Arguello

Quito, septiembre de 2026

### **Declaración de aceptación de norma ética y derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Nombre: Robert Fabián Aucancela Mora

Cédula de identidad: 1720255155

## **Dedicatoria**

En primer lugar, al ser supremo “Dios” que actúa de formas misteriosas, haciendo que todo pase a su tiempo, en el momento adecuado y de la manera correcta.

A mi Papito y a mi Mamita, pilares de mi vida y por los que día a día batallo una incansable lucha, para poder así convertirme en una mejor persona.

Al amor de mi vida y pilar de mi carrera Camila, que estuvo conmigo desde el inicio y que pese a tropiezos siempre está para mí con su apoyo y sostén impulsándome a que la vida es un camino que se trabaja día a día y siempre habrá la oportunidad de ser mejor.

A mis hermanos, Alexandra por ser un milagro y enseñarme que no importa las pruebas que te pone la vida, siempre habrá esperanza, Efraín, por ser el primero en confiar en mí, el primero que creyó que podía alcanzar mi meta y seguir alcanzando más metas, Lourdes por estar para mí siempre y apoyarme incondicionalmente, Andrea por enseñarme que todo pasa en el tiempo que tiene que pasar y a Henry, mi mejor amigo y hermano, por estar conmigo y confiar siempre en mí.

A mis cuñados y cuñadas, a mis sobrinos y sobrinas que de una u otra forma estuvieron siempre conmigo.

Y por último una mención para mis mascotas “salchi”, “bebé salchi” que desde el cielo siempre me guían, mi canguro y mi danna.

A todos ustedes infinitas gracias por el apoyo incondicional.

Robert Fabián Aucancela Mora

### **Agradecimiento**

Un inmenso agradecimiento y gratitud a mi tutor Dr. Juan Daniel Arguello, docente y amigo que me brindó su apoyo desde el inicio y me guio en la culminación de este trabajo de investigación.

A la Dra. Magaly Cazañas directora y propietaria del centro radiológico Global Imagen que me proporciono los datos tomográficos para poder llevar a cabo esta investigación.

A la Universidad Hemisferios por abrirme las puertas y guiarme a través de sus docentes en este mundo de la Periodoncia y la implantología, aprendiendo cada día y anhelando siempre aprender y seguir creciendo profesionalmente.

## Índice de contenido

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Resumen.....                                     | 9  |
| Abstract .....                                   | 10 |
| Introducción .....                               | 11 |
| Materiales y métodos .....                       | 15 |
| Diseño del estudio .....                         | 15 |
| Ámbito del estudio y fuente de datos .....       | 15 |
| Tamaño de muestra. ....                          | 16 |
| Criterios de selección .....                     | 17 |
| Criterios de inclusión .....                     | 17 |
| Criterios de exclusión.....                      | 18 |
| Variables de estudio .....                       | 18 |
| Adquisición de imágenes tomográficas .....       | 20 |
| Control de sesgos .....                          | 21 |
| Calibración intraobservador .....                | 21 |
| Procedimiento de medición.....                   | 22 |
| Análisis estadístico.....                        | 24 |
| Consideraciones éticas CEUHE25-171.....          | 25 |
| Resultados .....                                 | 25 |
| Características demográficas de la muestra ..... | 25 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas ..... | 26 |
| Comparación entre las piezas 36 y 46.....                     | 27 |
| Comparación de las mediciones según sexo .....                | 29 |
| Relación entre la edad y las mediciones morfométricas .....   | 30 |
| Calibración intraobservador .....                             | 31 |
| Discusión.....                                                | 32 |
| Conclusiones .....                                            | 35 |
| Referencias.....                                              | 36 |

## Índice de figuras

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> Mediciones morfométricas realizadas en los primeros molares mandibulares mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). ..... | 23 |
| <b>Figura 2</b> Comparación de las medias de las variables morfométricas entre los primeros molares mandibulares izquierdo (36) y derecho (46) .....   | 28 |

## Índice de tablas

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Definición operacional de las variables de estudio .....                                                          | 19 |
| <b>Tabla 2</b> Características demográficas de la muestra .....                                                                  | 25 |
| <b>Tabla 3</b> Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas de la pieza 36.....                                       | 26 |
| <b>Tabla 4</b> Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas de la pieza 46.....                                       | 26 |
| <b>Tabla 5</b> Comparación de las mediciones morfométricas entre las piezas 36 y 46.....                                         | 27 |
| <b>Tabla 6</b> Comparación de las mediciones morfométricas según sexo.....                                                       | 29 |
| <b>Tabla 7</b> Correlación entre la edad y las variables morfométricas de la pieza 36 .....                                      | 30 |
| <b>Tabla 8</b> Correlación entre la edad y las variables morfométricas de la pieza 46 .....                                      | 30 |
| <b>Tabla 9</b> Concordancia intraobservador de las mediciones morfométricas mediante coeficiente de correlación intraclase ..... | 31 |

## **Estudio tridimensional de la morfología del septum óseo del primer molar inferior en tomografía axial computarizada en la ciudad de Quito-Ecuador**

Robert Fabián Aucancela Mora

Universidad Hemisferios

### **Resumen**

**Objetivo:** Evaluar las características morfométricas tridimensionales del septum interradicular del primer molar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en pacientes de Quito, Ecuador, y analizar su relación con el sexo y la edad.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo basado en 106 tomografías CBCT correspondientes a 212 primeros molares mandibulares. Se midieron la distancia entre el borde oclusal y la cresta del septum interradicular, el ancho del septum a 3 mm y 6 mm de profundidad, y la distancia entre los ápices radiculares y el conducto dentario inferior. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y pruebas no paramétricas (Wilcoxon, Mann-Whitney y Spearman), con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** El ancho medio del septum interradicular varió entre  $2,99 \pm 0,62$  mm y  $3,04 \pm 0,67$  mm, sin diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo ( $p > 0,05$ ). Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la distancia entre los ápices radiculares y entre el ápice mesial y el conducto dentario inferior ( $p < 0,001$ ). No se encontraron asociaciones relevantes con el sexo ni la edad.

**Conclusión:** El septum interradicular del primer molar mandibular presenta dimensiones homogéneas entre ambos lados mandibulares. La CBCT es una herramienta fundamental para la evaluación anatómica y la planificación de implantes inmediatos en la región posterior mandibular, contribuyendo a una mayor precisión quirúrgica y predictibilidad clínica.

**Palabras clave:** Tomografía Computarizada de Haz Cónico; Implantes Dentales; Mandíbula; Molares; Anatomía

### **Abstract**

**Objective:** To evaluate the three-dimensional morphometric characteristics of the interradicular septum of the mandibular first molar using cone-beam computed tomography (CBCT) in patients from Quito, Ecuador, and to analyze its relationship with sex and age.

