Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Identificación sexual mediante la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en la población de Lima, 2026

Para optar el Título Profesional de

Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Cusiyunca Quispe, Yolanda

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0000-8162-4891

Asesora: Mg. Aguirre Morales, Anita Kori

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5597-5727

Lima – Perú

2026

Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 18/11/2023

Yo, Yolanda Cusiyunca Quispe, egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **"IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026",** Asesorado por la docente Ds. Esp. Aguirre Morales, Anita Kori, con DNI: 09383550 y código ORCID 0000-0001-5597-5727, tiene un índice de similitud de 9 (NUEVE) % con código **ID: oid: 14912604911861** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de la autora
Nombres y apellidos de la egresada
Yolanda Cusiyunca Quispe
DNI N° 24005588



Firma
Nombres y apellidos de la Asesora
Ds. Esp. Aguirre Morales, Anita Kori
DNI: 09383550

Lima, 05 de setiembre del 2026

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente:

Secretario:

Vocal:

Dedicatoria

Dedico este logro a Dios, mis padres que me inculcaron valores y a mi familia en especial a mis dos hijas que son el motivo de superación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a todas las personas que conocí en las diferentes etapas de mi vida académica como directivos de la universidad, docentes, personal administrativo, compañeros y mis pacientes que tuvieron la confianza. También el reconocimiento a mi asesora por el apoyo en esta investigación que fue desarrollado con mucho esfuerzo.

ÍNDICE

Dedicatoria ..... **iii**

Agradecimiento ..... **iv**

Índice de tablas ..... **viii**

Resumen ..... **ix**

Abstract ..... **x**

Introducción ..... **xi**

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA **1**

1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Formulación del problema 3

1.2.1 Problema general 3

1.2.2 Problemas específicos 3

1.1 Objetivos de la investigación 4

1.1.1 Objetivo general 4

1.1.2 Objetivos específicos 4

1.2 Justificación de la investigación 4

1.2.1 Teórica 4

1.2.2 Metodológica 5

1.2.3 Práctica 6

1.3 Limitaciones de la investigación 6

1.3.1 Temporal 6

1.3.2 Espacial 6

1.3.3 Recursos 7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO **8**

2.1 Antecedentes de la investigación 8

2.1.1 Antecedentes internacionales 8

2.1.2 Antecedentes nacionales 12

2.2 Bases teóricas 15
2.2.1 Identificación sexual en odontología y antropología forense 15
2.2.2 Mandíbula: bases anatómicas y valor morfométrico 15
2.2.3 Radiografía panorámica como herramienta de evaluación 16
2.2.4 Dimensiones mandibulares y objetividad de la medición 17
2.2.5 Ancho bigonial mandibular 17
2.2.6 Flexión de la rama mandibular 18
2.2.7 Análisis discriminante y clasificación sexual 19
2.2.8 Sustento teórico del estudio 19
2.2.9 Técnica de estimación sexual mediante la flexión del borde posterior de la rama mandibular 20
2.3 Formulación de hipótesis 21
2.3.1 Hipótesis general 21
2.3.2 Hipótesis específicas 21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 23
3.1 Método de la investigación 23
3.2 Enfoque de la investigación 23
3.3 Tipo de investigación 23
3.4 Diseño de la investigación 24
3.5 Población, muestra y muestreo 25
3.5.1 Población 25
3.5.2 Muestra 26
3.5.3 Muestreo 27
3.6 Variables y operacionalización 28
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 29
3.7.1 Técnica 29
3.7.2 Instrumento 29

3.7.3 Descripción de instrumentos 30
3.7.4 Validación 31
3.7.5 Confiabilidad 32
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos 34
3.9 Aspectos éticos 36
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 38
4.1 Resultados 38
4.2 Discusión de resultados 42
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50
5.1 Conclusiones 50
5.2 Recomendaciones 50
REFERENCIAS 52
ANEXOS 61
Anexo 1. Matriz de consistencia 62
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos 64
Anexo 3. Expediente de validación 66
Anexo 4. Confiabilidad del insttrumento 69
Anexo 5. Constancia de aprobación del comité de ética 69
Anexo 6. Informe de tesis 692
Anexo 7.Reporte de turnitin 69
Anexo 8. Evidencia fotografica 694

Índice de tablas

Tabla 1. Características descriptivas de las radiografías panorámicas evaluadas 38

Tabla 1. Capacidad discriminante conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular para la identificación sexual 38

Tabla 2. Capacidad discriminante conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular para la identificación sexual 39

Tabla 3. Distribución de la flexión de la rama mandibular según sexo y capacidad discriminante 40

Tabla 4. Comparación de la capacidad discriminante según porcentaje de clasificación correcta 41

Tabla 5. Confiabilidad interevaluador para la evaluación de la flexión de la rama mandibular 69

Tabla 6. Confiabilidad interevaluador para la medición del ancho bigonial 69

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Se desarrolló un estudio cuantitativo, aplicado, no experimental, observacional, retrospectivo, transversal y analítico-predictivo. La población estuvo conformada por 2954 radiografías panorámicas digitales disponibles en la base de datos del centro radiológico SIDEMAX EIRL, correspondientes al periodo 2023-2025. La muestra estuvo integrada por 500 radiografías, seleccionadas mediante muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando criterios de calidad diagnóstica, visualización completa de reparos anatómicos y registro de edad y sexo. La información se obtuvo mediante una ficha de observación adaptada, en la que se registró el ancho bigonial en milímetros y la flexión de la rama mandibular según Loth y Henneberg. Los resultados evidenciaron que el modelo conjunto presentó capacidad discriminante significativa, con Lambda de Wilks = 0,512, chi cuadrado = 332,807, $p < 0,001$ y clasificación correcta global de 83,2 %. Asimismo, el ancho bigonial clasificó correctamente el 73,2 % de los casos, la flexión mandibular el 77,4 % y el modelo conjunto el 82,2 %. Se concluyó que ambos indicadores mandibulares aportaron información útil para la identificación sexual, especialmente cuando fueron evaluados de manera conjunta, por lo que pueden emplearse como apoyo odontológico-forense en radiografías panorámicas. Este aporte resulta relevante para fortalecer procedimientos de estimación sexual en contextos clínicos, académicos y periciales, considerando características propias de una población peruana adulta local evaluada.

Palabras clave: Odontología Forense; Radiografía Panorámica; Análisis para Determinación del Sexo (Fuente: DeSC).

Abstract

The objective of this research was to determine the discriminant capacity for sex identification of bigonial width measurement and mandibular ramus flexure on panoramic radiographs in the population of Lima during 2026. A quantitative, applied, non-experimental, observational, retrospective, cross-sectional, and analytical-predictive study was conducted. The population consisted of 2,954 digital panoramic radiographs available in the database of the SIDEMAX EIRL radiological center, corresponding to the 2023–2025 period. The sample included 500 radiographs selected through simple random probability sampling, considering diagnostic image quality, complete visualization of anatomical landmarks, and available age and sex records. Data were collected using an adapted observation form, in which bigonial width was recorded in millimeters and mandibular ramus flexure was classified according to Loth and Henneberg criteria. The results showed that the combined model presented significant discriminant capacity, with Wilks' Lambda = 0.512, chi-square = 332.807, $p < 0.001$, and an overall correct classification of 83.2%. Likewise, bigonial width correctly classified 73.2% of the cases, mandibular ramus flexure 77.4%, and the combined model 82.2%. It was concluded that both mandibular indicators provided useful information for sex identification, especially when evaluated jointly, making them a supportive odontological-forensic tool in panoramic radiographs. This contribution is relevant for strengthening sex estimation procedures in clinical, academic, and forensic contexts, considering the characteristics of a local adult Peruvian population.

Keywords: Forensic Dentistry; Panoramic Radiography; Sex Determination Analysis (Source: DeSC).

Introducción

La identificación sexual constituye uno de los procedimientos iniciales más importantes dentro de la odontología forense y la antropología física, debido a que permite orientar la construcción del perfil biológico de una persona. En este contexto, la mandíbula ha sido considerada una estructura anatómica de gran valor, ya que presenta resistencia, conservación relativa y características morfométricas que pueden diferenciarse entre hombres y mujeres. Entre estos indicadores, el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular han despertado interés por su posible utilidad en radiografías panorámicas, un recurso diagnóstico ampliamente disponible en la práctica odontológica. Se desarrolló con el propósito de determinar la capacidad discriminante de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular para la identificación sexual en radiografías panorámicas de una población de Lima. Para ello, se trabajó con registros radiográficos digitales, aplicando criterios de selección que permitieron evaluar imágenes con adecuada calidad diagnóstica y visualización completa de los reparos anatómicos requeridos. De esta manera, el estudio buscó aportar evidencia local sobre el valor de estos indicadores mandibulares, considerando que los modelos de estimación sexual pueden variar según las características poblacionales.

La tesis se organizó en cinco capítulos. En el Capítulo I, El Problema, se presentó el planteamiento, la formulación del problema, los objetivos, la justificación y las limitaciones. En el Capítulo II, Marco Teórico, se desarrollaron los antecedentes y bases conceptuales. En el Capítulo III, Metodología, se describió el diseño, muestra, instrumento y análisis estadístico. En el Capítulo IV, Presentación y Discusión de los Resultados, se expusieron e interpretaron los hallazgos. Finalmente, en el Capítulo V, se presentaron las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Determinar el sexo es un paso fundamental para armar el perfil biológico en antropología y odontología forense, porque desde ahí se estiman otras características clave como la edad, la estatura o la afinidad poblacional (1). En este contexto, la mandíbula juega un papel estelar por su solidez anatómica, su resistencia a daños destructivos y la facilidad para analizarla con herramientas comunes como la radiografía panorámica (2). Investigaciones recientes muestran que las medidas mandibulares obtenidas de ortopantomografías u otras imágenes craneofaciales ayudan mucho a identificar el sexo; no obstante, su exactitud depende del parámetro elegido, la técnica de medición y la población estudiada (3).

Entre los indicadores mandibulares más estudiados, el ancho bigonial y las variables asociadas a la rama mandibular han mostrado utilidad en la diferenciación entre sexos (4). Shah et al. evaluaron la influencia de la edad y el sexo sobre la mandíbula mediante radiografías panorámicas, y reportaron diferencias significativas en parámetros como el ancho bigonial, la altura de la rama y el ángulo gonial, destacando su valor en el análisis radiomorfométrico mandibular (5). De forma similar, Ogundipe et al. observaron en una subpoblación yoruba que algunos parámetros mandibulares, entre ellos el ancho bigonial, diferían entre hombres y mujeres, lo cual respalda su empleo en estudios de identificación sexual (6). En la misma línea, Karmarkar et al. informaron que las mediciones de la rama mandibular en ortopantomografías mostraron dimorfismo sexual significativo y pueden emplearse como apoyo en la determinación del sexo (7).

La flexión de la rama mandibular también ha sido considerada un rasgo de interés forense. Arthanari et al. reportaron en 2024 que la flexión de la rama y el ancho bigonial, analizados conjuntamente en ortopantomografías, evidenciaron dimorfismo sexual significativo y permitieron una clasificación global elevada, lo que indicó que ambos parámetros pueden ser útiles para discriminar entre sexos en un mismo modelo analítico (3,8). Asimismo, otro estudio reciente de Arthanari et al. encontró que distintos rasgos mandibulares evaluados digitalmente presentan variaciones por sexo y edad, reforzando el potencial del análisis radiomorfométrico mandibular como herramienta de apoyo en la identificación humana (9).

