

# Posición Anatómica del Foramen Alveolar Inferior en Peruanos: Comparación Utilizando Tres Técnicas Morfométricas

## Anatomic Position of the Inferior Alveolar Foramen in Peruvians: Comparison Using Three Morphometric Techniques

Juana Delgadillo-Avila<sup>1</sup>; Lita Cáceres-Gutiérrez<sup>2</sup>; Carlos Campodónico-Reátegui<sup>2</sup>; Sofía Espinoza-Escajadillo<sup>1</sup>;  
Carlos Temoche-Rosales<sup>1</sup>; Victor Moreno-Prieto<sup>3</sup> & Janeth Tenorio-Estrada<sup>4</sup>

**DELGADILLO-AVILA, J.; CÁCERES-GUTIÉRREZ, L.; CAMPODÓNICO-REÁTEGUI, C. ; ESPINOZA-ESCAJADILLO, S.; TEMOCHE-ROSALES, C.; MORENO-PRIETO, V. & TENORIO-ESTRADA, J.** Posición anatómica del foramen alveolar inferior en peruanos: comparación utilizando tres técnicas morfométricas. *Int. J. Morphol.*, 43(1):237-243, 2025.

**RESUMEN:** Uno de los principales reparos anatómicos en la mandíbula es el foramen alveolar inferior, por donde ingresa el nervio alveolar inferior. Una comprensión profunda de la topografía, estructuras circundantes y la localización precisa de este reparo, es de gran importancia para el éxito del bloqueo de este nervio en los tratamientos efectuados en la mandíbula. El estudio tuvo como objetivo comparar la localización morfométrica del foramen alveolar inferior en huesos secos, radiografías panorámicas y tomografías Cone beam. Se contó con 20 mandíbulas óseas dentadas de adultos proveniente del anfiteatro de la Facultad de Odontología, 20 radiografías panorámicas y 20 tomografías Cone beam tomadas en las mandíbulas; en el centro radiológico de la facultad de odontología Universidad Nacional mayor de San Marcos, Lima, Perú. En los preparados anatómicos se encontró que la posición del foramen alveolar inferior estaba más próximo al margen posterior de la rama de la mandíbula en el lado derecho (CG)  $(14,57 \pm 2,06)$ , y era más distante al margen inferior en el lado derecho (DH)  $27,36 \pm 3,81$ . Del análisis de varianza se demostró que existen diferencias en la posición mandibular entre las medidas de los tres tipos de mediciones morfométricas comparadas de manera simultánea, tanto para el lado derecho como izquierdo, respectivamente ( $p=0,0000$ ). De la prueba de correlación de Pearson se apreció una correlación de mayor intensidad en la medición D-H ( $p=0,85$ ) lado derecho, entre la radiografía panorámica y la tomografía. Se concluye que existen diferencias en la posición del foramen alveolar inferior entre las medidas de los tres tipos de mediciones morfométricas comparadas de manera simultánea, tanto para el lado derecho como izquierdo, respectivamente. La posición del foramen alveolar inferior está más cerca al margen posterior de la rama de la mandíbula tanto en la radiografía panorámica, como en los preparados anatómicos.

**PALABRAS CLAVE:** Canal mandibular, Antropometría; Radiografía dental digital; Radiografía panorámica; Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

## INTRODUCCIÓN

En el campo de la estomatología es común realizar procedimientos clínicos y quirúrgicos a nivel mandibular y para eso es necesario efectuar el bloqueo regional anestésico del nervio alveolar inferior, para lo cual, se debe conocer la posición exacta de los reparos anatómicos, entre ellos el foramen alveolar inferior y así reducir las dificultades que pueda conllevar este procedimiento, existiendo técnicas morfométricas para su ubicación (Gherghita *et al.*, 2020).

El foramen alveolar inferior es definido como una apertura en la cara medial de la rama de la mandíbula. Presenta en

su margen anterior e inferior una lengüeta ósea conocida como la línula de la mandíbula (espina de Spix). Este foramen permite el paso del nervio alveolar inferior (Kaur *et al.*, 2022).

Diversos autores localizan al foramen alveolar inferior en distintas posiciones: En la mitad de distancia entre la incisura mandibular y el ángulo de la mandíbula (Bonetti *et al.*, 2012), en menor distancia hacia la tabla lingual respecto a la tabla vestibular, en la cara medial de la rama de la mandíbula mayormente en la zona posterior e inferior del punto medial (Ennes *et al.*, 2009).