**Materials and Methods:** An observational, descriptive, cross-sectional, and retrospective study was conducted based on 106 CBCT scans corresponding to 212 mandibular first molars. Measurements included the distance between the occlusal margin and the crest of the interradicular septum, the septum width at 3 mm and 6 mm depth, and the distance between root apices and the inferior alveolar canal. Data were analyzed using descriptive statistics and non-parametric tests (Wilcoxon, Mann-Whitney, and Spearman), with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** The mean width of the interradicular septum ranged from  $2.99 \pm 0.62$  mm to  $3.04 \pm 0.67$  mm, with no significant differences between the right and left sides ( $p > 0.05$ ). Significant differences were found in the distance between root apices and between the mesial

apex and the inferior alveolar canal ( $p < 0.001$ ). No significant associations were observed between morphometric variables and sex or age.

**Conclusion:** The interradicular septum of the mandibular first molar shows relatively homogeneous dimensions between both mandibular sides. CBCT is a valuable tool for anatomical assessment and immediate implant planning in the posterior mandibular region, enhancing surgical precision and clinical predictability.

**Keywords:** Cone-Beam Computed Tomography; Dental Implants; Mandible; Molars; Anatomy.

## Introducción

La pérdida de dientes continúa siendo una de las condiciones más frecuentes en la práctica odontológica y representa una causa importante de alteración de la función masticatoria, la estética y la calidad de vida de los pacientes. (Ragucci et al., 2020). Entre sus principales etiologías se encuentran la caries dental, la enfermedad periodontal y las fracturas radiculares. (Ho et al., 2022; Behfarnia et al., 2025). En este contexto, los implantes dentales se han consolidado como una alternativa terapéutica predecible para la rehabilitación de dientes ausentes, debido a sus elevadas tasas de supervivencia y éxito clínico a largo plazo (Ragucci et al., 2020).

Con el desarrollo de la implantología oral, la colocación inmediata de implantes en alveolos postextracción ha adquirido una aceptación creciente por las ventajas clínicas y biológicas que ofrece frente a los protocolos convencionales. (Haj Yahya et al., 2021). Entre sus principales beneficios destacan la reducción del tiempo total de tratamiento, la disminución del

número de intervenciones quirúrgicas y una mejor preservación de los tejidos periimplantarios cuando existe una adecuada selección de los casos (Haj Yahya et al., 2021; Liñares et al., 2023). Asimismo, estudios clínicos recientes han demostrado que los implantes inmediatos colocados en zonas molares pueden alcanzar niveles de estabilidad y supervivencia comparables a los obtenidos mediante protocolos de colocación diferida (Ayubianmarkazi et al., 2022; Witoonkitvanich et al., 2025).

A pesar de estos resultados favorables, la colocación inmediata de implantes en la región posterior mandibular continúa representando un desafío clínico. (Behfarnia et al., 2025). La obtención de una adecuada estabilidad primaria depende de múltiples factores anatómicos, entre ellos la morfología del alveolo, la configuración de la cresta ósea, la proximidad al conducto alveolar inferior y la cantidad de hueso disponible en el septum interradicular (Ho et al., 2022; Behfarnia et al., 2025). Por ello, la evaluación precisa de estas estructuras resulta indispensable para disminuir el riesgo de perforaciones óseas, lesiones neurológicas y fracaso temprano del tratamiento implantológico.

Dentro de estos factores anatómicos, el septum interradicular del primer molar mandibular desempeña un papel fundamental en la estabilidad primaria del implante inmediato. Esta estructura puede proporcionar el soporte óseo necesario para lograr un adecuado anclaje inicial y orientar correctamente la posición tridimensional del implante. Sin embargo, sus dimensiones presentan una considerable variabilidad entre individuos, lo que puede influir en la predictibilidad del tratamiento. En este sentido, la clasificación propuesta por Smith y Tarnow (2013) continúa siendo una referencia clínica ampliamente utilizada para categorizar los alveolos molares según la cantidad de hueso disponible en el septum interradicular y establecer la viabilidad de la implantación inmediata.

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha transformado la planificación implantológica al permitir una evaluación tridimensional precisa de las estructuras dentoalveolares. Esta herramienta diagnóstica facilita la valoración de la disponibilidad ósea, la identificación de estructuras anatómicas de riesgo y la medición exacta de parámetros morfométricos relacionados con la colocación de implantes inmediatos (Haj Yahya et al., 2021; Aldahlawi et al., 2023). Gracias a su alta resolución espacial, la CBCT se ha convertido en el método de elección para el análisis prequirúrgico de la región posterior mandibular.

Diversos estudios han empleado la CBCT para investigar las características anatómicas de los molares mandibulares relacionadas con la implantación inmediata. Ho et al. (2022) evaluaron más de 400 molares mandibulares y observaron que las dimensiones del hueso interradicular y la proximidad al conducto alveolar inferior variaban considerablemente entre los primeros y segundos molares. De manera similar, Chen et al. (2021) reportaron que determinadas configuraciones anatómicas incrementan el riesgo de perforación lingual y reducen la posibilidad de obtener una estabilidad primaria adecuada durante la colocación inmediata de implantes. Por su parte, Michel Baltazar et al. (2023) encontraron que el grosor medio del septum interradicular del primer molar mandibular fue cercano a 3,7 mm, indicando que en numerosos casos esta dimensión podría resultar insuficiente para proporcionar una estabilización óptima exclusivamente a nivel septal.

En la misma línea, Aldahlawi et al. (2023) analizaron la anatomía alveolar de molares maxilares y mandibulares mediante CBCT y concluyeron que la relación entre el septum interradicular y las estructuras anatómicas vecinas constituye un factor determinante para la planificación de implantes inmediatos. Más recientemente, la revisión sistemática y metaanálisis realizada por Behfarnia et al. (2025) destacó que la evaluación anatómica previa mediante CBCT

es indispensable para minimizar complicaciones asociadas con la proximidad al conducto alveolar inferior y el riesgo de perforación de las corticales óseas en la región posterior mandibular.

Aunque en los últimos años se ha incrementado el número de investigaciones sobre esta temática, la mayor parte de la evidencia disponible proviene de poblaciones asiáticas, europeas y norteamericanas (Ho et al., 2022; Michel Baltazar et al., 2023; Behfarnia et al., 2025). En contraste, la información correspondiente a poblaciones latinoamericanas continúa siendo limitada y, particularmente en Ecuador, existe escasa evidencia sobre las características morfológicas del septum interradicular del primer molar mandibular evaluadas mediante CBCT. Esta ausencia de información limita la disponibilidad de parámetros anatómicos propios de la población ecuatoriana que permitan optimizar la planificación quirúrgica, favorecer una adecuada estabilidad primaria y contribuir a una mayor predictibilidad de los tratamientos implantológicos.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar las características morfológicas tridimensionales del septum interradicular del primer molar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico en pacientes de la ciudad de Quito, Ecuador, y analizar su asociación con el sexo y la edad. La información obtenida permitirá aportar evidencia anatómica local que contribuya a optimizar la planificación de implantes inmediatos en la región posterior mandibular y al desarrollo de protocolos clínicos fundamentados en las características de la población ecuatoriana.