La literatura actual no solo describe diferencias morfológicas aisladas, sino que enfatiza la necesidad de construir modelos discriminantes con base en múltiples mediciones (4). Estudios recientes han mostrado que el uso combinado de variables mandibulares mejora la capacidad clasificatoria en comparación con la evaluación de un solo parámetro. Así, el empleo del análisis discriminante en radiografías panorámicas ha permitido desarrollar funciones matemáticas para discriminar entre sexos a partir de medidas mandibulares, aunque su desempeño varía según el grupo poblacional y el conjunto de variables seleccionado (10).

A pesar de estos avances, persisten vacíos relevantes: buena parte de la evidencia reciente proviene de poblaciones asiáticas, africanas y otros contextos no latinoamericanos, por lo que sus puntos de corte y funciones discriminantes no deben extrapolarse directamente a otras poblaciones. Las revisiones subrayan que la variabilidad craneofacial y mandibular está influenciada por factores biológicos y poblacionales, lo que exige modelos específicos para cada grupo humano. En este sentido, resulta pertinente estudiar la capacidad discriminante conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas, a fin de aportar

evidencia adaptada al contexto local y reforzar la utilidad de estos indicadores en la identificación sexual desde la odontología forense (11).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026?

¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026?

¿Existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026?

1.1 Objetivos de la investigación

1.1.1 Objetivo general

Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

1.1.2 Objetivos específicos

Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Comparar la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

1.2 Justificación de la investigación

1.2.1 Teórica

La investigación se justificó teóricamente porque aportó al conocimiento sobre la utilidad de los indicadores mandibulares en la identificación sexual, específicamente a partir de la medición del ancho bigonial y la evaluación de la flexión de la rama

mandibular en radiografías panorámicas. Estos elementos resultaron importantes porque la mandíbula es una estructura anatómica de interés en odontología forense, debido a su resistencia, conservación y expresión de diferencias morfológicas entre hombres y mujeres. De esta manera, el estudio contribuyó a fortalecer la evidencia sobre el valor de los parámetros morfométricos y morfológicos mandibulares como recursos de apoyo en la diferenciación sexual, especialmente en una población adulta peruana. Asimismo, los hallazgos sirvieron como referencia para futuras investigaciones orientadas al análisis radiomorfométrico mandibular y a la construcción de modelos de identificación sexual adaptados a contextos poblacionales específicos.

1.2.2 Metodológica

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se justificó porque empleó una estrategia de evaluación basada en radiografías panorámicas digitales, recurso ampliamente disponible en la práctica odontológica y útil para el análisis de estructuras mandibulares. Para ello, se utilizó una ficha de observación adaptada, que permitió registrar de manera ordenada el ancho bigonial en milímetros y la flexión de la rama mandibular según los criterios de Loth y Henneberg. Además, el procedimiento de registro siguió criterios previamente definidos, lo que favoreció la uniformidad en la recolección de datos y redujo posibles errores de interpretación. De igual manera, el uso del análisis discriminante permitió valorar la capacidad de ambos indicadores para clasificar el sexo registrado, aportando una ruta estadística clara y aplicable a estudios similares dentro del campo odontológico-forense.

1.2.3 Práctica

La investigación presentó justificación práctica porque sus resultados aportaron información útil para la identificación sexual mediante radiografías panorámicas, las cuales son registros frecuentes en centros radiológicos y servicios odontológicos. En ese sentido, el estudio permitió valorar si el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular podían emplearse como indicadores de apoyo en la diferenciación sexual. Sus hallazgos resultaron relevantes para el ámbito odontológico-forense, académico y pericial, ya que ofrecieron una aproximación basada en imágenes disponibles y no invasivas. Además, el uso de registros radiográficos previamente almacenados favoreció el aprovechamiento de bases de datos clínicas con fines de investigación, sin generar intervención directa sobre los pacientes.

1.3 Limitaciones de la investigación

1.3.1 Temporal

La investigación se limitó al periodo de disponibilidad de las radiografías panorámicas digitales almacenadas en la base de datos del centro radiológico, correspondiente a los años considerados para el estudio. Por ello, los resultados representaron únicamente las características observadas en las imágenes incluidas dentro de ese intervalo y no necesariamente reflejaron el comportamiento de registros obtenidos en otros periodos.

1.3.2 Espacial

La investigación se limitó al análisis de radiografías panorámicas procedentes del centro radiológico SIDEMAX EIRL, ubicado en Lima. En consecuencia, los resultados

estuvieron relacionados con la población atendida en dicho establecimiento, por lo que su generalización a otros contextos geográficos o institucionales debió realizarse con cautela, considerando posibles diferencias anatómicas, poblacionales y técnicas entre centros radiológicos.

1.3.3 Recursos

La investigación dependió de la disponibilidad de radiografías panorámicas con adecuada calidad diagnóstica, visualización completa de los reparos anatómicos necesarios y registro completo de edad y sexo. Asimismo, el análisis estuvo condicionado por el acceso a la base de datos institucional, el uso de recursos tecnológicos para la visualización y medición de las imágenes, y el entrenamiento del evaluador para aplicar los criterios de observación de manera uniforme. Al tratarse de un estudio basado en registros radiográficos preexistentes, también se reconoció como limitación la posible variabilidad en la calidad de imagen y en el posicionamiento original del paciente durante la toma radiográfica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Arthanari et al. (12) en 2024, en Chennai, India, realizaron un estudio con el objetivo de "*Cuantificar el dimorfismo sexual mediante el análisis de la flexión de la rama mandibular y el ancho bigonial en ortopantomografías digitales*". Se trató de una investigación retrospectiva en 500 radiografías panorámicas de adultos de 41 a 50 años, distribuidas equitativamente entre 250 varones y 250 mujeres, analizadas con software Planmeca; para el procesamiento estadístico emplearon medidas descriptivas, desviación estándar y prueba t de Student independiente. Los resultados mostraron que el ancho bigonial fue mayor en varones (217,6308 ± 10,87453 mm) que en mujeres (193,3068 ± 13,51669 mm), con diferencia significativa (p=0,000); asimismo, la flexión de la rama mandibular también presentó diferencia estadísticamente significativa entre sexos (p=0,003). Además, el modelo predictivo clasificó correctamente el 92,4 % de los varones, el 86,3 % de las mujeres y alcanzó una exactitud global de 89,4 %. Los autores concluyeron que la flexión de la rama y el ancho bigonial exhiben dimorfismo sexual significativo y constituyen parámetros útiles para la determinación del sexo en contextos forenses y antropológicos.

Datau et al. (13) en 2024, en Yogyakarta, Indonesia, realizaron un estudio con el objetivo de "*Analizar las diferencias entre hombres y mujeres en diversas mediciones lineales mandibulares obtenidas en radiografías panorámicas y elaborar ecuaciones para la estimación del sexo*". Se trató de una investigación observacional analítica de corte transversal, con recolección retrospectiva de 195 radiografías panorámicas para

entrenamiento (95 varones y 100 mujeres) y 61 para validación (29 varones y 32 mujeres), todas de adultos entre 20 y 40 años, medidas con software EzDent-i Vatech; aplicaron prueba t de Student y análisis discriminante. Los resultados mostraron diferencias significativas en todas las mediciones lineales entre sexos ($p<0,05$), con medias mayores en varones, y las ecuaciones obtenidas alcanzaron precisiones de 63,6 % a 94,4 % en la muestra de entrenamiento y de 59,5 % a 85,0 % en la muestra de validación. Los autores concluyeron que las mediciones lineales mandibulares en radiografías panorámicas pueden constituir una alternativa útil para la estimación sexual, aunque su exactitud varía según el parámetro empleado y la población analizada.

Santos et al. (14) en 2024, en Fortaleza, Ceará, Brasil, realizaron un estudio con el objetivo de "*Evaluar el potencial de índices radiomorfométricos mandibulares obtenidos en radiografías panorámicas para la identificación del dimorfismo sexual*". Se trató de una investigación observacional, transversal y descriptiva con enfoque cuantitativo, en una muestra de 300 radiografías panorámicas de individuos de 51 a 80 años de la región noreste de Brasil, en las que dos evaluadores cegados analizaron cuatro medidas lineales y tres índices numéricos mediante el software Inkscape®; posteriormente, se aplicaron pruebas de Wilcoxon y análisis de curvas ROC para establecer puntos de corte, sensibilidad, especificidad y exactitud. Los resultados mostraron diferencias significativas entre sexos en las medidas lineales D1, D2, D3 y D4 ($p<0,05$), siendo D3 y D4 las más discriminantes ($p<0,001$), mientras que entre los índices solo el MNI fue significativo ($p=0,011$). Asimismo, la exactitud global osciló entre 64,0 % para D1 y 68,7 % para D2, y en el grupo de 61 a 70 años los valores superaron el 70 % para todas las medidas lineales. Los autores concluyeron que las medidas lineales de la mandíbula en radiografías panorámicas constituyen un método

útil para la identificación sexual, a diferencia de los índices radiomorfométricos, que mostraron menor capacidad discriminante.

Deana et al. (15) en 2023, en Temuco, Región de La Araucanía, Chile, realizaron una investigación con el objetivo de "*Determinar el sexo de individuos chilenos mediante el análisis mandibular en radiografías panorámicas*". Se trató de un estudio descriptivo, observacional y transversal en 594 radiografías panorámicas de adultos de 18 a 84 años, correspondientes a 204 varones y 390 mujeres, en las que se evaluaron parámetros lineales y angulares mandibulares mediante AutoCAD; el análisis incluyó prueba t, función discriminante univariada y multivariada con validación cruzada. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos en todos los parámetros, excepto en la distancia entre forámenes mentonianos; la altura de la rama mandibular fue el mejor predictor univariado (74,1 %), seguida de la distancia foramen mentoniano–base mandibular (69,1 %) y el ancho bicondilar (66,7 %), mientras que el modelo multivariado por pasos alcanzó una exactitud de 80,2 % con tres variables: altura de la rama, ancho bicondilar y distancia foramen mentoniano–base mandibular. Los autores concluyeron que la altura de la rama mandibular, el ancho bicondilar y la distancia del foramen mentoniano a la base mandibular son buenos predictores sexuales cuando se emplean conjuntamente en la población chilena contemporánea.

Esfehani et al. (16) en 2023, en Qazvin, Irán, realizaron un estudio con el objetivo de "*Evaluar la exactitud de distintos índices morfométricos mandibulares para la determinación forense del sexo en radiografías panorámicas*". Se trató de una investigación retrospectiva y transversal en 290 radiografías panorámicas de adultos entre 18 y 70 años, distribuidas en 145 varones y 145 mujeres, en las que se midieron bilateralmente anchos de rama, altura condilar, altura coronoidea, ángulos gonial y

antegonial, profundidad antegonial, posición del foramen mentoniano, así como el ancho bicondilar y bigonial; los datos fueron analizados con regresión logística univariada, múltiple y modelo óptimo. Los resultados mostraron que todos los índices, excepto el ángulo gonial, presentaron diferencias significativas entre sexos en el análisis univariado ($p<0,05$), y el mejor modelo incluyó cinco variables: ancho bicondilar, altura condilar, altura coronoidea, ancho mínimo de la rama y distancia entre el borde superior del foramen mentoniano y el borde inferior mandibular. Dicho modelo utilizó un punto de corte de 0,56, con 81,38 % de especificidad para detectar correctamente mujeres y 88,97 % de sensibilidad para detectar correctamente varones. Los autores concluyeron que estos índices mandibulares, evaluados en conjunto, constituyen predictores confiables para la determinación del sexo en la población iraní.