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Departamento de Ciencias Básicas. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Departamento de Estomatología Preventiva y Social. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Odontología, Lima, Perú.

<sup>4</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Departamento Médico Quirúrgico. Lima, Perú.

La posición del foramen alveolar inferior cambia con la pérdida de los dientes. Existe variabilidad en las dos ramas mandibulares en una misma persona, y no es posible estandarizar la identificación del foramen alveolar inferior (Matveeva *et al.*, 2018). Los estudios han demostrado que hay diferencias morfológicas significativas en la anatomía de la mandíbula entre los grupos raciales; encontrándose diferencias significativas en la posición del foramen alveolar inferior y en la forma, tamaño y medidas del foramen (Gutiérrez-Ventura & Tataje-Vivanco, 2012).

En investigaciones sobre la anatomía en cráneos y mandíbulas secas mediante la técnica convencional, radiografías cefalométricas o tomografía computarizada, suelen mostrar imágenes distorsionadas y las radiografías panorámicas proporcionan varios aumentos. Por el contrario, la tomografía computarizada de haz cónico puede producir imágenes de alta precisión y proporcionar ubicaciones exactas de las estructuras anatómicas (Ahn *et al.*, 2020).

Respecto a la localización anteroposterior y supero-inferior del foramen alveolar inferior son similares en ambos sexos (Thunyacharoen *et al.*, 2020), y la posición es de 0,1 y 0,8 por debajo del plano oclusal en hombres y mujeres, la posición horizontal era ligeramente anterior al centro de la rama de la mandíbula en hombres y en el centro en mujeres (Ahn *et al.*, 2020); mientras que la distancia del foramen alveolar inferior - base mandibular era de 23,4 mm en la derecha y 22,9 mm en la izquierda, es la media del foramen alveolar inferior - muesca mandibular (MF-MN) (Suman & Rajendra, 2020). La línula está ubicada centralmente en la rama de la mandíbula en los hombres, pero un poco posterior respecto a las mujeres. La línula mandibular casi nunca se ubicaba por debajo del plano oclusal; sin embargo, la posición del foramen alveolar inferior es más variable según Zhou *et al.* (2017).

Debido a que existen variaciones en la posición del foramen alveolar inferior, es importante identificar los puntos de referencia que proporcione indicadores fiables de su posición exacta, información valiosa que permitiría realizar adecuadamente la técnica del bloqueo regional del nervio alveolar inferior. Para precisar esto, se debe analizar las medidas obtenidas de las imágenes de la pantomografía y la tomografía 3D, comparadas con las tomadas de las mandíbulas disecadas de adultos dentados.

La ubicación del foramen alveolar inferior varía entre grupos poblacionales, según el estilo de vida del individuo, aspecto geográfico y ascendencia; por ello, es necesario adquirir un parámetro particular de las medidas del foramen alveolar inferior en una población peruana, siendo el objetivo de la investigación determinar la posición anatómica de este foramen utilizando tres diferentes técnicas morfométricas.

## MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó mediante un muestreo no probabilístico, por casos consecutivos. Empleando tres tipos de muestras: una constituido de mandíbulas humanas, otra por radiografías panorámicas y una mediante tomografías computarizadas Cone beam. Estas muestras fueron seleccionadas del anfiteatro de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional mayor de San Marcos y de otras instituciones por convenio, para lo cual se emplearon 20 mandíbulas dentadas, 20 radiografías panorámicas y 20 tomografías Cone beam de humanos adultos.

**Aspectos éticos y consentimiento informado.** Se contó con autorización del centro radiológico y un certificado de la comisión de Ética Institucional de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos N°030-CEI-FO-2023.

**Obtención de imágenes.** Las radiografías panorámicas y Cone beam fueron tomadas en las mandíbulas seleccionadas, donde se tuvo especial cuidado de que tuviesen una visión amplia para poder tener los puntos referenciales para la ubicación del foramen alveolar inferior.

Las tomas se realizaron en el servicio de imagenología de la UNMSM, donde se utiliza un tomógrafo 3D Combi 500S, marca Pointnx cuyos parámetros son 5 mA, 90 kV; con una área total activa de 13,05 × 13,05 cm, A/D Convert de 14 bit, FOV de 120 × 90 mm, y un tiempo de escaneo de 19 s.

**Análisis estadístico.** Los datos fueron almacenados en excel. Para el análisis estadístico, se utilizó el paquete estadístico STATA v.17 (StataCorp®).

Para el análisis descriptivo se utilizó la media y la desviación estándar.