## **Materiales y métodos**

### **Diseño del estudio**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, basado en el análisis de imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). El estudio tuvo como finalidad caracterizar las dimensiones morfométricas tridimensionales del septum interradicular del primer molar mandibular y evaluar su relación con estructuras anatómicas de importancia para la planificación de implantes inmediatos postextracción.

La investigación se desarrolló mediante la revisión de tomografías obtenidas previamente con fines diagnósticos, sin intervención directa sobre los pacientes. La utilización de la CBCT permitió realizar mediciones tridimensionales precisas de las estructuras óseas y dentarias, constituyendo una herramienta confiable para el análisis anatómico y la planificación implantológica en la región posterior mandibular (Aldahlawi et al., 2023).

Adicionalmente, se analizaron las variables demográficas de sexo y edad con el propósito de determinar su posible asociación con las características morfométricas evaluadas. Posteriormente, las mediciones obtenidas fueron registradas en una base de datos y sometidas a análisis estadístico para describir las características anatómicas del septum interradicular en una muestra de pacientes de la ciudad de Quito, Ecuador.

### **Ámbito del estudio y fuente de datos**

El presente estudio se desarrolló a partir de una base de datos conformada por 500 tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) obtenidas con fines diagnósticos en pacientes atendidos en un centro de radiología oral de la ciudad de Quito, Ecuador. Las imágenes fueron

proporcionadas de manera anonimizada para fines de investigación, garantizando la confidencialidad y protección de la información de los pacientes.

Las adquisiciones tomográficas se realizaron mediante un tomógrafo Hyperion X9 (Myray, Italia), utilizando un protocolo estandarizado de adquisición con 120 kV, 8 mA, tiempo de exposición de 15 segundos, rotación de 360°, campo de visión (FOV) de 11 × 5 cm y tamaño de voxel de 75  $\mu$ m. Posteriormente, las imágenes fueron almacenadas en formato Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), lo que permitió su posterior análisis tridimensional.

A partir de la base de datos inicial, las tomografías fueron revisadas de manera sistemática para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la investigación. Como resultado de este proceso, se seleccionaron 106 tomografías que cumplieron con todos los criterios definidos, constituyendo la muestra final del estudio. Debido a que cada tomografía presentó ambos primeros molares mandibulares aptos para el análisis, se evaluó un total de 212 primeros molares mandibulares.

La información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos para analizar las características morfométricas del septum interradicular del primer molar mandibular y su relación con estructuras anatómicas de relevancia para la planificación de implantes inmediatos.

### **Tamaño de muestra**

El tamaño de la muestra se calculó mediante el programa G\*Power versión 3.1.9.7 (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Alemania). Para el cálculo se consideró una prueba de regresión lineal múltiple con modelo fijo (desviación de  $R^2$  de cero), un tamaño del efecto de

0,15, un nivel de significancia del 5 % ( $\alpha = 0,05$ ), una potencia estadística del 95 % ( $1 - \beta = 0,95$ ) y dos variables predictoras.

Con estos parámetros se determinó un tamaño muestral mínimo de 106 tomografías computarizadas de haz cónico, alcanzando una potencia estadística del 95,18 %. Posteriormente, las imágenes fueron seleccionadas a partir de una base de datos inicial de 500 CBCT, aplicando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. La muestra final quedó conformada por 106 tomografías, correspondientes a un total de 212 primeros molares mandibulares evaluados de forma bilateral.

### **Criterios de selección**

Los criterios de selección fueron establecidos previamente al proceso de revisión de las imágenes con el propósito de obtener una muestra homogénea y garantizar la confiabilidad de las mediciones morfométricas. Para su definición se consideraron los criterios metodológicos empleados en investigaciones previas que evaluaron la anatomía del primer molar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico para la planificación de implantes inmediatos (Ho et al., 2022; Aldahlawi et al., 2023).

#### ***Criterios de inclusión***

Se incluyeron tomografías computarizadas de haz cónico correspondientes a pacientes de entre 18 y 65 años de edad que presentaban primeros molares mandibulares permanentes de forma bilateral. Se consideraron únicamente dientes completamente erupcionados, con formación radicular completa y cierre apical. Asimismo, las imágenes debían permitir una adecuada visualización bilateral de la mandíbula y presentar calidad diagnóstica suficiente para la realización de las mediciones morfométricas.

Adicionalmente, se incluyeron únicamente tomografías sin evidencia radiográfica de enfermedad periodontal avanzada, lesiones periapicales, procesos infecciosos, resorciones radiculares severas o antecedentes de procedimientos quirúrgicos en la región de los primeros molares mandibulares. Con el fin de garantizar la precisión de las mediciones, también se seleccionaron imágenes libres de restauraciones metálicas u otros materiales capaces de generar artefactos radiográficos.

### ***Criterios de exclusión***

Se excluyeron tomografías correspondientes a pacientes menores de 18 años o mayores de 65 años, así como aquellas que no presentaban primeros molares mandibulares permanentes. También fueron excluidos los dientes parcialmente erupcionados, con desarrollo radicular incompleto o sin cierre apical.

Asimismo, se descartaron las imágenes que presentaban evidencia radiográfica de enfermedad periodontal avanzada, lesiones periapicales, procesos infecciosos, resorciones radiculares severas o antecedentes de intervenciones quirúrgicas en la región de estudio. Finalmente, se excluyeron las tomografías con restauraciones metálicas, materiales endodónticos radiopacos o cualquier otro tipo de artefacto que pudiera comprometer la exactitud de las mediciones realizadas.

### **Variables de estudio**

Se analizaron variables demográficas y morfométricas obtenidas a partir de las imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Las variables demográficas incluyeron el sexo y la edad de los participantes, mientras que las variables morfométricas correspondieron a

las dimensiones del septum interradicular y a la relación anatómica de las raíces del primer molar mandibular con el conducto dentario inferior.