Kurniawan et al. (17) en 2023, en Surabaya, Indonesia, realizaron un estudio con el objetivo de "*Evaluar diversos parámetros mandibulares para la determinación del sexo mediante análisis morfométrico en radiografías panorámicas*". Se trató de una investigación retrospectiva en 57 radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18 y 40 años, distribuidos en 22 varones y 35 mujeres, en las que se midieron diez parámetros mandibulares con Adobe Photoshop® CS6; además, aplicaron análisis de correlación intraclase y función discriminante. Los resultados mostraron confiabilidad excelente en casi todas las mediciones (ICC > 0,9) y diferencias significativas entre sexos en dos variables: altura de sínfisis (29,10 ± 4,42 mm en varones y 25,97 ± 3,36 mm en mujeres; $p=0,004$) y altura de la rama mandibular (54,64 ± 10,79 mm en varones y 49,59 ± 7,13 mm en mujeres; $p=0,038$), con valores de Wilks' lambda de 0,857 y 0,924, respectivamente. A partir de ello, formularon la ecuación $Z = -4,887 + (0,31\times SYM) + (0,046\times RAH)$, que logró clasificar correctamente el 63,6 % de los varones, el 94,3 % de las mujeres y una exactitud global de 82,5 %. Los autores

concluyeron que la altura de la sínfisis y la altura de la rama mandibular son los parámetros más dimórficos y útiles para la determinación sexual en esa población.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Egg (18) en 2025, en Lima, realizó una investigación con el objetivo de "*Determinar el dimorfismo sexual mediante el análisis de la flexión de la rama mandibular y el ancho bigonial en radiografías digitales panorámicas de sujetos adultos*". Se trató de un estudio observacional, retrospectivo y analítico, desarrollado en 412 radiografías panorámicas digitales de adultos de 41 a 51 años, correspondientes a 209 varones y 203 mujeres; se midieron la flexión de la rama mandibular y el ancho bigonial, y los datos fueron procesados en SPSS v.26.0 mediante prueba t de Student y análisis discriminante. Los resultados mostraron que el ancho bigonial fue mayor en varones (17,51 ± 0,84) que en mujeres (16,48 ± 0,79), con diferencia significativa ($p < 0,001$); asimismo, la flexión de la rama mandibular alcanzó una exactitud global de 46,4 %. El modelo discriminante conjunto fue significativo (Wilks Lambda = 0,718; $p < 0,001$) y clasificó correctamente el 71,4 % de los casos. La autora concluyó que el ancho bigonial fue el parámetro más confiable para la estimación sexual en la muestra peruana estudiada.

Ivala (19) en 2025, en Lima, realizó un estudio con el objetivo de "*Determinar la relación entre el ángulo gonial y la altura de la rama mandibular para la identificación del sexo en radiografías panorámicas*". Se trató de una investigación cuantitativa, aplicada, no experimental, transversal y de alcance relacional, en la que se analizaron 152 radiografías panorámicas de pacientes de 20 a 50 años almacenadas en la base de datos de una universidad privada; se registraron sexo, ángulo gonial y altura de la rama mandibular derecha mediante una ficha de observación, y los datos se procesaron con

estadística descriptiva, Lambda de Wilks y Rho de Spearman. Los resultados mostraron una clasificación correcta global de 71,1 %, con pertenencia pronosticada de 71,3 % para el sexo femenino y 70,7 % para el masculino; además, el ángulo gonial presentó una media de 123,14° y la altura de la rama de 66,16 mm. La correlación con el sexo fue significativa ($p<0,05$), con coeficiente de Spearman de -0,241 para el ángulo gonial y 0,841 para la altura de la rama. La autora concluyó que existe relación entre ambas variables y la identificación del sexo, siendo la altura de la rama mandibular el indicador con mayor capacidad discriminante.

Vásquez (20) en 2025, en Lima, realizó un estudio con el objetivo de "*Estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y el sexo en radiografías panorámicas digitales*". Se trató de una investigación observacional, transversal, retrospectiva y de nivel predictivo-comparativo, en la que se analizaron 400 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 10 a 49 años, distribuidos en cuatro grupos etarios; se midieron bilateralmente el ancho máximo y mínimo de la rama, la altura condilar, la altura coronoidea y el ángulo gonial, utilizando una ficha ad hoc y análisis discriminante en SPSS. Los resultados mostraron capacidad discriminante significativa de las dimensiones de la rama mandibular para sexo y edad ($p<0,05$); en la estimación del sexo, la clasificación correcta fue de 76,3 %, mientras que para la edad fue de 50,8 %. Además, las mujeres presentaron mayores valores del ángulo gonial y los varones mayores dimensiones lineales mandibulares, con diferencias significativas ($p<0,05$), aunque el ángulo gonial no mostró utilidad para estimar la edad ($p>0,05$). La autora concluyó que las dimensiones de la rama mandibular son útiles para estimar sexo y edad, mientras que el ángulo gonial solo aporta en la determinación sexual.

Ramos (21) en 2024, en Lima, realizó un estudio con el objetivo de "*Evaluar la determinación del sexo mediante la morfometría mandibular en ortopantomografías de pacientes peruanos*". Se trató de una investigación observacional, transversal y prospectiva, en la que se realizaron 160 evaluaciones en 80 ortopantomografías, examinando ambos lados mandibulares; se midieron el ancho máximo y mínimo de la rama, la longitud condilar, la longitud de la coronoides y la longitud proyectiva de la rama, y los datos fueron analizados con promedios, desviación estándar y la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en el ancho máximo de la rama (98,9 ± 40,8 mm en mujeres y 102,8 ± 46,6 mm en varones; p=0,032), longitud condilar (193,2 ± 77,6 mm en mujeres y 200,0 ± 89,3 mm en varones; p=0,007), longitud de la coronoides (165,5 ± 66,8 mm en mujeres y 170,0 ± 76,2 mm en varones; p=0,027) y longitud proyectiva de la rama (185,0 ± 74,3 mm en mujeres y 191,7 ± 85,5 mm en varones; p=0,005). La autora concluyó que varios parámetros morfométricos mandibulares presentan diferencias según sexo, siendo útiles para la estimación sexual en pacientes peruanos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Identificación sexual en odontología y antropología forense

La identificación sexual constituye una de las primeras etapas en la construcción del perfil biológico de un individuo dentro de la antropología y la odontología forense. Su importancia radica en que orienta la interpretación de otras variables, como la edad, la estatura y la afinidad poblacional, reduciendo el universo de búsqueda en contextos clínicos, periciales o de desastres. En ese marco, la odontología forense ha dejado de limitarse al examen dental aislado y hoy integra el análisis de estructuras óseas craneofaciales que conservan valor identificatorio cuando otros tejidos ya no están disponibles o presentan deterioro considerable (22,23).

Entre las estructuras del esqueleto craneofacial, la mandíbula ocupa un lugar singular por su resistencia, su densidad cortical y su relativa preservación. Aunque la pelvis continúa siendo el referente osteológico más sólido para estimar sexo, la mandíbula resulta especialmente útil cuando el material óseo es incompleto o fragmentario. Por ello, en el campo forense contemporáneo se reconoce su utilidad como recurso complementario, sobre todo cuando puede ser estudiada mediante imágenes diagnósticas disponibles en archivos clínicos, como las radiografías panorámicas (24).

2.2.2 Mandíbula: bases anatómicas y valor morfométrico

La mandíbula es el hueso más grande y robusto del viscerocráneo. Anatómicamente está conformada por un cuerpo y dos ramas ascendentes, en las que destacan reparos de interés morfométrico como el gonion, el cóndilo, la apófisis coronoides y el borde posterior de la rama. Estas zonas no solo cumplen funciones

biomecánicas relacionadas con la masticación y la inserción muscular, sino que también expresan cambios morfológicos asociados al crecimiento, la remodelación ósea y la adaptación funcional. Desde el punto de vista forense, estas características vuelven a la mandíbula una estructura particularmente valiosa para estudios de dimorfismo sexual (25,26).

El dimorfismo sexual mandibular se explica, en parte, por diferencias en el patrón de crecimiento craneofacial, la actividad muscular y la remodelación ósea entre hombres y mujeres. En términos generales, las dimensiones lineales de la rama y del cuerpo mandibular suelen ser mayores en varones, mientras que algunos parámetros angulares pueden comportarse de forma distinta según la población estudiada (27).

2.2.3 Radiografía panorámica como herramienta de evaluación

La radiografía panorámica es una técnica extraoral de uso extendido en odontología porque permite obtener, en una sola imagen, una visión global del complejo maxilomandibular (28). Su utilidad no se limita al diagnóstico clínico cotidiano; también ofrece ventajas para estudios morfométricos al brindar una representación bilateral de la mandíbula, facilitar el acceso a grandes volúmenes de imágenes archivadas y permitir mediciones comparables cuando se trabaja bajo criterios estandarizados. Estas condiciones explican su uso frecuente en investigaciones orientadas a la estimación de sexo y edad (29).

No obstante, la panorámica no está exenta de limitaciones. La magnificación no es completamente homogénea, la distorsión horizontal puede variar según el posicionamiento del paciente y la definición de ciertos reparos anatómicos depende de la calidad de imagen y del software empleado. Por ello, las mediciones obtenidas deben

interpretarse dentro de las posibilidades reales de la técnica, privilegiando protocolos de observación consistentes, operadores calibrados y criterios anatómicos bien definidos. En otras palabras, la radiografía panorámica es útil para análisis morfométricos, pero su valor depende de la rigurosidad metodológica con que se emplee (30).

2.2.4 Dimensiones mandibulares y objetividad de la medición

En estudios de identificación sexual, las variables mandibulares pueden abordarse desde dos planos: el métrico y el morfológico. El primero incluye medidas lineales o angulares expresadas en milímetros o grados; el segundo comprende rasgos cualitativos observables en la forma de la estructura. Los métodos métricos suelen considerarse más objetivos y reproducibles porque permiten comparar valores entre grupos y desarrollar modelos estadísticos de clasificación. Sin embargo, los rasgos morfológicos continúan teniendo interés cuando cuentan con criterios observacionales claros y cuando complementan adecuadamente a las medidas lineales (13,31).

La tendencia reciente en odontología forense favorece la integración de varias dimensiones mandibulares en lugar de depender de un solo indicador. Esto responde a que la expresión del dimorfismo sexual no se concentra en un único punto anatómico, sino que se distribuye en distintas zonas de la mandíbula (32). Así, la combinación de variables lineales y morfológicas puede incrementar la capacidad clasificatoria del modelo, siempre que las mediciones sean coherentes con la anatomía analizada y con la población estudiada (26).

2.2.5 Ancho bigonial mandibular

El ancho bigonial se define como la distancia transversal entre ambos gonion, es decir, entre los puntos más laterales e inferiores del ángulo mandibular. Desde el punto

de vista morfométrico, esta medida expresa la amplitud basal de la mandíbula y se relaciona con la robustez transversal del hueso. Su interés forense se debe a que integra información anatómica sobre el desarrollo mandibular, la inserción muscular y el patrón de crecimiento lateral de la estructura (33).

Diversos trabajos han mostrado que las medidas lineales mandibulares, entre ellas las relacionadas con la amplitud de la rama y la anchura basal, suelen ofrecer mejor rendimiento para discriminar sexo que algunos parámetros exclusivamente angulares (4). Esto no significa que el ancho bigonial actúe de forma aislada, sino que suele tener un comportamiento estable dentro de modelos discriminantes, especialmente cuando se analiza junto con otras variables de la rama mandibular. Por esa razón, su inclusión dentro de investigaciones sobre identificación sexual resulta anatómica y estadísticamente pertinente (34).

2.2.6 Flexión de la rama mandibular

La flexión de la rama mandibular es un rasgo morfológico cualitativo observado en el borde posterior de la rama en relación con la altura del plano oclusal. A diferencia de las variables lineales, no se expresa en milímetros, sino mediante categorías de observación previamente definidas. Su valor teórico radica en que intenta capturar una forma específica del contorno mandibular que, según la literatura forense, puede diferir entre sexos y aportar información complementaria en la clasificación sexual (4,18).