Para el análisis inferencial, se utilizó la prueba t de student para comparar los datos obtenidos, la prueba de correlación de Pearson para evaluar la intensidad de la asociación entre las técnicas, y para determinar si existían diferencias entre las tres técnicas, se utilizó la prueba ANOVA y la prueba pos hoc de Tukey.

## Variable preparados anatómicos

Se inició marcando los puntos referenciales en cada una de las ramas de la mandíbula, utilizando un bolígrafo número dos en los márgenes tanto del foramen mental como de la rama, de acuerdo a las Figuras 1-4.

- Punto A: Zona más superior del foramen alveolar inferior
- Punto B: Zona más anterior del foramen alveolar inferior
- Punto C: Zona más posterior del foramen alveolar inferior
- Punto D: Zona más inferior del foramen alveolar inferior
- Punto E: Zona más inferomedial de la incisura sigmoidea
- Punto F: Zona ubicada en el margen anterior y más cóncava de la rama de la mandíbula.
- Punto G: Zona ubicada en el margen posterior y más cóncava de la rama de la mandíbula.
- Punto H: Zona ubicada en el margen inferior de la rama de la mandíbula.

En seguida utilizando el bolígrafo número 2 y una regla milimetrada flexible se procedió a realizar las líneas de acuerdo a los puntos referenciales sobre cada rama de la mandíbula:

- De la Zona A-E.- Línea vertical que refiere la distancia entre el margen superior del foramen alveolar inferior hacia el margen superior de la rama de la mandíbula representado por la zona más inferior de la incisura mandibular.
- De la Zona D-H.- Línea que une el margen inferior del foramen alveolar inferior hacia el margen inferior de la rama de la mandíbula representada por su margen basal.
- De la Zona B-F.- Línea que une el margen más anterior del foramen alveolar inferior hacia el margen anterior de la rama de la mandíbula.
- De la Zona C-G.-Línea que une el margen más posterior del foramen alveolar inferior hacia el margen posterior de la rama de la mandíbula.

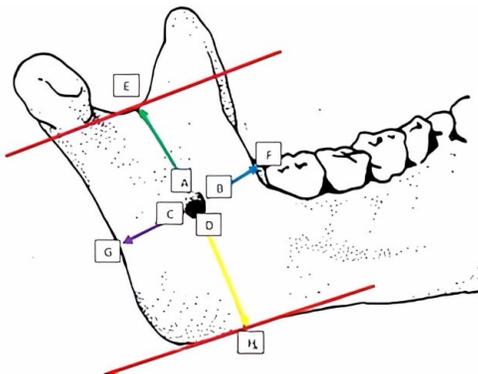


Fig. 1. Puntos referenciales. Punto A: Zona más superior del foramen alveolar inferior; Punto B: Zona más anterior del foramen alveolar inferior; Punto C: Zona más posterior del foramen alveolar inferior; Punto D: Zona más inferior del foramen alveolar inferior; Punto E: Zona inferomedial de la incisura sigmoidea; Punto F: Zona ubicada en el margen anterior y más cóncava de la rama de la mandíbula; Punto G: Zona ubicada en el margen posterior y más cóncava de la rama de la mandíbula; Punto H: Zona ubicada en el margen inferior de la rama de la mandíbula mandibular.



Fig. 2. Toma de medidas antropométricas con el uso del calibre digital para determinar la distancia del foramen alveolar inferior.

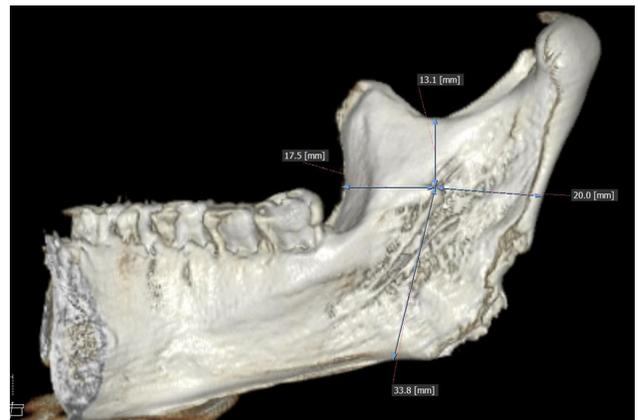


Fig. 3. Toma de medidas mediante el empleo de la tomografía Cone beam donde se obtienen los valores: a) A-E 13,1 mm. b) D-H 33,8 mm. c) B-F 17,5 mm. d) C-G 20 mm.