Las variables cuantitativas fueron registradas en milímetros, con excepción de la edad, que se expresó en años, mientras que la variable sexo fue considerada de naturaleza cualitativa nominal. La definición operacional, la escala de medición y la unidad de cada una de las variables evaluadas se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Definición operacional de las variables de estudio*

| Variable                                          | Tipo                  | Escala  | Definición operacional                                                                                 | Unidad             |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Sexo                                              | Cualitativa nominal   | Nominal | Sexo registrado en la base de datos tomográfica                                                        | Masculino/Femenino |
| Edad                                              | Cuantitativa continua | Razón   | Edad cronológica del paciente al momento de la adquisición de la CBCT                                  | Años               |
| Borde oclusal a cresta del septum                 | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia vertical entre el borde oclusal y la cresta del septum interradicular                        | Mm                 |
| Ancho del septum a 3 mm                           | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia interradicular medida a 3 mm apical a la furca en corte coronal                              | Mm                 |
| Ancho del septum a 6 mm                           | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia interradicular medida a 6 mm apical a la furca en corte coronal                              | Mm                 |
| Distancia entre ápice mesial y distal             | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia lineal entre los ápices radiculares mesial y distal del primer molar mandibular              | Mm                 |
| Distancia ápice mesial–conducto dentario inferior | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia vertical entre el ápice de la raíz mesial y el borde superior del conducto dentario inferior | Mm                 |
| Distancia ápice distal–conducto dentario inferior | Cuantitativa continua | Razón   | Distancia vertical entre el ápice de la raíz distal y el borde superior del conducto dentario inferior | Mm                 |

Fuente: Elaboración propia

## **Adquisición de imágenes tomográficas**

Las imágenes utilizadas en el presente estudio correspondieron a tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) obtenidas previamente con fines diagnósticos en pacientes atendidos en un centro de radiología oral de la ciudad de Quito, Ecuador. Todas las imágenes fueron proporcionadas de manera anonimizada y almacenadas en formato Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), permitiendo su procesamiento y análisis tridimensional.

Las adquisiciones tomográficas se realizaron mediante un tomógrafo Hyperion X9 (Myray, Italia), utilizando un protocolo estandarizado de exposición de 120 kV, 8 mA, tiempo de exposición de 15 segundos, rotación de 360°, campo de visión (FOV) de 11 × 5 cm y tamaño de voxel de 75  $\mu\text{m}$ .

Posteriormente, las imágenes fueron revisadas de forma sistemática mediante la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la investigación. De la base de datos inicial de 500 tomografías, se seleccionaron 106 CBCT aptas para el análisis, correspondientes a un total de 212 primeros molares mandibulares.

La utilización de la CBCT permitió realizar una evaluación tridimensional precisa de las estructuras anatómicas de interés, facilitando la caracterización morfométrica del septum interradicular y su relación con el conducto dentario inferior. Diversos estudios han señalado que esta técnica constituye una herramienta confiable para la planificación de implantes inmediatos, al proporcionar mediciones anatómicas precisas y una adecuada visualización de las estructuras óseas de la región posterior mandibular (Ho et al., 2022; Behfarnia et al., 2025).

## **Control de sesgos**

Con el propósito de minimizar posibles fuentes de sesgo, se establecieron previamente criterios de inclusión y exclusión para la selección de las imágenes tomográficas, garantizando la homogeneidad de la muestra analizada. Todas las CBCT fueron obtenidas mediante el mismo equipo tomográfico y utilizando un protocolo estandarizado de adquisición, lo que permitió reducir la variabilidad derivada del procedimiento de obtención de las imágenes.

Asimismo, todas las mediciones fueron realizadas por un único observador previamente calibrado, empleando el mismo software, los mismos puntos anatómicos de referencia y un protocolo estandarizado de orientación de las imágenes. La reproducibilidad de las mediciones fue evaluada mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC), obteniéndose una concordancia de buena a excelente. Adicionalmente, las imágenes fueron analizadas de forma anonimizada para preservar la confidencialidad de los pacientes y disminuir posibles sesgos durante el proceso de evaluación.

## **Calibración intraobservador**

Previo al inicio de la recolección de datos, se llevó a cabo un proceso de calibración intraobservador con el objetivo de evaluar la reproducibilidad de las mediciones morfométricas obtenidas mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Para ello, el observador realizó mediciones repetidas sobre las mismas imágenes tomográficas en tres momentos diferentes (día 1, día 7 y día 14), utilizando el mismo protocolo de orientación anatómica, los mismos puntos de referencia y el software Blue Sky Plan.

La concordancia entre las mediciones fue determinada mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC), empleando un modelo de efectos mixtos de dos vías para medidas

absolutas. La interpretación de los valores obtenidos se realizó de acuerdo con los criterios propuestos por Koo y Li (2016), considerando valores inferiores a 0,50 como concordancia pobre, entre 0,50 y 0,75 como moderada, entre 0,75 y 0,90 como buena y superiores a 0,90 como excelente.

### **Procedimiento de medición**

Las imágenes tomográficas seleccionadas fueron importadas y analizadas mediante el software Blue Sky Plan (Blue Sky Bio, LLC, Grayslake, IL, Estados Unidos), el cual permitió la visualización multiplanar de los archivos DICOM y la realización de mediciones lineales expresadas en milímetros. Previamente al análisis, cada tomografía fue orientada en los planos axial, sagital y coronal con el fin de estandarizar la posición de las estructuras anatómicas evaluadas y garantizar la reproducibilidad del procedimiento. La tomografía computarizada de haz cónico ha demostrado ser una herramienta confiable para la evaluación tridimensional de estructuras dentarias y óseas, permitiendo obtener mediciones anatómicas precisas sin las limitaciones propias de las imágenes bidimensionales (Qamar et al., 2021; Micheau & Hoa, 2022).

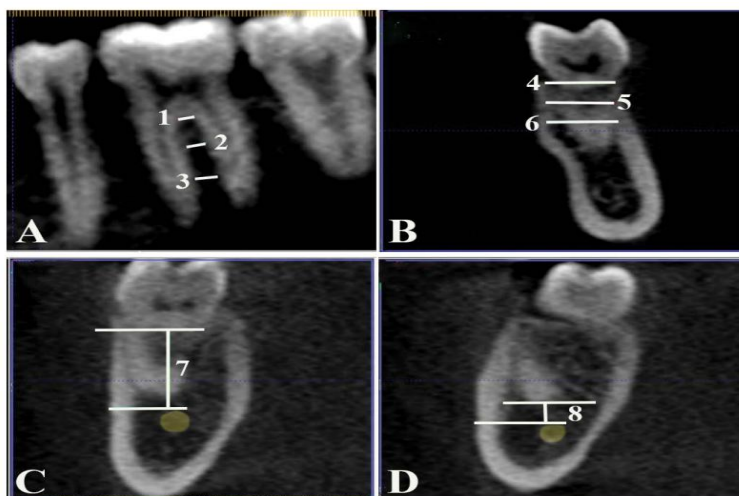
El protocolo de medición fue adaptado de la metodología propuesta por Ho et al. (2022) para el análisis anatómico de primeros molares mandibulares mediante CBCT. Se registraron la distancia entre el borde oclusal y la cresta del septum interradicular, el ancho del septum interradicular a 3 mm y 6 mm de profundidad, la distancia entre los ápices radiculares mesial y distal, así como las distancias desde los ápices radiculares mesial y distal hasta el conducto dentario inferior. Todas las mediciones se realizaron de forma bilateral en los primeros molares

mandibulares izquierdo (36) y derecho (46), registrándose los valores en milímetros para su posterior análisis estadístico.