El interés de este rasgo no está en reemplazar a las medidas métricas, sino en enriquecer el análisis al incorporar un componente morfológico. Precisamente por su naturaleza cualitativa, la flexión de la rama exige mayor cuidado en la estandarización del criterio observacional, en la calibración del examinador y en la consistencia del

registro. En estudios donde se combina con variables lineales, su utilidad depende de que la observación sea rigurosa y de que el sistema de clasificación empleado se mantenga estable durante toda la recolección de datos (35).

2.2.7 Análisis discriminante y clasificación sexual

El análisis discriminante es una técnica estadística empleada para clasificar individuos dentro de grupos previamente definidos a partir de un conjunto de variables predictoras. En el contexto de la odontología forense, su uso es pertinente cuando se busca valorar si determinadas medidas mandibulares permiten diferenciar entre sexo masculino y femenino. Su lógica no se limita a detectar diferencias entre medias; además, estima qué tan útil es una variable, o un grupo de variables, para asignar correctamente un caso a una categoría (36,37).

Dentro de este procedimiento, estadísticos como la Lambda de Wilks permiten evaluar el grado de separación entre grupos, mientras que los porcentajes de clasificación correcta muestran el rendimiento práctico del modelo. En términos aplicados, un modelo discriminante no solo informa si existe dimorfismo sexual, sino también si ese dimorfismo alcanza utilidad clasificatoria. De ahí que, en investigaciones basadas en radiografías panorámicas, el análisis discriminante resulte especialmente apropiado cuando el objetivo es valorar la capacidad del ancho bigonial y de la flexión de la rama mandibular en la identificación sexual (18,38).

2.2.8 Sustento teórico del estudio

A partir de lo expuesto, la presente investigación se sostiene en tres ideas centrales. Primero, que la mandíbula es una estructura anatómica con valor forense por su resistencia y por las diferencias morfométricas que puede expresar entre sexos.

Segundo, que la radiografía panorámica, pese a sus limitaciones, constituye un medio válido y accesible para evaluar dichas diferencias cuando se trabaja bajo criterios técnicos estandarizados. Y tercero, que la combinación de una medida lineal, como el ancho bigonial, con un rasgo morfológico, como la flexión de la rama mandibular, puede aportar una visión más completa de la variabilidad fenotípica del macizo mandibular en la identificación sexual (22).

2.2.9 Técnica de estimación sexual mediante la flexión del borde posterior de la rama mandibular

La flexión del borde posterior de la rama mandibular constituye un rasgo morfológico empleado en antropología y odontología forense como apoyo en la estimación sexual. Loth y Henneberg en 1996, propusieron una técnica de observación basada en la localización de la flexión del borde posterior de la rama mandibular con relación al plano oclusal, permitiendo clasificar este rasgo mediante puntajes que van de -2 a +2. En dicha propuesta, los valores positivos se asocian con mayor frecuencia al sexo masculino y los negativos al sexo femenino, mientras que el valor 0 representa una forma intermedia o imprecisa. Debido a su naturaleza cualitativa, esta técnica requiere criterios de observación estandarizados y adecuada calibración del examinador para garantizar consistencia en el registro (39).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Ha: La medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular presentan capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Ho: La medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular no presentan capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

2.3.2 Hipótesis específicas

Hi1: La medición del ancho bigonial presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Ho1: La medición del ancho bigonial no presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Hi2: La flexión de la rama mandibular presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Ho2: La flexión de la rama mandibular no presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Hi3: Existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

Ho3: No existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

La investigación se desarrolló bajo el método hipotético-deductivo, debido a que partió del sustento teórico relacionado con las diferencias morfológicas de la mandíbula según el sexo. A partir de esa base se plantearon hipótesis que fueron contrastadas mediante el análisis de radiografías panorámicas digitales. Este procedimiento permitió pasar de una explicación general sobre el dimorfismo mandibular a una evaluación concreta del comportamiento del ancho bigonial y de la flexión de la rama mandibular en la identificación sexual (40).

3.2 Enfoque de la investigación

El estudio presentó un enfoque cuantitativo, ya que las variables fueron observadas, registradas y procesadas a partir de datos numéricos y categorías previamente definidas. El ancho bigonial fue medido en milímetros, mientras que la flexión de la rama mandibular fue clasificada mediante los criterios de Loth y Henneberg. De esta manera, la información pudo organizarse en una base de datos y analizarse mediante procedimientos estadísticos orientados a evaluar la capacidad discriminante de ambos indicadores (41).

3.3 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, porque buscó generar evidencia útil para el campo odontológico-forense, especialmente en la estimación o identificación sexual mediante radiografías panorámicas. Los resultados no se limitaron a describir

características mandibulares, sino que aportaron información práctica sobre el rendimiento del ancho bigonial y de la flexión de la rama mandibular como indicadores de apoyo en la diferenciación entre sexo femenino y masculino (42).

3.4 Diseño de la investigación

- **No experimental:** porque las variables no fueron manipuladas por la investigadora, sino analizadas tal como se encontraron en las radiografías panorámicas (40).
- **Observacional:** porque la información se obtuvo mediante la revisión y registro de estructuras anatómicas visibles en las imágenes (40).
- **Retrospectivo:** porque se trabajó con radiografías previamente tomadas y almacenadas en la base de datos del centro radiológico, y transversal porque la recolección se realizó en un solo momento, sin seguimiento posterior de los casos (40).
- **Transversal:** porque la recolección se realizó en un solo momento, sin seguimiento posterior de los casos (40).
- **Analítico-predictivo:** porque no solo describió las variables mandibulares, sino que evaluó si el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular permitían clasificar correctamente el sexo registrado. Para ello, se consideró el análisis discriminante como procedimiento principal, ya que este permitió valorar la capacidad de los indicadores para diferenciar entre los grupos femenino y masculino (40).

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

La población estuvo conformada por 2954 radiografías panorámicas digitales disponibles en la base de datos del centro radiológico SIDEMAX EIRL, ubicado en Lima, correspondientes al periodo 2023-2025. Estas radiografías pertenecieron a pacientes atendidos en dicho establecimiento y constituyeron el marco poblacional del estudio.

Criterios de inclusión

- Rx almacenadas en la base de datos del centro radiológico.
- Rx de pacientes de ambos sexos.
- Rx de pacientes con edades comprendidas entre 18 y 60 años.
- Rx en las que se observen con nitidez y de manera completa las estructuras anatómicas necesarias para la evaluación del ancho bigonial y de la flexión de la rama mandibular.
- Rx que presenten adecuado contraste, definición y calidad diagnóstica para realizar las mediciones y la observación correspondiente.
- Rx con registro completo de los datos requeridos para el estudio, especialmente edad y sexo.
- Rx de pacientes dentados o parcialmente dentados, siempre que la imagen permita identificar adecuadamente los reparos anatómicos de interés.

Criterios de exclusión

- Rx con errores de posicionamiento, movimiento, distorsión marcada o baja calidad de imagen que dificulten la evaluación anatómica.

- Rx en las que no se visualicen completamente el borde posterior de la rama mandibular, el gonion derecho e izquierdo, o cualquier otro reparo anatómico necesario para el estudio.
- Rx con presencia de fracturas mandibulares, antecedentes de cirugía mandibular o alteraciones estructurales que modifiquen la morfología normal de la mandíbula.
- Rx de pacientes con lesiones óseas, quistes, tumoraciones, anomalías craneomaxilofaciales o asimetrías severas que interfieran con la observación del ancho bigonial o la flexión de la rama mandibular.
- Rx con artefactos, superposición de objetos, aditamentos metálicos o elementos radiopacos que impidan la correcta observación de las estructuras a evaluar.
- Rx de pacientes edéntulos totales, cuando la pérdida dentaria comprometa la referencia anatómica necesaria para la valoración de la flexión de la rama mandibular.
- Rx correspondientes a pacientes con tratamiento ortodóntico fijo, implantes extensos o rehabilitaciones que generen interferencia visual en las áreas de análisis.

3.5.2 Muestra

La muestra estuvo constituida por 500 radiografías panorámicas digitales, seleccionadas a partir de la población finita de 2954 registros disponibles. Para determinar el tamaño muestral se empleó la fórmula para población finita, considerando un nivel de confianza del 95 %, un valor Z de 1,96, una proporción esperada de 0,50,

una proporción complementaria de 0,50 y un margen de error de 4 %. Con estos parámetros, el tamaño de muestra obtenido fue de 500 radiografías.

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula para población finita:

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{N} \times \mathbf{Z}_{\boldsymbol{\alpha}}^{\mathbf{2}} \times \mathbf{p} \times \mathbf{q}}{\mathbf{e}^{\mathbf{2}} \times (\mathbf{N} - \mathbf{1}) + \mathbf{Z}_{\boldsymbol{\alpha}}^{\mathbf{2}} \times \mathbf{p} \times \mathbf{q}}$$

$$\mathrm{n} = \frac{2954 \times 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50}{0.04^2 \times (2954 - 1) + 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50}$$

$$\mathrm{n} = 500$$

El uso de un margen de error de 4 % se justificó por la necesidad de incrementar la precisión de las estimaciones. Aunque en estudios observacionales suele emplearse un error de 5 %, en este caso se trabajó con una población accesible amplia y con registros radiográficos ya disponibles, lo cual permitió ampliar la muestra sin afectar la viabilidad del estudio. De esta forma, el tamaño muestral fortaleció la precisión del análisis estadístico posterior (43).

3.5.3 Muestreo

El muestreo fue probabilístico aleatorio simple, debido a que todas las radiografías que cumplieron con los criterios de selección tuvieron la misma probabilidad de ser elegidas. Primero se depuró la base de datos, retirando los registros que no cumplían los criterios establecidos. Luego se asignó un código numérico a cada radiografía elegible y, posteriormente, se seleccionaron aleatoriamente las 500 radiografías que integraron la muestra final (44).

3.6 Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Ancho bigonial mandibular	Medida morfométrica mandibular que representa la distancia transversal entre ambos puntos gonion, utilizada como indicador anatómico de dimorfismo sexual.	Se evaluará en radiografías panorámicas digitales mediante la medición lineal entre el gonion derecho y el gonion izquierdo, registrándose el valor obtenido en milímetros.	Medición morfométrica mandibular	Distancia entre gonion derecho y gonion izquierdo	Cuantitativa de razón	Valor numérico en mm
Flexión de la rama mandibular	Rasgo morfológico del borde posterior de la rama mandibular, relacionado con la presencia y ubicación de la flexión respecto a la superficie oclusal, empleado como indicador complementario en la estimación sexual.	Se evaluará en radiografías panorámicas digitales mediante la observación bilateral del borde posterior de la rama mandibular, clasificando la flexión de acuerdo con los criterios de Loth y Henneberg.	Flexión del borde posterior de la rama mandibular	Clasificación de la flexión del borde posterior de la rama mandibular según Loth y Henneberg	Cualitativa ordinal	**+2:** flexión bilateral a nivel oclusal. **+1:** flexión unilateral a nivel oclusal. **0:** flexión imprecisa bilateral o combinación -1/+1. **-1:** flexión unilateral por arriba, por debajo o recta. **-2:** flexión bilateral por arriba, por debajo o recta.
Identificación sexual	Proceso de determinación del sexo biológico a partir de rasgos anatómicos con valor dimórfico.	Se considerará el sexo registrado en la radiografía panorámica o en la ficha de datos del paciente como variable de referencia para contrastar la capacidad discriminante del ancho bigonial mandibular y la flexión de la rama mandibular.	Sexo biológico	Sexo registrado	Cualitativa nominal dicotómica	F: femenino. M: masculino.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

En la presente investigación se empleó la observación estructurada como técnica de recolección de datos, debido a que la información fue obtenida mediante la revisión sistemática de radiografías panorámicas digitales y el registro ordenado de los indicadores mandibulares de interés. Esta técnica permitió observar, identificar y registrar de manera uniforme la flexión de la rama mandibular y la medición del ancho bigonial, siguiendo criterios definidos previamente para reducir la variabilidad del registro y conservar la coherencia entre los casos evaluados (42).