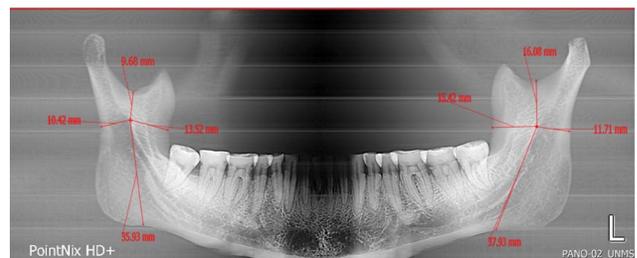


Fig. 4. Medidas de la distancia del foramen alveolar inferior en rx panorámica. Se puede apreciar la evaluación a ambos lados derecha e izquierda para posteriormente realizar la comparación.

Luego se realizó la medición de las líneas en las ramas de la mandíbula, con la ayuda de un calibre digital. Se midió en este orden. 1. Línea A-E ; 2. Línea B-F ; 3. Línea C-G ; 4. Línea D-H. Se realizaron dos veces las mediciones, comparando ambas; si había diferencia en alguna de ellas, se realizó una tercera medición en los casos de valores diferentes, siendo esta última la medición final.

**Para la variable Cone beam.** Se seleccionaron las tomografías que fueron evaluadas a través del software de imagen Real Scan 2.0, en la cual se registró: distancia y ubicación del foramen alveolar inferior. La lectura tomografía se realizó con el sistema operativo Windows 10 home, Pro 64 Bits, Intel Core i3 501 5U CPU@ 2.10 GHz, 6,0 GB RAM.

Para esto se determinó la posición del foramen alveolar inferior respecto a sus márgenes: superior, anterior, posterior e inferior en relación con el margen superior, con el margen anterior, con el margen posterior de la rama de la mandíbula y con el margen inferior de la rama de la mandíbula representada por el margen basal mandibular.

Se realizó la obtención de imágenes en corte axial en los planos coronal, sagital, y horizontal, trazando una línea desde el punto A-E, B-F, C-G Y D-H.

**Para la variable panorámica.** Se utilizaron las radiografías panorámicas de las mandíbulas de individuos adultos peruanos tomadas en el servicio de diagnóstico de radiología de la Facultad de Odontología de la UNMSM. En las radiografías panorámicas se consideraron los trazos mencionados anteriormente.

Se empleó el software CDX-View DICOM utilizado para visualizar, analizar y gestionar imágenes médicas odontológicas en formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), empleado como herramienta de visualización en 2D y 3D. Mediante el empleo de este programa se obtuvieron los valores en las medidas radiográficas.

## RESULTADOS

**Comparación de las medidas antropométricas entre la tomografía y la radiografía panorámica.** Las medidas antropométricas mandibulares A-E, B-F, C-G y D-H comparadas entre los grupos tomografía y radiografía panorámica se muestran en la Tabla I. Se aprecia que las medidas predominantes son en D-H tanto en tomografía ( $37,5 \pm 4,87$  lado izquierdo) y en panorámica ( $34,91 \pm 3,48$  lado derecho); también se evidenció diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones B-F y C-G, tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,000$  respectivamente); finalmente se constató una correlación de mayor intensidad en la medición D-H ( $p=0,85$  lado derecho).

**Comparación de las medidas antropométricas entre la tomografía y los preparados anatómicos.** Las medidas antropométricas mandibulares A-E, B-F, C-G y D-H comparadas entre los grupos tomografía y preparados anatómicos se muestran en la Tabla II. Se observó que las medidas

predominantes fueron D-H tanto en tomografía ( $37,5 \pm 4,87$  lado izquierdo) y en el preparado anatómico ( $27,36 \pm 3,81$  lado derecho); también se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre A-E y D-H tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,000$  respectivamente) y C-G tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,000$  lado derecho y  $p=0,0002$  lado izquierdo); finalmente apreciamos que se presenta una correlación de mayor intensidad en la medición A-E ( $p=0,66$  en el lado izquierdo).

**Comparación de las medidas antropométricas entre la radiografía panorámica y los preparados anatómicos.** Las medidas antropométricas mandibulares A-E, B-F, C-G y D-H comparadas entre los grupos radiografía panorámica y preparados anatómicos se muestran en la Tabla III. Se evidencia que las medidas predominantes son D-H tanto en la rx. panorámica ( $34,91 \pm 3,48$  lado derecho) y el preparado anatómico ( $27,36 \pm 3,81$  lado derecho); también pudimos evidenciar que existían diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones A-E y B-F tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,000$  respectivamente) y C-G tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,0005$  lado derecho y  $p=0,0096$  lado izquierdo); finalmente apreciamos que se presenta una correlación de mayor intensidad en la medición A-E ( $p=0,53$  lado izquierdo).