La localización de los puntos anatómicos de referencia y el procedimiento utilizado para la obtención de las mediciones se presentan en la Figura 1 (Ho et al., 2022). Estudios previos han demostrado que la evaluación tomográfica del septum interradicular constituye una herramienta útil para la caracterización anatómica y la planificación de procedimientos implantológicos, especialmente cuando se requiere valorar la disponibilidad ósea y la relación con estructuras anatómicas vecinas (Brito-Zúñiga et al., 2022).

### Figura 1

*Mediciones morfométricas realizadas en los primeros molares mandibulares mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).*



Fuente: (Ho et al., 2022).

La Figura 1 ilustra los puntos anatómicos de referencia empleados para la obtención de las mediciones morfométricas. En la sección A se muestra el ancho mesiodistal del septum interradicular medido a nivel de la cresta septal y a 3 mm y 6 mm en dirección apical. La sección

B presenta la referencia anatómica utilizada para la localización de las mediciones del septum interradicular. En la sección C se observa la distancia entre el borde oclusal y la cresta del septum interradicular, mientras que la sección D representa la distancia entre los ápices radiculares y el conducto dentario inferior, empleada para evaluar la proximidad de las raíces a esta estructura anatómica de relevancia clínica (Ho et al., 2022).

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos fueron registrados en una base de datos de Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante el programa IBM SPSS Statistics versión 30 (IBM Corp., Armonk, NY, Estados Unidos).

Las variables cuantitativas fueron descritas mediante media, desviación estándar, mediana, valores mínimos y máximos, mientras que las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes.

La distribución de las variables cuantitativas fue evaluada mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Debido a que la mayoría de las variables no presentó una distribución normal, se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial.

La comparación de las mediciones entre los primeros molares mandibulares izquierdo (36) y derecho (46) se realizó mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Las diferencias entre hombres y mujeres fueron evaluadas mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. La asociación entre la edad y las variables morfométricas se determinó mediante el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ).

En todos los análisis se adoptó un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

### **Consideraciones éticas CEUHE25-171**

La presente investigación se realizó mediante el análisis retrospectivo de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) obtenidas previamente con fines diagnósticos. Todas las imágenes fueron proporcionadas de forma anonimizada, garantizando la confidencialidad y protección de la información de los pacientes durante todas las etapas del estudio.

Debido a que la investigación no implicó intervención clínica, contacto directo con los participantes ni modificación de los procedimientos diagnósticos habituales, el estudio fue considerado de riesgo mínimo. La información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos, respetando los principios de confidencialidad, privacidad y protección de datos personales. En todo momento se preservó el anonimato de los participantes, evitando la utilización de cualquier información que permitiera su identificación.

## **Resultados**

### **Características demográficas de la muestra**

La muestra estuvo conformada por 106 pacientes cuyas tomografías computarizadas de haz cónico cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para el estudio. Del total de participantes, el 60,4% correspondió al sexo femenino y el 39,6% al sexo masculino. La edad promedio fue de  $31,81 \pm 11,28$  años, con un rango entre 18 y 60 años. Las características demográficas de la muestra se presentan en la Tabla 2.

### **Tabla 2**

*Características demográficas de la muestra*

| <b>Variable</b>             | <b>Resultado</b> |
|-----------------------------|------------------|
| Participantes               | 106              |
| Masculino                   | 42, 39.6%        |
| Femenino                    | 64, 60.4%        |
| Edad media                  | 31.81 años       |
| Desviación estándar de edad | 11.28 años       |
| Edad mínima                 | 18 años          |
| Edad máxima                 | 60 años          |
| Mediana de edad             | 29 años          |

Fuente: Elaboración propia

### **Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas**

Se evaluaron seis variables morfométricas en los primeros molares mandibulares izquierdo (36) y derecho (46). Las mediciones fueron registradas en milímetros y analizadas mediante estadística descriptiva. Los valores de media, desviación estándar, mediana y rango para cada variable se presentan en las Tablas 3 y 4.

**Tabla 3**

*Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas de la pieza 36*

| <b>Medida</b>                              | <b>Media <math>\pm</math> DE</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mín-Máx</b> |
|--------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------|
| Borde oclusal a cresta del septum          | 9,70 $\pm$ 0,95                  | 9,60           | 8,3–12,2       |
| Ancho del septum a 3 mm                    | 2,99 $\pm$ 0,62                  | 3,15           | 1,5–4,2        |
| Ancho del septum a 6 mm                    | 3,02 $\pm$ 0,67                  | 3,20           | 1,5–4,0        |
| Distancia entre ápice mesial y distal      | 4,07 $\pm$ 0,98                  | 3,80           | 2,2–6,0        |
| Ápice mesial al conducto dentario inferior | 7,30 $\pm$ 1,66                  | 7,25           | 3,4–11,4       |
| Ápice distal al conducto dentario inferior | 7,47 $\pm$ 1,90                  | 7,30           | 3,4–13,0       |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4**

*Estadística descriptiva de las mediciones morfométricas de la pieza 46*

| <b>Medida</b>                              | <b>Media <math>\pm</math> DE</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mín-Máx</b> |
|--------------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------|
| Borde oclusal a cresta del septum          | 9,73 $\pm$ 0,95                  | 9,60           | 8,3–12,2       |
| Ancho del septum a 3 mm                    | 3,04 $\pm$ 0,58                  | 3,15           | 1,5–4,2        |
| Ancho del septum a 6 mm                    | 3,04 $\pm$ 0,67                  | 3,20           | 1,3–4,5        |
| Distancia entre ápice mesial y distal      | 5,31 $\pm$ 2,28                  | 4,80           | 1,9–13,0       |
| Ápice mesial al conducto dentario inferior | 5,19 $\pm$ 1,95                  | 5,00           | 2,2–11,4       |
| Ápice distal al conducto dentario inferior | 7,34 $\pm$ 1,73                  | 7,30           | 3,4–11,4       |

Fuente: Elaboración propia

En ambas piezas dentarias, los valores medios del ancho del septum interradicular a 3 mm y 6 mm fueron similares. Asimismo, las distancias desde los ápices radiculares hasta el conducto dentario inferior mostraron variaciones dentro de los rangos observados para la muestra estudiada.