La observación se realizó sobre imágenes radiográficas digitales que cumplieron con los criterios de selección del estudio. Antes del registro definitivo, se verificó que cada radiografía mostrara con nitidez los reparos anatómicos necesarios, especialmente ambos puntos gonion y el borde posterior de la rama mandibular en ambos lados. De esta manera, solo se consideraron las imágenes que permitieron una lectura adecuada de las estructuras requeridas para el análisis.

3.7.2 Instrumento

El instrumento utilizado fue una ficha de observación adaptada del estudio desarrollado por Egg (18) en 2025, titulado "*Estimación del dimorfismo sexual mediante el análisis de la flexión de la rama y el ancho bigonial mandibular en radiografías digitales panorámicas de sujetos adultos de una población peruana*". La adaptación se realizó considerando el título, los objetivos, las variables y la naturaleza retrospectiva

del presente estudio, de modo que la ficha permitiera registrar de forma clara los datos necesarios para el análisis estadístico.

La ficha permitió recoger tres grupos de información. Primero, los datos generales de identificación de la radiografía, como código de ficha, número de radiografía, edad y sexo registrado. Segundo, los datos vinculados con la flexión de la rama mandibular, observada de manera bilateral. Tercero, la medición del ancho bigonial mandibular, expresada en milímetros. Además, se incorporó un espacio para observaciones, con la finalidad de anotar cualquier dificultad relacionada con la visualización de los reparos anatómicos.

3.7.3 Descripción de instrumentos

La ficha de recolección de datos estuvo organizada en secciones que permitieron registrar de manera sistemática la información necesaria para el estudio. En la parte inicial se consignaron los datos generales de identificación de la radiografía, tales como fecha, código de ficha, número de radiografía, sexo y edad del paciente. Posteriormente, se incluyeron el apartado correspondiente al registro de los indicadores mandibulares.

En la primera sección se evaluó la flexión de la rama mandibular de forma bilateral, considerando para cada lado las categorías: a la altura de la superficie oclusal, por arriba de la superficie oclusal, por debajo de la superficie oclusal, recto e impreciso. A partir de esta observación se estableció una clasificación final de la flexión de la rama mandibular (IBPRM), codificada en los valores +2, +1, 0, -1 y -2, así como una asignación sexual referencial según el criterio de la técnica empleada.

En la segunda sección se registró el ancho bigonial mandibular, expresado en milímetros, obtenido mediante la medición correspondiente en la radiografía

panorámica digital. Asimismo, se incorporó un espacio para observaciones, con el fin de consignar cualquier hallazgo o dificultad relacionada con la visualización de las estructuras anatómicas evaluadas. Finalmente, la ficha incluyó una guía resumida para la clasificación de la flexión de la rama mandibular, a fin de facilitar la uniformidad del registro durante el proceso de observación.

3.7.4 Validación

Para garantizar la validez de contenido del instrumento, la ficha de recolección de datos adaptada fue sometida a juicio de expertos. Este procedimiento permitió valorar si las secciones del instrumento eran adecuadas para registrar las variables del estudio: medición del ancho bigonial y flexión de la rama mandibular. Para ello, se consideraron criterios como claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia.

La validación por juicio de expertos se sustentó en la necesidad de verificar que el instrumento representara de manera adecuada el contenido que se pretendía evaluar. Desde esta perspectiva, la validez de contenido permitió comprobar si los apartados de la ficha guardaban relación con los objetivos, las variables y el diseño metodológico del estudio. Asimismo, este proceso fue importante porque la investigación trabajó con registros radiográficos, por lo que el instrumento debía ser claro, ordenado y funcional para evitar errores durante la observación y el registro de los datos (45).

La ficha fue evaluada por tres profesionales con experiencia académica y vinculados al campo odontológico. El primer juez, docente universitario y odontólogo, otorgó un coeficiente de validez de 0,80, ubicando el instrumento dentro de la categoría de aprobado. El segundo juez, docente universitario con grado de magíster, asignó una valoración de 0,98, también correspondiente a la categoría de aprobado. Del mismo

modo, el tercer juez, docente universitario con grado de doctor y experiencia en el área odontológica, otorgó un coeficiente de 0,98, confirmando la aplicabilidad del instrumento.

Al integrar las tres valoraciones, el coeficiente promedio de validez fue de 0,92, valor superior al criterio mínimo aceptable de 0,70. Por tanto, se consideró que la ficha presentó adecuada validez de contenido y fue pertinente para la recolección de datos del estudio. Este resultado permitió afirmar que el instrumento fue claro, coherente y suficiente para registrar el ancho bigonial, la flexión de la rama mandibular y los datos necesarios para el análisis de identificación sexual (Anexo 3)

3.7.5 Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se evaluó mediante un proceso de calibración y una prueba piloto, con el propósito de verificar que la ficha de recolección de datos permitiera registrar las variables del estudio de manera estable y reproducible. En estudios basados en observación radiográfica, la confiabilidad resulta fundamental, debido a que el registro puede depender de la correcta identificación de los reparos anatómicos y de la uniformidad de los criterios utilizados por los evaluadores. Por ello, para la flexión de la rama mandibular se empleó el coeficiente Kappa de Cohen, ya que esta variable fue registrada mediante categorías de clasificación. En cambio, para el ancho bigonial se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI), debido a que se trató de una variable cuantitativa continua expresada en milímetros (46).

.

Antes de iniciar la prueba piloto, se realizó una calibración entre la investigadora y un especialista en radiología oral y maxilofacial. Esta etapa incluyó una capacitación previa, revisión teórica de los criterios anatómicos y entrenamiento práctico en radiografías panorámicas digitales. Durante este proceso se revisó la identificación del gonion derecho e izquierdo para la medición del ancho bigonial, así como los criterios de Loth y Henneberg para clasificar la flexión del borde posterior de la rama mandibular. Esta fase permitió uniformizar el procedimiento de observación, reducir posibles diferencias de interpretación y asegurar que ambos evaluadores aplicaran los mismos criterios antes del registro definitivo.

Posteriormente, se seleccionaron 50 radiografías panorámicas digitales para la prueba piloto, equivalentes al 10 % de la muestra total. Estas radiografías fueron ajenas a la muestra definitiva, con la finalidad de no duplicar información ni afectar el análisis final del estudio. El especialista inició la evaluación de forma independiente y ciega, es decir, sin conocer los registros de la investigadora. Después de un intervalo de ocho días, la investigadora realizó la evaluación de las mismas radiografías, también de manera independiente, sin acceder a los resultados del especialista. Luego, ambos registros fueron organizados y analizados estadísticamente para determinar la confiabilidad interevaluador (47,48)..

Los resultados evidenciaron una adecuada concordancia entre evaluadores. Para la flexión de la rama mandibular, evaluada mediante el IBPRM final, se obtuvo un acuerdo global de 92,0 % y un Kappa de Cohen de 0,897, con $p < 0,001$, lo que indicó una concordancia casi perfecta. Para la medición del ancho bigonial, el coeficiente de correlación intraclase fue de 0,977, valor que demostró una concordancia excelente entre los evaluadores. En conjunto, estos resultados confirmaron que la ficha de recolección de datos presentó una confiabilidad interevaluador adecuada, tanto para la

variable morfológica ordinal como para la medición morfométrica continua, por lo que el instrumento fue considerado estable, reproducible y pertinente para su aplicación en la muestra final del estudio (Anexo 4).

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

La información recolectada fue registrada inicialmente en una base de datos elaborada en Microsoft Excel, donde se realizó el control, limpieza y depuración de la información. Posteriormente, los resultados fueron organizados y presentados en tablas y textos mediante Microsoft Word, y el procesamiento estadístico se efectuaron en el programa IBM SPSS Statistics versión 27.

En cuanto al procedimiento de registro, para la flexión de la rama mandibular, primero se observó el borde posterior de la rama derecha y de la rama izquierda. En cada lado se registró si la flexión se encontraba a la altura de la superficie oclusal, por arriba de la superficie oclusal, por debajo de la superficie oclusal, si el borde era recto o si la observación era imprecisa. A partir de esta evaluación bilateral se obtuvo el IBPRM final, codificado con valores de +2, +1, 0, -1 y -2, según la clasificación de Loth y Henneberg.

El IBPRM final se calculó considerando la combinación de ambos lados. Cuando la flexión fue bilateral a nivel de la superficie oclusal, se registró el valor +2. Cuando solo un lado presentó flexión a nivel oclusal, se asignó el valor +1. Cuando la observación fue imprecisa bilateral o existió una combinación intermedia, se registró el valor 0. Cuando un lado presentó una característica negativa, como flexión por arriba, por debajo o borde recto, se asignó el valor -1; y cuando ambos lados presentaron estas características, se registró el valor -2. Posteriormente, con fines de análisis, los valores

+2, +1 y 0 se consideraron como predicción referencial masculina, mientras que los valores -1 y -2 se consideraron como predicción referencial femenina, de acuerdo con la guía del instrumento.

Para el ancho bigonial mandibular, se identificaron los puntos gonion derecho e izquierdo en la radiografía panorámica digital. Luego se midió la distancia lineal entre ambos reparos anatómicos y el valor obtenido se registró en milímetros. Este procedimiento permitió contar con una variable cuantitativa continua para el análisis estadístico.

Finalmente, la información recolectada fue trasladada a una base de datos. En ella se consignaron las variables originales y las variables codificadas para el procesamiento estadístico, como sexo registrado, edad, ancho bigonial en milímetros, flexión derecha, flexión izquierda, IBPRM final, sexo predicho por flexión y acierto de clasificación. Esta organización permitió comprobar si la clasificación derivada de la flexión mandibular coincidía o no con el sexo registrado, así como evaluar la capacidad discriminante del ancho bigonial y del modelo conjunto.

En el análisis descriptivo se calcularon frecuencias absolutas, frecuencias relativas y porcentajes para las variables cualitativas. Asimismo, para las variables cuantitativas, se emplearon medidas de tendencia central y dispersión, como la media y la desviación estándar, según correspondió.

En cuanto al análisis inferencial, se evaluó la capacidad discriminante de las variables estudiadas en relación con la identificación sexual. Para ello, se aplicó el análisis discriminante, considerando el Lambda de Wilks como estadístico principal para valorar la significancia del modelo. Además, se estimó el porcentaje de clasificación correcta de las variables incluidas, tanto de manera individual como

conjunta. De acuerdo con la naturaleza de los datos, también se utilizaron pruebas complementarias para la comparación entre grupos, con la finalidad de fortalecer la interpretación estadística de los resultados.

3.9 Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a los estudios observacionales basados en registros radiográficos. En primer lugar, se garantizó la confidencialidad de la información, debido a que las radiografías fueron identificadas mediante códigos y no se incorporaron nombres, números de documento ni otros datos personales que permitieran reconocer a los pacientes.

Asimismo, el respeto por la persona orientó todo el proceso investigativo, aun cuando el estudio se realizó con imágenes radiográficas previamente obtenidas y almacenadas en una base de datos institucional. Del mismo modo, se consideró el principio de beneficencia, ya que la investigación no generó daño directo a los participantes y buscó aportar conocimiento útil para el ámbito odontológico-forense, académico y científico.