**Comparación de las medidas antropométricas entre la radiografía panorámica, tomografía y el preparado anatómico.** Las medidas antropométricas mandibulares A-E, B-F, C-G y D-H comparadas entre los grupos radiografía panorámica, tomografía y preparados anatómicos se muestran en la Tabla IV. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la rx. panorámica, la tomografía y el preparado anatómico en las mediciones A-E, B-F, C-G y D-H ( $p=0,0000$ ) tanto para el lado derecho como izquierdo respectivamente. De la prueba pos hoc podemos apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los siguientes grupos: A-E: entre la tomografía y el preparado anatómico ( $p=0,000$ ) y la panorámica y el preparado anatómico ( $p=0,000$ ) tanto en el lado derecho como el izquierdo respectivamente. B-F: entre la panorámica y la tomografía ( $p=0,000$ ) y la panorámica y el preparado anatómico ( $p=0,000$ ) tanto en el lado derecho como el izquierdo respectivamente. C-G: entre la panorámica y la tomografía ( $p=0,000$ ), tomografía y preparado anatómico ( $p=0,000$ ) y entre la panorámica y el preparado anatómico ( $p=0,001$ ) en el lado derecho, en lo referido al lado izquierdo entre la panorámica y la tomografía ( $p=0,000$ ), tomografía y preparado anatómico ( $p=0,000$ ) y entre la panorámica y el preparado anatómico ( $p=0,025$ ). D-H: entre la tomografía y el preparado anatómico ( $p=0,000$ ) y la panorámica y el preparado anatómico ( $p=0,000$ ) tanto en el lado derecho como el izquierdo respectivamente.

Tabla I. Resultados estadísticos de la comparación de las mediciones antropométricas entre la tomografía y la radiografía panorámica.

	Técnica	Media±SD		p-valor		Coeficiente de correlación	
		Derecha (mm)	Izquierda (mm)	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
A-E	Tomografía	14,26±3,20	14,07±2,75	0,1774	0,3435	0,84	0,65
	Panorámica	13,10±2,01	13,33±2,11				
B-F	Tomografía	18,69±3,08	20,15±3,02	0,0000	0,0000	0,63	0,68
	Panorámica	14,37±2,17	14,61±2,84				
C-G	Tomografía	17,69±2,06	17,51±2,14	0,0000	0,0000	0,53	0,67
	Panorámica	12,05±2,11	12,75±1,93				
D-H	Tomografía	35,96±3,92	37,5±4,87	0,3749	0,0519	0,85	0,79
	Panorámica	34,91±3,48	34,75±3,69				

Tabla II. Resultados estadísticos de la comparación de las mediciones antropométricas entre la tomografía y el preparado anatómico.

	Técnica	Media±SD (mm)		p-valor		Coeficiente de correlación	
		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
A-E	Tomografía	14,26±3,20	14,07±2,75	0,0000	0,0000	0,52	0,66
	Preparado anatómico	20,49±3,49	21,37±3,79				
B-F	Tomografía	18,69±3,08	20,15±3,02	0,5919	0,1628	-0,03	-0,28
	Preparado anatómico	19,19±2,75	18,89±2,52				
C-G	Tomografía	17,69±2,06	17,51±2,14	0,0000	0,0002	-0,12	0,01
	Preparado anatómico	14,57±2,06	14,61±2,36				
D-H	Tomografía	35,96±3,92	37,5±4,87	0,0000	0,0000	-0,44	-0,17
	Preparado anatómico	27,36±3,81	26,08±3,12				

Tabla III. Resultados estadísticos de la comparación de las mediciones antropométricas entre la radiografía panorámica y el preparado anatómico.

	Técnica	Media±SD		p-valor		Coeficiente de correlación	
		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
A-E	Panorámica	13,10±2,01	13,33±2,11	0,0000	0,0000	0,27	0,53
	Preparado anatómico	20,49±3,49	21,37±3,79				
B-F	Panorámica	14,37±2,17	14,61±2,84	0,0000	0,0000	-0,14	-0,13
	Preparado anatómico	19,19±2,75	18,89±2,52				
C-G	Panorámica	12,05±2,11	12,75±1,93	0,0005	0,0096	-0,35	-0,14
	Preparado anatómico	14,57±2,06	14,61±2,36				
D-H	Panorámica	34,91±3,48	34,75±3,69	0,0000	0,0000	-0,38	-0,19
	Preparado anatómico	27,36±3,81	26,08±3,12				

Tabla IV. Resultados estadísticos de la comparación de las mediciones antropométricas entre la Radiografía panorámica, tomografía y el preparado anatómico.