### **Comparación entre las piezas 36 y 46**

La comparación de las mediciones morfométricas entre las piezas 36 y 46 se realizó mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Comparación de las mediciones morfométricas entre las piezas 36 y 46*

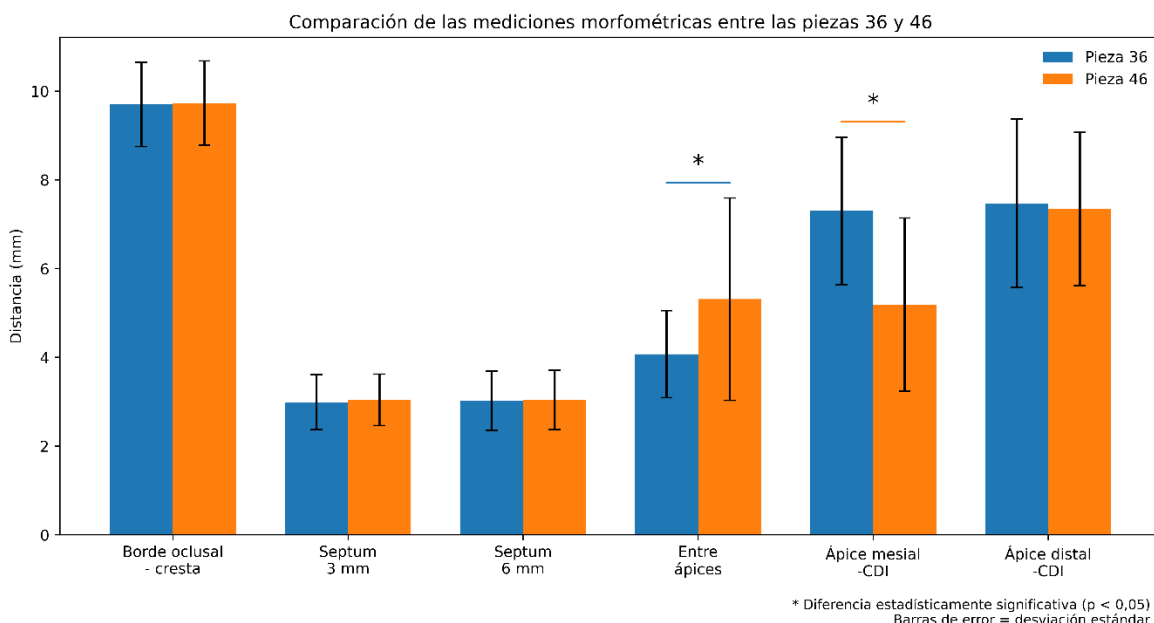
| <b>Medida</b>                            | <b>Z</b> | <b>p valor</b> | <b>Resultado</b> |
|------------------------------------------|----------|----------------|------------------|
| Borde oclusal a cresta del septum        | -0.573   | 0.567          | No significativo |
| Ancho del septum a 3 mm                  | -0.589   | 0.556          | No significativo |
| Ancho del septum a 6 mm                  | -0.276   | 0.783          | No significativo |
| Distancia entre ápice mesial y distal    | -4.449   | <0.001         | Significativo    |
| Ápice mesial al nervio dentario inferior | -7.069   | <0.001         | Significativo    |
| Ápice distal al nervio dentario inferior | -0.304   | 0.761          | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas piezas en la distancia desde el borde oclusal hasta la cresta del septum ni en el ancho del septum interradicular a 3 mm y 6 mm ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, se identificaron diferencias significativas en la distancia entre los ápices radiculares mesial y distal, así como en la distancia entre el ápice mesial y el conducto dentario inferior ( $p < 0,001$ ).

## Figura 2

*Comparación de las medias de las variables morfométricas entre los primeros molares mandibulares izquierdo (36) y derecho (46)*



Fuente: Elaboración propia

La Figura 2 resume las diferencias morfométricas entre las piezas 36 y 46. Las dimensiones del septum interradicular fueron similares en ambos lados mandibulares, mientras que la distancia entre los ápices radiculares y la distancia entre el ápice mesial y el conducto dentario inferior mostraron diferencias estadísticamente significativas.

## Comparación de las mediciones según sexo

Las diferencias entre hombres y mujeres fueron evaluadas mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Comparación de las mediciones morfométricas según sexo*

| Pieza | Medida                            | p valor | Interpretación   |
|-------|-----------------------------------|---------|------------------|
| 36    | Borde oclusal a cresta del septum | 0.449   | No significativo |
| 36    | Ancho a 3 mm                      | 0.343   | No significativo |
| 36    | Ancho a 6 mm                      | 0.224   | No significativo |
| 36    | Distancia entre ápices            | 0.395   | No significativo |
| 36    | Ápice mesial al nervio            | 0.315   | No significativo |
| 36    | Ápice distal al nervio            | 0.637   | No significativo |
| 46    | Borde oclusal a cresta del septum | 0.255   | No significativo |
| 46    | Ancho a 3 mm                      | 0.564   | No significativo |
| 46    | Ancho a 6 mm                      | 0.056   | No significativo |
| 46    | Ápice mesial al nervio            | 0.291   | No significativo |
| 46    | Ápice distal al nervio            | 0.854   | No significativo |
| 46    | Distancia entre ápices            | 0.936   | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para ninguna de las variables evaluadas ( $p > 0,05$ ). El ancho del septum interradicular a 6 mm en la pieza 46 presentó el valor más cercano al nivel de significancia estadística ( $p = 0,056$ ), aunque sin alcanzar el criterio establecido de  $p < 0,05$ .

## Relación entre la edad y las mediciones morfométricas

La asociación entre la edad y las variables morfométricas fue evaluada mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados se muestran en las Tablas 7 y 8.

**Tabla 7**

*Correlación entre la edad y las variables morfométricas de la pieza 36*

| Medida                            | Rho de Spearman | p valor | Interpretación   |
|-----------------------------------|-----------------|---------|------------------|
| Borde oclusal a cresta del septum | -0.089          | 0.363   | No significativo |
| Ancho a 3 mm                      | 0.133           | 0.174   | No significativo |
| Ancho a 6 mm                      | 0.123           | 0.209   | No significativo |
| Distancia entre ápices            | -0.007          | 0.945   | No significativo |
| Ápice mesial al nervio            | -0.002          | 0.981   | No significativo |
| Ápice distal al nervio            | -0.036          | 0.717   | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8**

*Correlación entre la edad y las variables morfométricas de la pieza 46*

| Medida                            | Rho de Spearman | p valor | Interpretación   |
|-----------------------------------|-----------------|---------|------------------|
| Borde oclusal a cresta del septum | -0.038          | 0.698   | No significativo |
| Ancho a 3 mm                      | -0.090          | 0.360   | No significativo |
| Ancho a 6 mm                      | -0.112          | 0.251   | No significativo |
| Ápice mesial al nervio            | -0.018          | 0.852   | No significativo |
| Ápice distal al nervio            | -0.120          | 0.219   | No significativo |
| Distancia entre ápices            | 0.123           | 0.211   | No significativo |

Fuente: Elaboración propia

No se identificaron correlaciones estadísticamente significativas entre la edad y las mediciones morfométricas evaluadas en las piezas 36 y 46 ( $p > 0,05$ ). Los coeficientes de

correlación obtenidos fueron bajos, indicando una asociación débil o inexistente entre la edad y las dimensiones anatómicas analizadas.