Debido a que se trabajó con radiografías panorámicas preexistentes y no se realizó ningún tipo de intervención directa sobre seres humanos, el estudio fue considerado de riesgo mínimo. No obstante, se mantuvo el cumplimiento de las disposiciones éticas institucionales y de los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, especialmente en lo relacionado con el manejo responsable de la información, la confidencialidad de los datos y la protección de la dignidad de las personas. Además, antes de iniciar la recolección de datos, se solicitaron las autorizaciones

correspondientes a la institución donde se encontraban almacenadas las radiografías (49).

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

Análisis descriptivo

Tabla 1. Características descriptivas de las radiografías panorámicas evaluadas

Variable	Categoría / medida	n (%)	Media ± DE
Edad	Años	500 (100,0)	39,00 ± 12,00
Ancho bigonial	Milímetros	500 (100,0)	17,05 ± 0,90
Sexo	Femenino	250 (50,0)	—
	Masculino	250 (50,0)	—
IBPRM final	-2	146 (29,2)	—
	-1	89 (17,8)	—
	0	46 (9,2)	—
	1	100 (20,0)	—
	2	119 (23,8)	—

Nota. DE = desviación estándar; IBPRM = índice de flexión del borde posterior de la rama mandibular. El ancho bigonial fue expresado en milímetros.

La muestra estuvo conformada por 500 radiografías panorámicas. La edad promedio fue de 39,00 ± 12,00 años y el ancho bigonial presentó una media de 17,05 ± 0,90 mm. Respecto al sexo, la distribución fue equitativa entre mujeres y varones, mientras que en el IBPRM final predominó la categoría -2 con 146 casos (29,2 %), seguida de +2 con 119 casos (23,8 %).

Análisis inferencial

Objetivo general

Tabla 2. Capacidad discriminante conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular para la identificación sexual

Modelo	Ancho bigonial + IBPRM final
Lambda de Wilks	0.512
χ^2	332.807
gl	2
p	< .001
Correlación canónica	0.699
Femenino correctamente clasificado	214/250 (85.6 %)
Masculino correctamente clasificado	202/250 (80.8 %)
Clasificación global	83.20%
Validación cruzada	82.80%

Nota. Se aplicó análisis discriminante considerando como variable de agrupación el sexo registrado. Las variables discriminantes fueron la medición del ancho bigonial y el IBPRM final, correspondiente a la clasificación de la flexión del borde posterior de la rama mandibular según Loth y Henneberg. La clasificación global corresponde al porcentaje de casos originales correctamente clasificados. La validación cruzada se realizó clasificando cada caso mediante funciones derivadas de todos los casos distintos al caso evaluado.

El análisis discriminante mostró que la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular permitieron diferenciar de manera significativa el sexo registrado en las radiografías panorámicas. La función discriminante fue estadísticamente significativa, con una Lambda de Wilks de 0.512, $\chi^2(2) = 332.807$ y $p < .001$, lo que evidencia que ambas variables, analizadas en conjunto, aportan información útil para la identificación sexual.

En cuanto al rendimiento del modelo, se obtuvo una clasificación correcta global de 83.2 %. De forma específica, el modelo identificó correctamente al 85.6 % de los casos femeninos y al 80.8 % de los casos masculinos. Además, la validación cruzada alcanzó un 82.8 %, resultado muy cercano al porcentaje original, lo que sugiere estabilidad en la capacidad clasificatoria del modelo.

Los hallazgos indican que el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular, cuando se evalúan de manera conjunta, presentan una capacidad discriminante adecuada para diferenciar entre sexo femenino y masculino en radiografías panorámicas.

Objetivo 1

Tabla 3. Capacidad discriminante conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular para la identificación sexual

Sexo	n	Media	DE	t	gl	p	d de Cohen
Femenino	250	16.58	0.68	-13.58	474.34	< .001	1.22
Masculino	250	17.52	0.85				

Nota. DE = desviación estándar. La medición del ancho bigonial fue expresada en milímetros. Debido a que la prueba de Levene fue significativa, se consideró la fila de varianzas no asumidas. El análisis discriminante univariado evidenció capacidad discriminante significativa del ancho bigonial para la identificación sexual, Lambda de Wilks = 0.730, $\chi^2(1) = 156.78$, $p < .001$, con una clasificación correcta global de 73.8 %. El modelo clasificó correctamente al 76.0 % de los casos femeninos y al 71.6 % de los casos masculinos.

La medición del ancho bigonial mandibular fue mayor en el sexo masculino que en el femenino. En promedio, los varones presentaron un ancho bigonial de 17.52 mm, mientras que las mujeres presentaron una media de 16.58 mm. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, $t(474.34) = -13.58$, $p < .001$, con un tamaño del efecto grande ($d = 1.22$), reflejando que la diferencia observada no solo fue significativa, sino también relevante desde el punto de vista estadístico.

Además, el análisis discriminante mostró que el ancho bigonial presentó capacidad para diferenciar el sexo registrado en las radiografías panorámicas, con Lambda de Wilks = 0.730, $\chi^2(1) = 156.78$, $p < .001$. En cuanto al rendimiento clasificatorio, esta medida permitió clasificar correctamente el 73.8 % de los casos. De manera específica, identificó correctamente al 76 % de las radiografías femeninas y al 71.6 % de las masculinas.

Estos resultados muestran que el ancho bigonial por sí solo ayuda a diferenciar entre mujeres y varones, aunque no lo hace de manera perfecta. Su rendimiento es aceptable, ya que logró clasificar correctamente cerca de 7 de cada 10 radiografías. Por ello, señala que la medición del ancho bigonial presenta capacidad discriminante para la identificación sexual.

Objetivo 2

Tabla 4. Distribución de la flexión de la rama mandibular según sexo y capacidad discriminante

IBPRM final	Femenino n (%)	Masculino n (%)	Total n (%)
-2	121 (48.4)	25 (10.0)	146 (29.2)
-1	65 (26.0)	24 (9.6)	89 (17.8)
0	21 (8.4)	25 (10.0)	46 (9.2)
1	29 (11.6)	71 (28.4)	100 (20.0)
2	14 (5.6)	105 (42.0)	119 (23.8)
Total	**250 (100.0)**	**250 (100.0)**	**500 (100.0)**

Nota. IBPRM = índice de flexión del borde posterior de la rama mandibular según Loth y Henneberg. Se aplicó la prueba de chi-cuadrado de Pearson, evidenciándose asociación significativa entre la flexión de la rama mandibular y el sexo registrado, $\chi^2(4) = 169.587$, $p < .001$. La fuerza de asociación fue moderada-alta

según V de Cramer = 0.582. La clasificación derivada de la flexión mandibular permitió clasificar correctamente el 77.4 % de los casos.

La flexión de la rama mandibular presentó una distribución diferenciada según el sexo registrado. En el grupo femenino predominaron los puntajes negativos, principalmente el valor -2 con 48.4 % y el valor -1 con 26.0 %. En cambio, en el grupo masculino fueron más frecuentes los puntajes positivos, especialmente el valor +2 con 42.0 % y el valor +1 con 28.4 %. Esta distribución es coherente con el criterio de Loth y Henneberg, donde los valores positivos se asocian con mayor frecuencia al sexo masculino y los valores negativos al sexo femenino.

La prueba de chi-cuadrado confirmó que la flexión de la rama mandibular se asoció significativamente con el sexo registrado, $\chi^2(4) = 169.587$, $p < .001$. Además, la V de Cramer fue de 0.582, lo que indica una asociación de magnitud moderada-alta. Al evaluar la clasificación obtenida a partir de este indicador, se observó que la flexión mandibular permitió clasificar correctamente el 77.4 % de los casos. Por tanto, estos resultados respaldan que la flexión de la rama mandibular presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas.

Objetivo 3

Tabla 5. Comparación de la capacidad discriminante según porcentaje de clasificación correcta

Indicador evaluado	Clasificación incorrecta n (%)	Clasificación correcta n (%)	Total
Ancho bigonial mandibular	134 (26.8)	366 (73.2)	500
Flexión de la rama mandibular	113 (22.6)	387 (77.4)	500
Modelo conjunto	89 (17.8)	411 (82.2)	500

Nota. La clasificación correcta se codificó como 1 = acierto y 0 = no acierto. El modelo conjunto consideró simultáneamente la medición del ancho bigonial mandibular y la flexión de la rama mandibular. Los porcentajes representan la proporción de radiografías clasificadas correctamente según el sexo registrado.

Al comparar la capacidad discriminante de los indicadores mandibulares, se observó que la flexión de la rama mandibular presentó un porcentaje de acierto

ligeramente mayor que el ancho bigonial mandibular. La flexión clasificó correctamente el 77.4 % de los casos, mientras que el ancho bigonial alcanzó una clasificación correcta de 73.2 %. Sin embargo, el mejor rendimiento se obtuvo cuando ambos indicadores fueron analizados de manera conjunta, con una clasificación correcta de 82.2 %.

Estos resultados muestran que tanto el ancho bigonial como la flexión mandibular aportan información útil para la identificación sexual, pero su combinación mejora la capacidad clasificatoria del modelo. En ese sentido, el análisis conjunto permite una aproximación más completa, ya que integra una medida morfométrica cuantitativa y un rasgo morfológico ordinal.

4.2 Discusión de resultados

Los resultados del presente estudio evidenciaron que el modelo conjunto fue estadísticamente significativo. La función discriminante obtuvo una Lambda de Wilks de 0,512, $\chi^2 = 332{,}807$, gl = 2 y $p < 0{,}001$, con una correlación canónica de 0,699. Asimismo, el modelo clasificó correctamente el 83,2 % de los casos originales y el 82,8 % mediante validación cruzada. Estos hallazgos indicaron que la combinación del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular permitió diferenciar de manera adecuada entre el sexo femenino y masculino.

Este resultado guardó relación con lo reportado por Arthanari et al. (12), quienes también evaluaron conjuntamente el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en ortopantomografías digitales, encontrando dimorfismo sexual significativo y una exactitud global de 89,4 %. Aunque el porcentaje de clasificación del presente estudio fue ligeramente menor, ambos resultados coincidieron en que la integración de una medida lineal y un rasgo morfológico mandibular mejora la estimación sexual. Esta

diferencia pudo deberse a las características poblacionales, al rango etario, al software utilizado y a las variaciones anatómicas propias de cada grupo humano.

De manera similar, Datau et al. (13) encontraron que las mediciones lineales mandibulares obtenidas en radiografías panorámicas presentaron diferencias significativas entre hombres y mujeres, con precisiones que variaron entre 63,6 % y 94,4 % en la muestra de entrenamiento, y entre 59,5 % y 85,0 % en la muestra de validación. Estos resultados fueron coherentes con el presente estudio, ya que también se observó que los parámetros mandibulares tuvieron utilidad discriminante, aunque su rendimiento dependió del indicador analizado y de la población evaluada.

Asimismo, Deana et al. (15), en población chilena, reportaron que el modelo multivariado alcanzó una exactitud de 80,2 % al combinar tres variables mandibulares. Este valor fue cercano al 83,2 % obtenido en el presente estudio, lo que refuerza la idea de que los modelos construidos con más de un parámetro mandibular suelen ofrecer mejores resultados que el análisis aislado de una sola medida. En esa misma línea, Esfehani et al. (16) indicaron que el mejor modelo predictivo incluyó cinco variables mandibulares y alcanzó una sensibilidad de 88,97 % para identificar varones y una especificidad de 81,38 % para identificar mujeres. Si bien dicho estudio utilizó regresión logística y un conjunto más amplio de variables, sus resultados coincidieron en que la evaluación combinada de parámetros mandibulares mejora la capacidad predictiva.