	Técnica	media ± SD (mm)	p valor	Técnica	media ± SD (mm)	p valor
A-E	Panorámica <sup>(b)</sup>	13,10±2,01	0,0000	Panorámica <sup>(b)</sup>	13,33±2,11	0,0000
	Tomografía <sup>(a)</sup>	14,26±3,20		Tomografía <sup>(a)</sup>	14,07±2,75	
	Preparado anatómico <sup>(a)</sup>	20,49±3,49		Preparado	21,37±3,79	
B-F	Panorámica <sup>(a) (b)</sup>	14,37±2,17	0,0000	Panorámica <sup>(a) (b)</sup>	14,61±2,84	0,0000
	Tomografía <sup>(a)</sup>	18,69±3,08		Tomografía <sup>(a)</sup>	20,15±3,02	
	Preparado anatómico <sup>(b)</sup>	19,19±2,75		Preparado	18,89±2,52	
C-G	Panorámica <sup>(a) (c)</sup>	12,05±2,11	0,0000	Panorámica <sup>(a) (c)</sup>	12,75±1,93	0,0000
	Tomografía <sup>(a) (b)</sup>	17,69±2,06		Tomografía <sup>(a) (b)</sup>	17,51±2,14	
	Preparado anatómico <sup>(b)</sup>	14,57±2,06		Preparado	14,61±2,36	
D-H	Panorámica <sup>(b)</sup>	34,91±3,48	0,0000	Panorámica <sup>(b)</sup>	34,75±3,69	0,0000
	Tomografía <sup>(a)</sup>	35,96±3,92		Tomografía <sup>(a)</sup>	37,5±4,87	
	Preparado anatómico <sup>(a)</sup>	27,36±3,81		Preparado	26,08±3,12	

## DISCUSION

El estudio presenta nuevos datos sobre la localización del foramen alveolar inferior en una población mestiza peruana. Según preparado anatómico el foramen alveolar inferior en peruanos está más hacia el margen posterior, resultados que coinciden con Gherghita *et al.* (2020). El foramen alveolar inferior está más próximo del margen posterior que del margen anterior, y más próximo del margen superior que del margen inferior de la rama de la mandíbula. Resultados que son similares a nuestro estudio y que coincide con Suman & Rajendra (2020), Sultana & Sreekanth (2019) y Jain *et al.* (2020).

El foramen alveolar inferior está más alejado del margen posterior de la rama de la mandíbula en el lado izquierdo que en el derecho. Otros autores como Sultana & Sreekanth (2019), y Gupta *et al.* (2017) también encontraron la distancia mayor en el lado izquierdo que en el derecho, excepto algunos estudios realizados por Prado *et al.* (2010), Thunyacharoen *et al.* (2020), Suman & Rajendra (2020) y Jain *et al.* (2020), donde la distancia fue mayor en el lado derecho que en el izquierdo.

Así mismo el foramen alveolar inferior está más alejado del margen inferior o basal (D-H), en la medición anatómica. Se infiere que la diferencia puede atribuirse a factores raciales, variaciones étnicas y hábitos alimentarios.

Según tomografía cone beam, el foramen alveolar inferior está más hacia el margen inferior de la incisura mandibular. Así mismo está ubicado más alejado del margen inferior.

Ahn *et al.* (2020), encontraron que la distancia entre el margen anterior (BF) y el foramen alveolar inferior era de  $15,5 \pm 2,6$  mm, y la distancia entre el margen posterior (CG) y el foramen mental era de  $18,1 \pm 2,2$  mm.

Encontramos que la distancia entre el margen anterior y el foramen alveolar inferior fue de  $18,69 \pm 3,08$  mm en el lado derecho y de  $20,15 \pm 3,02$  en el lado izquierdo y la distancia del margen posterior de la mandíbula y el foramen alveolar inferior fue de  $17,69 \pm 2,06$  en el lado derecho y de  $17,51 \pm 2,14$  en el lado izquierdo

Existe diferencias significativas entre las mediciones B-F y C-G tanto para el lado derecho como el izquierdo ( $p=0,000$ ) entre la tomografía y la radiografía panorámica. No existe ningún estudio que respecto a este parámetro.