### Calibración intraobservador

La reproducibilidad intraobservador de las mediciones morfométricas fue de buena a excelente para todas las variables evaluadas. Los valores del coeficiente de correlación intraclase (ICC) oscilaron entre 0,87 y 0,92, con intervalos de confianza al 95 % que respaldan una adecuada concordancia entre las mediciones repetidas. En conjunto, estos resultados evidencian una alta consistencia en el procedimiento de medición y una adecuada confiabilidad de las variables analizadas (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Concordancia intraobservador de las mediciones morfométricas mediante coeficiente de correlación intraclase*

| Variable                                                 | ICC  | IC 95 %   | Interpretación |
|----------------------------------------------------------|------|-----------|----------------|
| Borde oclusal a cresta del septum                        | 0,90 | 0,85–0,94 | Excelente      |
| Ancho del septum a 3 mm                                  | 0,92 | 0,87–0,95 | Excelente      |
| Ancho del septum a 6 mm                                  | 0,89 | 0,83–0,93 | Excelente      |
| Distancia entre ápices radiculares                       | 0,91 | 0,86–0,95 | Excelente      |
| Distancia del ápice mesial al conducto dentario inferior | 0,88 | 0,82–0,93 | Excelente      |
| Distancia del ápice distal al conducto dentario inferior | 0,87 | 0,81–0,92 | Excelente      |
| Fuente: Elaboración propia                               |      |           |                |

## Discusión

El presente estudio evaluó las características morfométricas tridimensionales del septum interradicular del primer molar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una muestra de 106 pacientes. Los resultados evidenciaron que el ancho del septum interradicular se mantuvo cercano a 3 mm en ambos primeros molares mandibulares y que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre las piezas 36 y 46 respecto al ancho del septum ni a la distancia entre el borde oclusal y la cresta del septum interradicular. De igual manera, no se observaron asociaciones significativas entre las variables morfométricas evaluadas y el sexo o la edad de los participantes, lo que sugiere una relativa estabilidad de estas características anatómicas en la población estudiada. En contraste, sí se identificaron diferencias significativas en la distancia entre los ápices radiculares mesial y distal, así como entre el ápice mesial y el conducto dentario inferior, lo que pone de manifiesto la existencia de variaciones anatómicas específicas entre ambos lados mandibulares.

La ausencia de diferencias relacionadas con el sexo coincide con lo descrito por Ajmal et al. (2023), quienes señalaron que, aunque determinadas estructuras dentarias pueden presentar dimorfismo sexual, dichas diferencias no siempre son consistentes ni clínicamente relevantes cuando son evaluadas mediante CBCT. De manera similar, Aguirre Narváez et al. (2025) concluyeron que la expresión del dimorfismo sexual en estructuras mandibulares puede variar considerablemente entre poblaciones, lo que podría explicar la falta de asociación observada en el presente estudio. Asimismo, los resultados obtenidos muestran concordancia con los reportados por Ho et al. (2022), quienes describieron que los primeros molares mandibulares presentan condiciones anatómicas más favorables para la implantación inmediata debido a una mayor disponibilidad de hueso interradicular y una mayor distancia respecto al conducto alveolar

inferior. En la presente investigación, el ancho del septum interradicular se mantuvo cercano a 3 mm en los niveles evaluados, indicando una disponibilidad ósea comparable a la descrita previamente. Por otra parte, Michel Baltazar et al. (2023) reportaron espesores ligeramente superiores, cercanos a 3,7 mm, diferencia que podría atribuirse a variaciones propias de la población estudiada, al tamaño de la muestra o a diferencias en los protocolos de medición empleados. De forma similar, Behfarnia et al. (2025), en una revisión sistemática y metaanálisis, informaron una distancia promedio de 6,32 mm entre los ápices radiculares y el conducto alveolar inferior, valor próximo al observado en este estudio. En conjunto, estas similitudes respaldan la confiabilidad de las mediciones obtenidas y sugieren que las características anatómicas encontradas en la población ecuatoriana son comparables a las descritas en otras poblaciones evaluadas mediante CBCT.

Desde el punto de vista clínico, la disponibilidad de hueso interradicular constituye uno de los factores determinantes para alcanzar una adecuada estabilidad primaria durante la colocación inmediata de implantes en molares mandibulares. Smith y Tarnow (2013) propusieron que la presencia de un septum interradicular con suficiente volumen óseo favorece la estabilización inicial del implante dentro del alveolo postextracción, optimizando sus condiciones biomecánicas. En este contexto, los hallazgos del presente estudio indican que las dimensiones promedio del septum interradicular podrían proporcionar un soporte óseo adecuado para la estabilización primaria en un número importante de casos, aunque la planificación quirúrgica debe individualizarse en cada paciente mediante una evaluación tomográfica previa. En concordancia con ello, Chen et al. (2004) y Hämmerle et al. (2004) señalaron que la selección anatómica adecuada del sitio quirúrgico constituye un factor determinante para el éxito de la implantación inmediata, mientras que Al-Sabbagh y Kutkut (2015) enfatizaron la importancia de

evaluar cuidadosamente la relación entre las raíces dentarias y las estructuras anatómicas vecinas con el fin de prevenir complicaciones quirúrgicas. De igual manera, estudios clínicos con seguimiento a largo plazo han demostrado elevadas tasas de supervivencia de los implantes inmediatos colocados en molares mandibulares cuando existe una adecuada planificación tridimensional y una estabilidad primaria suficiente. En este sentido, Hayacibara et al. (2013) reportaron una tasa de éxito del 100 % tras un seguimiento de hasta ocho años, mientras que Ayubianmarkazi et al. (2022) observaron resultados favorables a cinco años. En conjunto, estos antecedentes respaldan la utilidad clínica de la información anatómica obtenida mediante CBCT para optimizar la predictibilidad y seguridad de la implantación inmediata en la región posterior mandibular.