En el contexto nacional, los hallazgos también fueron comparables con los de Egg (18), quien reportó un modelo discriminante conjunto significativo, con Lambda de Wilks = 0,718, $p < 0,001$ y una clasificación correcta global de 71,4 %. El presente estudio obtuvo una clasificación superior, lo cual podría explicarse por una distribución más equilibrada de los grupos, por la forma de codificación del IBPRM. También se

relacionó con lo reportado por Ivala (19), quien encontró una clasificación correcta global de 71,1 % al evaluar el ángulo gonial y la altura de la rama mandibular. Aunque las variables no fueron las mismas, ambos estudios coincidieron en que la mandíbula ofrece información útil para la identificación del sexo en radiografías panorámicas.

Desde una perspectiva práctica, estos resultados implicaron que el ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular no debían interpretarse como indicadores absolutos, sino como recursos complementarios dentro de la evaluación odontológico-forense. La clasificación global superior al 80 % sugirió que ambos parámetros pueden aportar evidencia útil cuando se trabaja con radiografías panorámicas disponibles en bases clínicas, especialmente en contextos donde se requiere una aproximación inicial al perfil biológico.

En relación con el primer objetivo específico, dirigido a determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial, el presente estudio evidenció que los varones presentaron una media mayor de ancho bigonial que las mujeres. El grupo masculino obtuvo una media de 17,52 mm, mientras que el grupo femenino presentó una media de 16,58 mm. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, $t(474,34) = -13,58$, $p < 0,001$, con un tamaño del efecto grande. Además, el análisis discriminante univariado mostró que el ancho bigonial clasificó correctamente el 73,8 % de los casos.

Estos hallazgos coincidieron con lo informado por Arthanari et al. (12), quienes reportaron que el ancho bigonial fue mayor en varones que en mujeres, con una diferencia estadísticamente significativa. En dicho estudio, los varones presentaron una media de 217,6308 ± 10,87453 mm y las mujeres 193,3068 ± 13,51669 mm, con $p = 0,000$. Aunque las unidades y magnitudes numéricas no fueron directamente

comparables por posibles diferencias en escalas, software o forma de medición, la tendencia fue la misma: los varones mostraron mayor amplitud transversal mandibular.

De igual forma, Datau et al. (13) encontraron diferencias significativas en todas las mediciones lineales mandibulares entre hombres y mujeres, con medias superiores en el sexo masculino. Este comportamiento respaldó los resultados del presente estudio, ya que el ancho bigonial, al ser una medida lineal mandibular, reflejó mayor desarrollo transversal en varones. Del mismo modo, Santos et al. (14) observaron que las medidas lineales mandibulares fueron las que mostraron mejor comportamiento para identificar dimorfismo sexual, alcanzando exactitudes globales entre 64,0 % y 68,7 %. En comparación, el presente estudio obtuvo una clasificación de 73,8 % para el ancho bigonial, lo cual sugirió un rendimiento ligeramente mayor.

Los resultados también se relacionaron con lo señalado por Deana et al. (15), quienes encontraron diferencias significativas entre sexos en la mayoría de parámetros mandibulares, y con Kurniawan et al. (17), quienes reportaron diferencias significativas en la altura de la sínfisis y la altura de la rama mandibular, con una exactitud global de 82,5 %. Aunque estos estudios no se centraron exclusivamente en el ancho bigonial, sí respaldaron que las dimensiones mandibulares lineales tienden a expresar dimorfismo sexual y pueden aportar a la clasificación del sexo.

En población peruana, Egg (18) reportó un resultado muy cercano al presente estudio, ya que encontró que el ancho bigonial fue mayor en varones que en mujeres, con diferencia significativa ($p < 0,001$), y concluyó que este parámetro fue el más confiable para la estimación sexual en su muestra. Asimismo, Vásquez (20) informó que los varones presentaron mayores dimensiones lineales mandibulares y que dichas dimensiones tuvieron capacidad discriminante significativa para la estimación del sexo.

Ramos (21) también encontró diferencias estadísticamente significativas en diversos parámetros morfométricos mandibulares, como el ancho máximo de la rama, la longitud condilar, la longitud de la coronoides y la longitud proyectiva de la rama, siendo mayores en varones. Estos antecedentes nacionales reforzaron la interpretación de que el mayor desarrollo mandibular lineal en el sexo masculino puede ser utilizado como criterio de apoyo para la identificación sexual.

La implicancia principal de este objetivo fue que el ancho bigonial, por sí solo, demostró utilidad discriminante aceptable. Sin embargo, al clasificar correctamente cerca de siete de cada diez casos, no debió asumirse como un método único o definitivo. Su valor se encontró principalmente en su uso como indicador métrico de apoyo, especialmente cuando se combinó con otros rasgos mandibulares, como ocurrió en el modelo general.

Respecto al segundo objetivo específico, relacionado con la capacidad discriminante de la flexión de la rama mandibular, los resultados mostraron que los valores negativos del IBPRM fueron más frecuentes en el grupo femenino, mientras que los valores positivos predominaron en el grupo masculino. En las mujeres, el valor -2 representó el 48,4 % y el valor -1 el 26,0 %. En cambio, en los varones predominaron los valores +2 con 42,0 % y +1 con 28,4 %. La prueba chi-cuadrado evidenció una asociación significativa entre la flexión de la rama mandibular y el sexo registrado, $\chi^2(4) = 169{,}587$, $p < 0{,}001$, con una V de Cramer de 0,582. Además, la clasificación derivada del IBPRM permitió acertar en el 77,4 % de los casos.

Estos resultados fueron concordantes con Arthanari et al. (12), quienes encontraron que la flexión de la rama mandibular presentó diferencia estadísticamente significativa entre sexos ($p = 0{,}003$). Además, al analizarla junto con el ancho bigonial,

alcanzaron una exactitud global de 89,4 %. Aunque en el presente estudio la flexión mandibular se evaluó de manera individual en este objetivo, también mostró un comportamiento diferenciado entre mujeres y varones, lo que respaldó su utilidad como rasgo morfológico de apoyo.

En comparación con Egg (18), los resultados del presente estudio fueron superiores, ya que dicho antecedente nacional reportó una exactitud global de 46,4 % para la flexión de la rama mandibular. En cambio, el presente estudio obtuvo un acierto de 77,4 %. Esta diferencia pudo estar relacionada con la forma de clasificación del IBPRM, la distribución de los grupos, el entrenamiento del evaluador o la calidad de las radiografías. No obstante, ambos estudios coincidieron en evaluar la flexión mandibular como un rasgo de interés para la estimación sexual, aunque con rendimientos distintos.

Por otro lado, aunque Datau et al. (13), Santos et al. (14), Deana et al. (15), Esfehani et al. (16), Kurniawan et al. (17), Ivala (19), Vásquez (20) y Ramos (21) se centraron principalmente en mediciones lineales, angulares o morfométricas mandibulares, sus resultados aportaron respaldo indirecto a este objetivo, ya que todos reconocieron que la mandíbula presenta rasgos diferenciables según sexo. En ese sentido, la flexión de la rama mandibular complementó el análisis morfométrico al incorporar una característica cualitativa del borde posterior de la rama, lo cual permitió observar no solo cuánto mide la mandíbula, sino también cómo se expresa su forma.

La implicancia de este resultado fue relevante porque mostró que una variable morfológica ordinal, correctamente observada y codificada, puede aportar información útil para la identificación sexual. Sin embargo, al depender de la apreciación del observador, su aplicación exige criterios claros de clasificación y calibración previa. Por ello, la flexión de la rama mandibular debe considerarse un indicador complementario,

especialmente útil cuando se desea enriquecer el análisis con rasgos no estrictamente métricos.

En cuanto al tercer objetivo específico, orientado a comparar la capacidad discriminante entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular, los resultados mostraron que la flexión mandibular presentó un porcentaje de acierto ligeramente mayor que el ancho bigonial. El ancho bigonial clasificó correctamente el 73,2 % de los casos, mientras que la flexión mandibular alcanzó el 77,4 %. No obstante, el mejor rendimiento se obtuvo con el modelo conjunto, que clasificó correctamente el 82,2 % de los casos. Esto evidenció que ambos indicadores aportaron información útil, pero su combinación permitió mejorar la identificación sexual.

Estos hallazgos fueron coherentes con Arthanari et al. (12), quienes también analizaron de manera conjunta la flexión de la rama y el ancho bigonial, obteniendo una exactitud global de 89,4 %. Aunque su porcentaje fue mayor que el presente, ambos estudios coincidieron en que la combinación de estos dos parámetros incrementa la utilidad del análisis para diferenciar el sexo. De igual manera, Datau et al. (13) señalaron que las ecuaciones basadas en mediciones mandibulares alcanzaron precisiones variables, desde 63,6 % hasta 94,4 %, lo cual muestra que la capacidad discriminante depende del conjunto de variables seleccionado.

La misma tendencia fue observada por Deana et al. (15), quienes encontraron que el modelo multivariado con tres variables mandibulares alcanzó 80,2 % de exactitud, superando el rendimiento de algunos predictores univariados. Esfehani et al. (16) también demostraron que el mejor rendimiento se obtuvo al combinar varios índices mandibulares en un modelo predictivo. Asimismo, Kurniawan et al. (17) formularon una ecuación discriminante con altura de sínfisis y altura de rama mandibular, logrando

una exactitud global de 82,5 %, valor muy cercano al 82,2 % observado en el presente estudio para el modelo conjunto.

En los antecedentes nacionales también se observó una tendencia similar. Egg (18) reportó que el modelo conjunto de flexión de la rama y ancho bigonial fue significativo y clasificó correctamente el 71,4 % de los casos. Si bien en su estudio el ancho bigonial fue considerado el parámetro más confiable, en el presente trabajo la flexión mandibular mostró un acierto ligeramente mayor de manera individual. Esta diferencia sugirió que la utilidad de cada indicador puede variar según la muestra, la técnica de observación y las características poblacionales. Ivala (19), por su parte, obtuvo una clasificación correcta global de 71,1 % al evaluar el ángulo gonial y la altura de la rama, mientras que Vásquez (20) reportó una clasificación correcta de 76,3 % para sexo mediante dimensiones mandibulares. Ramos (21) también encontró diferencias significativas en parámetros mandibulares entre sexos, lo que respaldó el uso de medidas morfométricas para la estimación sexual en población peruana.

En conjunto, estos antecedentes permitieron interpretar que no existe un único parámetro mandibular suficiente para identificar el sexo con total precisión. Más bien, la evidencia sugirió que el rendimiento mejora cuando se integran variables métricas y morfológicas. Por ello, la principal implicancia de este objetivo fue que la evaluación conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular ofreció una aproximación más completa que el análisis aislado de cada indicador. Esta combinación podría ser útil en el campo odontológico-forense, especialmente como herramienta de apoyo cuando se dispone de radiografías panorámicas y se requiere una estimación inicial del sexo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Primera. La medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular demostraron capacidad discriminante conjunta para la identificación sexual en radiografías panorámicas.

Segunda. El ancho bigonial mandibular fue mayor en varones y presentó capacidad discriminante para diferenciar el sexo registrado.

Tercera. La flexión de la rama mandibular mostró una distribución diferenciada según sexo, con predominio de valores negativos en mujeres y positivos en varones.

Cuarta. El modelo conjunto presentó mejor capacidad discriminante que el ancho bigonial y la flexión mandibular evaluados por separado.

5.2 Recomendaciones

Se aconseja que, en el campo odontológico-forense, la identificación sexual mediante radiografías panorámicas no se base en un solo indicador mandibular, sino en la evaluación conjunta del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular, ya que su integración mejora la capacidad de clasificación y brinda una valoración más completa.

Se recomienda estandarizar cuidadosamente la medición del ancho bigonial mandibular, identificando con precisión ambos puntos gonion y utilizando herramientas digitales calibradas, debido a que pequeñas variaciones en la medición pueden modificar la interpretación del resultado.