Según radiografías panorámicas el foramen mental en peruanos está más próxima al margen posterior, en la

medición anatómica en lado derecho que en el lado izquierdo.

Encontramos que la distancia media (C-G) fue mayor en ambos lados en el preparado anatómico respecto a lo obtenido en las radiografías panorámicas.

Al comparar nuestros resultados con los obtenidos por Kaur *et al.* (2022), se encontró que la distancia media (C-G-) en el lado derecho fue de 13,51 mm con ( $SD \pm 2,10$  mm) en huesos secos y 14,46 mm ( $SD \pm 2,46$  mm) en panorámica, mientras que, en el lado izquierdo, la media la distancia fue de 14,16 mm ( $SD \pm 2,27$  mm) en huesos secos y de 15,11 mm ( $SD \pm 2,58$  mm) en OPG.

Nuestro estudio tiene similitud de resultados en las correlaciones analizadas con la de Kaur *et al.* (2022). Los valores mostraron una correlación positiva entre huesos secos y radiografías panorámicas.

Al comparar la posición del foramen alveolar inferior en individuos peruanos utilizando las tres técnicas, se aprecia que existe diferencias estadísticamente significativas entre la radiografía panorámica, la tomografía y el preparado anatómico en las mediciones A-E, B-F, C-G y D-H ( $p=0,0000$ ) tanto para el lado derecho como izquierdo respectivamente.

Este es el primer estudio que describe la topografía del foramen alveolar inferior de la mandíbula mediante imágenes y morfometría directa utilizando las mismas mandíbulas dentadas en las tres técnicas. Es un estudio inédito y ofrece una mayor precisión a los resultados de la investigación, pues, las mediciones fueron tomadas por una especialista en radiología, utilizando la misma técnica de evaluación.

## CONCLUSIONES

En la radiografía panorámica y en los preparados anatómicos, la posición del foramen alveolar inferior está más próximo al margen posterior de la rama de la mandíbula.

Según tomografía Cone beam, el foramen alveolar inferior está más próximo al margen inferior de la incisura mandibular. Además, se localiza más distal del margen inferior.

Existen diferencias significativas al comparar la posición del foramen alveolar inferior en peruanos utilizando las tres técnicas: radiografía panorámica, tomografía y el preparado anatómico.

**DELGADILLO-AVILA, J.; CÁCERES-GUTIÉRREZ, L.; CAMPODÓNICO-REÁTEGUI, C. ; ESPINOZA-ESCAJADILLO, S.; TEMOCHE-ROSALES, C.; MORENO-PRIETO, V. & TENORIO-ESTRADA, J.** Anatomic position of the inferior alveolar foramen in Peruvians: comparison using three morphometric techniques. *Int. J. Morphol.*, 43(1):237-243, 2025.

**SUMMARY:** One of the main anatomical landmarks in the mandible is the inferior alveolar foramen, through which the inferior alveolar nerve enters. A thorough understanding of the topography, surrounding structures and the precise location of this landmark is of great importance for the success of the blockade of this nerve in treatments performed on the mandible. The aim of this study was to compare the morphometric location of the inferior alveolar foramen in dry bones, panoramic radiographs and Cone beam CT scans. There were 20 adult dentate bony mandibles from the amphitheater of the Faculty of Dentistry, 20 panoramic radiographs and 20 Cone beam CT scans taken in the mandibles at the radiological center of the Faculty of Dentistry, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru. In the anatomical preparations it was found that the position of the inferior alveolar foramen was closer to the posterior margin of the ramus of the mandible on the right side (CG)  $(14.57 \pm 2.06)$ , and was further from the lower margin on the right side (DH)  $27.36 \pm 3.81$ . The analysis of variance showed that there are differences in the mandibular position between the measurements of the three types of morphometric measurements compared simultaneously, both for the right and left sides respectively ( $p=0.0000$ ). The Pearson correlation test showed a greater correlation in the D-H measurement ( $p=0.85$ ) on the right side, between the panoramic radiograph and the tomography. It is concluded that there are differences in the mandibular position between the measurements of the three types of morphometric measurements compared simultaneously, both for the right and left sides respectively. The position of the inferior alveolar foramen is closer to the posterior margin of the ramus of the mandible both in panoramic radiographs and in anatomical preparations.