Entre las principales limitaciones del presente estudio se encuentran su diseño retrospectivo y la utilización de tomografías procedentes de un único centro radiológico, lo que podría limitar la extrapolación de los resultados a otras poblaciones con características anatómicas diferentes. Asimismo, aunque se analizaron 106 tomografías correspondientes a 212 primeros molares mandibulares, no se evaluaron variables clínicas relacionadas con la estabilidad primaria ni se realizó un seguimiento de los tratamientos implantológicos que permitiera establecer una relación directa entre las características morfométricas observadas y los resultados clínicos obtenidos. No obstante, la estandarización del protocolo de medición y la elevada concordancia intraobservador obtenida fortalecen la confiabilidad de los datos analizados. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen muestras multicéntricas, poblaciones más amplias y estudios clínicos prospectivos que permitan correlacionar las dimensiones del septum interradicular con la estabilidad primaria, la oseointegración y el éxito a largo plazo de los implantes inmediatos en la región posterior mandibular.

## **Conclusiones**

El estudio cumplió su objetivo al determinar las características morfométricas tridimensionales del septum interradicular del primer molar mandibular mediante CBCT en pacientes de Quito, Ecuador. Se evidenció una distribución anatómica homogénea entre las piezas 36 y 46, sin diferencias significativas relacionadas con el sexo o la edad, lo que confirma la constancia morfológica del septum interradicular y respalda su utilidad como referencia para la planificación de implantes inmediatos en la región posterior mandibular. No obstante, se recomienda realizar estudios con muestras más amplias y evaluar la relación entre estas características anatómicas y los resultados clínicos de la implantación inmediata.

## Referencias

Aguirre Narváez, M. D., Castro Delgado, D. M., Vélez León, E., & colaboradores. (2025).

Parámetros mandibulares evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico para la determinación del dimorfismo sexual: revisión sistemática. *Odontología Sanmarquina*, 28(1), 45–56.

Ajmal, M., Rehman, A. U., Khan, M. A., & colaboradores. (2023). Sexual dimorphism in odontometric parameters using cone-beam computed tomography: A systematic review. *Forensic Imaging*, 35, 200532. <https://doi.org/10.1016/j.fri.2023.200532>

Aldahlawi, S., Nourah, D. M., Azab, R. Y., Binyaseen, J. A., Alsehli, E. A., Zamzami, H. F., & Bukhari, O. M. (2023). Cone-beam computed tomography (CBCT)-based assessment of the alveolar bone anatomy of the maxillary and mandibular molars: Implication for immediate implant placement. *Cureus*, 15(7), e41608. <https://doi.org/10.7759/cureus.41608>

Al-Sabbagh, M., & Kutkut, A. (2015). Immediate implant placement: Surgical techniques for prevention and management of complications. *Dental Clinics of North America*, 59(1), 73–95. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2014.08.005>

Ayubianmarkazi, N., Deporter, D., Dastgurdi, M. E., Akhondi, N., & Ketabi, M. (2022). Long-term results of immediate implantation in mandibular posterior teeth with early loading: A retrospective case series. *Dental Research Journal*, 19, 66.

Behfarnia, P., Meshkinnejad, R., Ahmadishadmehri, M., & Afshari, Z. (2025). Anatomic considerations for immediate implant placement in the mandibular posterior region: A

- systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 25(1), 1924.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-025-06861-y>
- Brito-Zúñiga, C. A., Cedeño-Bonilla, M. E., & colaboradores. (2022). Densidad ósea de los espacios interradiculares de la mandíbula evaluada mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Revista Científica de Odontología*, 10(2), 45–52.
- Chen, H., Wang, W., & Gu, X. (2021). Three-dimensional alveolar bone assessment of mandibular molars for immediate implant placement: A virtual implant placement study. *BMC Oral Health*, 21(1), 478. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01849-w>
- Chen, S. T., Wilson, T. G., Jr., & Hämmerle, C. H. F. (2004). Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(Suppl.), 12–25.
- Haj Yahya, B., Chaushu, G., & Hamzani, Y. (2021). Computed tomography for the assessment of the potential risk after implant placement in fresh extraction sites in the posterior mandible. *Journal of Oral Implantology*, 47(1), 2–8. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-18-00227>
- Hämmerle, C. H. F., Chen, S. T., & Wilson, T. G., Jr. (2004). Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(Suppl.), 26–28.
- Hayacibara, R. M., Gonçalves, C. S., Garcez-Filho, J., Magro-Filho, O., Esper, H., & Hayacibara, M. F. (2013). The success rate of immediate implant placement of mandibular molars: A clinical and radiographic retrospective evaluation between 2 and 8

- years. *Clinical Oral Implants Research*, 24(7), 806–811. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02461.x>
- Ho, J. Y., Ngeow, W. C., Lim, D., & Wong, C. S. (2022). Anatomic considerations for immediate implant placement in the mandibular molar region: A cross-sectional study using cone-beam computed tomography. *Folia Morphologica*, 81(3), 732–738. <https://doi.org/10.5603/FM.a2021.0060>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Liñares, A., Dopico, J., Magrin, G., & Blanco, J. (2023). Critical review on bone grafting during immediate implant placement. *Periodontology 2000*, 93(1), 309–326. <https://doi.org/10.1111/prd.12516>
- Micheau, C., & Hoa, D. (2022). Dental anatomy: Dental CBCT with anatomical labels. *Radiopaedia*. <https://radiopaedia.org>
- Michel Baltazar, C., Garza Salinas, B. R., Rodríguez Franco, N. I., Martínez Sandoval, G., Martínez González, G. I., Bustamante Whitney, A. E., & Baltazar-Ruiz, A. (2023). Root morphology and angulation analysis of mandibular first molar for the planning of immediate implants: A cross-sectional study using CBCT. *Journal of Osseointegration*, 15(4), 233–237. <https://doi.org/10.23805/JO.2023.543>
- Qamar, K., Cheema, M. A., Rehman, A., & colaboradores. (2021). Root canal anatomy of mandibular premolars and its role in sexual dimorphism assessed using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, 21(1), 635.

Ragucci, G. M., Elnayef, B., Criado-Cámara, E., Suárez-López del Amo, F., & Hernández-

Alfaro, F. (2020). Immediate implant placement in molar extraction sockets: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Implant Dentistry*, 6(1), 40.

<https://doi.org/10.1186/s40729-020-00235-5>

Smith, R. B., & Tarnow, D. P. (2013). Classification of molar extraction sites for immediate

dental implant placement: Technical note. *The International Journal of Oral &*

*Maxillofacial Implants*, 28(3), 911–916. <https://doi.org/10.11607/jomi.2627>

Witoonkitvanich, P., Amornsettachai, P., Panyayong, W., Rokaya, D., Vongsirichat, N., &

Suphangul, S. (2025). Comparison of the stability of immediate dental implant placement

in fresh molar extraction sockets in the maxilla and mandible: A controlled, prospective,

non-randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*,

54(4), 365–373. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2024.12.011>