**KEY WORDS:** Mandibular canal; Anthropometry; Digital dental radiography; Panoramic radiography; Cone beam computed tomography.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahn, B. S.; Oh, S. H.; Heo, C. K.; Kim, G. T.; Choi, Y. S. & Hwang, E. H. Cone-beam computed tomography of mandibular foramen and lingula for mandibular anesthesia. *Imaging Sci. Dent.*, 50(2):125-32, 2020.
- Bonetti, V.; Massato, A.; Garcia, G.; Bonini, C. & De Oliveira, C. Location of the mandibular foramen according to the amount of dental alveoli. *Int. J. Morphol.*, 30(1):77-81, 2012.
- Ennes, J.; Peixoto, M. & Rafael, M. Localization of mandibular foramen and clinical implications. *Int. J. Morphol.*, 27(4):1305-11, 2009.
- Gherghita, O. R.; Nimigeau, V. R.; Csiki I. E.; Baran-Poesina, V.; Virlan, M. J. R. & Nimigeau, V. Direct and imaging morphometry for the localization of the mandibular foramen (MF) in dentate and edentulous human subjects. *Rom. J. Morphol. Embryol.*, 61(3):783-91, 2020.
- Gupta, P.; Bharati, N.; Hussein, M. & Singh, A. Clinical implications of variations in the Position of mandibular foramen in North Indian mandibles. *J. Anat. Soc. India*, 65(2):132-5, 2017.
- Gutiérrez-Ventura, F. & Tataje-Vivanco, Y. Posición del agujero dentario inferior en la rama ascendente en huesos mandibulares secos de adultos. *Rev. Estomatol. Heredia.*, 22(3):152-7, 2012.
- Jain, N.; Kazoka, D.; Jain, S. & Pilmane, M. Anatomical variations in position of mandibular foramen: An East European morphometric study in dry adult human mandibles for achieving a successful inferior alveolar nerve block. *Ital. J. Anat. Embryol.*, 124(3):392-402, 2020.
- Kaur, R.; Singla, R.K.; Sharma, R. & Singla, S. Localization of mandibular foramen - a comparison between dry bones and orthopantomogram. *J. Med. Life*, 15(5):669-74, 2022.
- Matveeva, N.; Popovska, L.; Evrosimovska, B.; Chadikovska, E. & Nikolovska, J. Morphological alterations in the position of the mandibular foramen in dentate and edentate mandibles. *Anat. Sci. Int.*, 93(3):340-50, 2018.
- Prado, F. B.; Groppo, F. C.; Volpato, M. C. & Caria, P. H. Morphological changes in the position of the mandibular foramen in dentate and edentate Brazilian subjects. *Clin. Anat.*, 23(4):394-8, 2010.
- Sultana, Z. & Sreekanth, T. G. A morphometric study of mandibular foramen in dry adult human mandibles of Indian population in Telangana state. *Int. J. Anat. Res.*, 7(4.2):7080-5, 2019.
- Suman, K. & Rajendra, P. Morphometric Analysis of the Mandibular Foramen from Different Bony Landmarks in Dry Human Mandibles. *Acad. Anat. Int.*, 5(2):103-6, 2020.
- Thunyacharoen, S.; Lymkhanakhom, S.; Chantakhat, P.; Suwanin, S.; Sawanprom, S.; Iamaroon, A.; Janhom, A. & Mahakkanukrauh, P. An anatomical study on locations of the mandibular foramen and the accessory mandibular foramen in the mandible and their clinical implication in a Thai population. *Anat. Cell Biol.*, 53(3):252-60, 2020.
- Zhou, C.; Jeon, T. H.; Jun, S. H. & Kwon, J. J. Evaluation of mandibular lingula and foramen location using 3-dimensional mandible models reconstructed by cone-beam computed tomography. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.*, 39(1):30, 2017.

Dirección para correspondencia:

Juana Delgadillo-Avila  
Facultad de Odontología  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
German Amezaga s/n Lima 01  
PERÚ

E-mail: [jdelgadilloa@unmsm.edu.pe](mailto:jdelgadilloa@unmsm.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/>

Juana Delgadillo-Avila	0000-0003-3097-9371
Lita Cáceres-Gutiérrez	0000-0002-0988-2535
Carlos Campodónico-Reátegui	0000-0003-2721-1302
Sofía Espinoza-Escajadillo	0000-0001-8437-0233
Carlos Temoche-Rosales	0000-0001-6790-2840
Victor Moreno-Prieto	0000-0001-6118-0189
Janeth Tenorio-Estrada	0000-0003-4626-9796