Se sugiere capacitar y calibrar previamente al evaluador en la clasificación de la flexión de la rama mandibular según Loth y Henneberg, ya que este indicador depende de la observación bilateral del borde posterior de la rama y puede verse influido por la experiencia del examinador.

Se recomienda que futuras investigaciones comparen el rendimiento del ancho bigonial, la flexión mandibular y otros parámetros mandibulares, como altura de rama, ángulo gonial o ancho bicondilar, para construir modelos más sólidos y aplicables a la población peruana.

REFERENCIAS

1. Muñoz AR. Utilidad de la antropología forense para la identificación del sexo en cadáveres mediante el análisis morfológico y métrico del cráneo [Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Médico] [Internet]. [Azogues]: Universidad Católica de Cuenca; 2023. Disponible en: https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8876f263-e6de-486b-8486-34132f36af19/content

2. Castillo JA, Fajardo L del C, Moffa AG. Uso de las modalidades diagnósticas pertenecientes a la imagenología dentofacial en la odontología forense. Revisión de la literatura. Rev Cient Odontol (Lima). 2021;9(4):e088. doi:10.21142/2523-2754-0904-2021-088 PubMed PMID: 38463727; PubMed Central PMCID: PMC10919827.

3. Arthanari A, Sureshbabu S, Ramalingam K, Yuwanati M, Prathap L, Ravindran V. Role of Mandibular Parameters in Gender Determination: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus. 2024;16(5):e59965. doi:10.7759/cureus.59965

4. Delzo J, Scipión R, Mendoza P, Galarza D, Tecse A, Estela E. Morfometría de la rama mandibular para la estimación del sexo y edad en una población adulta peruana 2014-2019. Avances en Odontoestomatología. 2023;39(2):108-13.

5. Shah PH, Venkatesh R, More CB, Vaishnavee V. Age- and sex-related mandibular dimensional changes: A radiomorphometric analysis on panoramic radiographs. Indian J Dent Res. 2020;31(1):113-7. doi:10.4103/ijdr.IJDR_327_18 PubMed PMID: 32246692.

6. Ogundipe OK, Owotade FJ, Gbolahan OO, Ibitoye KS, Temisanren OT. Orthopantometric Assessment of Mandibular Parameters in a Sub-Population of Yorubas: A Study of 2 Tertiary Hospitals in South-Western Nigeria. West Afr J Med. 2021;38(6):561-5. PubMed PMID: 34179510.

7. Karmarkar PH, Mhapuskar A, Prasad DR, Kale IP, Tepan M, Rao P. Mandibular Ramus: An Indicator for Gender Determination. Cureus. 2023;15(1):e34192. doi:10.7759/cureus.34192

8. Corda JV, Karthikeyan A, Zuber M, Jacob M, Ramos A, Hosapatna M, et al. Estimation of sexual dimorphism of adult human mandibles of South Indian origin using non-metric parameters and machine learning classification algorithms. Sci Rep. 2025;15:34534. doi:10.1038/s41598-025-17831-3

9. Arthanari A, Ravindran V, Ramalingam K, Prathap L, Raj S. Gender Determination Through Mandibular Features on Orthopantomograms: A Preliminary Study. Cureus [Internet]. 2024;16(7):e63790. Disponible en: https://doi.org/10.7759/cureus.63790

10. Arthanari A, Sureshbabu S, Ramalingam K, Ravindran V, Prathap L. Evaluation of Sexual Dimorphism Using Condylar and Coronoid Mandibular Parameters in Orthopantomograms: A Pilot Study. Cureus. 2024;16(6):e62367. doi:10.7759/cureus.62367

11. Castillo-Páez JA, Villasmil-Suárez LG, Guada-Melet NV. Rasgos antropométricos craneofaciales de interés odontológico forense en la estimación de sexo, grupo étnico y edad. Revisión de la literatura. Rev Cient Odontol (Lima). 9(1):e047. doi:10.21142/2523-2754-0901-2021-047

12. Arthanari A, Sureshbabu S, Ramalingam K, Ravindran V, Prathap L. Quantifying Sexual Dimorphism by Analyzing Ramus Flexure and Bigonial Width in Orthopantomography. Cureus. 2024;16(6):e61848. doi:10.7759/cureus.61848

13. Datau SI, Aisha SK, Aulia NF, Shantiningsih RR, Mudjosemedi M, Yanuaryska RD, et al. Linear measurements of the mandible on panoramic radiograph for sex estimation in populations in Yogyakarta, Indonesia. Egypt J Forensic Sci. 2024;14(1):1-11. doi:10.1186/s41935-024-00410-4

14. Santos ALD, Pinheiro KTS, Kurita LM, Ribeiro EC, Silva PGDB, Costa FWG, et al. Mandibular assessment of panoramic radiographs for sex identification. RGO, Rev Gaúch Odontol [Internet]. 2024;72:e20240007. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372024000720220110

15. Deana NF, Labarca I, Torres H, Garay I, Alves N. Sex Determination in the Contemporary Chilean Population by Mandible Analysis in Panoramic Radiographies. Int J Morphol. 2023;41(6):1660-5. doi:10.4067/S0717-95022023000601660

16. Esfehani M, Ghasemi M, Katiraee A, Tofangchiha M, Alizadeh A, Taghavi-Damghani F, et al. Forensic Gender Determination by Using Mandibular Morphometric Indices an Iranian Population: A Panoramic Radiographic Cross-Sectional Study. J Imaging [Internet]. 2023;9(2):40-. Disponible en: https://www.mdpi.com/2313-433X/9/2/40

17. Kurniawan A, Sosiawan A, Nurrahman TF, Chusida A, Rizky BN, Widayanti BF, et al. Predicting sex from panoramic radiographs using mandibular morphometric

analysis in Surabaya, Indonesia. Bull Int Assoc Paleodont [Internet]. 2023;17(1):32-40. Disponible en: https://ojs.srce.hr/paleodontology/article/view/25691

18. Egg A. Estimación del dimorfismo sexual mediante el análisis de la flexión de la rama y el ancho bigonial mandibular en radiografías digitales panorámicas de sujetos adultos de una población peruana [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista] [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2025. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/dd0f0c7d-bfca-46bc-b991-cc8693785c94

19. Ivala AM. Relación del ángulo gonial y altura de la rama mandibular para identificación del sexo en radiografías panorámicas en una universidad privada de Lima, 2023 [Tesis para Optar el Título Profesional de Cirujano Dentista] [Internet]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2025. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1e1c693b-366b-4079-ac48-f28b3873639a/content

20. Vásquez GC. Dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024 [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista] [Internet]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2025. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/78814cf0-327d-4ce2-be3b-34cdbc78387f/content

21. Ramos L. Estimación del Sexo Mediante la Morfometría Mandibular en Ortopantomografías de Pacientes Peruanos en el Centro de Diagnóstico por Imagen. [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista] [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2024. Disponible en:

https://repositorio.unfv.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8cf95a27-165e-4ed7-aeef-a1b8240220a7/content

22. Emam ANM. Role of Forensic Odontology in Identification of Persons: A Review Article. Cureus. 2024;16(3):e56570. doi:10.7759/cureus.56570

23. González-Gómez J, Morales-Piñan C, Etxeberría F. Índice de robustez canino-molar. Un nuevo método odontométrico para determinar el sexo en población mexicana. Análisis de resultados parciales. Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense [Internet]. 2018;1(2):7-13. Disponible en: https://aeaof.com/media/revista/2/1.%20%C3%8DNDICE%20DE%20ROBUSTEZ%20CANINO-MOLAR.pdf

24. Wang X, Liu G, Wu Q, Zheng Y, Song F, Li Y. Sex estimation techniques based on skulls in forensic anthropology: A scoping review. Shrestha R, editor. PLoS ONE. 2024;19(12):e0311762. doi:10.1371/journal.pone.0311762

25. Küchler EC, Kirschneck C, Marañón-Vásquez GA, Schroder ÂGD, Baratto-Filho F, Romano FL, et al. Mandibular and dental measurements for sex determination using machine learning. Sci Rep. 2024;14(1):9587. doi:10.1038/s41598-024-59556-9

26. Bucchi A, Bucchi C, Fuentes R. El Dimorfismo Sexual en Distintas Relaciones Cráneo-Mandibulares. Int J Morphol [Internet]. 2016;34(1):365-70. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000100052&lng=en&nrm=iso&tlng=en

27. Plotkin LI, Bruzzaniti A, Pianeta R. Sexual Dimorphism in the Musculoskeletal System: Sex Hormones and Beyond. J Endocr Soc. 2024;8(10):1-18. doi:10.1210/jendso/bvae153

28. Fuentes R, Arias A, Borie-Echevarría E. Radiografía Panorámica: Una Herramienta Invaluable para el Estudio del Componente Óseo y Dental del Territorio Maxilofacial. Int J Morphol. 2021;39(1):268-73. doi:10.4067/S0717-95022021000100268

29. Hechler SL. Cone-Beam CT: Applications in Orthodontics. Dental Clinics of North America. 2008;Contemporary Dental and Maxillofacial Imaging52(4):809-23. doi:10.1016/j.cden.2008.05.001

30. Mungpayabarn H, Tuntiwong K, Sritart H. Sex estimation from panoramic dental radiographs in a Thai population using image analysis. Egypt J Forensic Sci. 2025;15(1):77. doi:10.1186/s41935-025-00497-3

31. David C, Gamboa Y, Díaz N. Dimorfismo sexual en mandíbulas humanas. Acta Bioclínica [Internet]. 2016;6(12):122-45. Disponible en: http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/viewFile/7738/7663

32. Alvarado-Vicuña M, Plasencia-Castillo J, Herrera-Plasencia PM, Jiménez-Carreño G. Eficacia del índice mandibular canino en la determinación del sexo de una población peruana: un estudio transversal. Revista de Salud Pública [Internet]. 2023;25(3):105126. Disponible en: https://doi.org/10.15446/rsap.V25n3.105126

33. Fajardo AE. Determinación biométrica de las características morfo-faciales de los adultos jóvenes en Santander. Ustasalud [Internet]. 2006;5(2):101-6. Disponible en: https://doi.org/10.15332/us.v5i2.1868

34. Martínez-Hernández RM. Gender determination according to the anthropometric measurements of the lower jaw. Revista Mexicana de Medicina Forense [Internet]. 2018;3(2):25-38. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/forense/mmf-2018/mmf182c.pdf

35. Irigoyen AJ. Flexión mandibular en estructuras oprotésicas fijas de arco completo. Una revisión bibliográfica [Tesis presentada en la Especialidad de Implantología de la carrera de Odontología de la Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo para optar al Título de Especialista en Implantología BucoMáxiloFacial.] [Internet]. [Santiago]: Universidad del Desarrollo; 2018. Disponible en: https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/886fc4f5-0409-4b87-b52b-28b058ed7ed0/content

36. Mansegosa DA, Giannotti PS, Chiavazza H, Barrientos G. Funciones discriminantes para estimar sexo a partir de huesos largos en poblaciones coloniales del centro oeste de Argentina. Revista de Antropología Chilena. 2017;50(1):155-64. doi:10.4067/S0717-73562017005000113

37. Alonso-Reyes M del P, Bortolini-Rosales JL, Álvarez F. Análisis discriminante aplicado a los grupos sexuales de Potimirim mexicana, camarón hermafrodita protándrico. Revista Mexicana de Biodiversidad. 2010;81:S187-92. doi:10.22201/ib.20078706e.2010.0.220

38. Martens JB. Comparing experimental conditions using modern statistics. Behavior Research Methods [Internet]. 2021;53(3):1240-61. Disponible en: https://doi.org/10.3758/s13428-020-01471-8

39. Loth SR, Henneberg M. Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. American Journal of Physical Anthropology [Internet]. 1996;99(3):473-85. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1096-8644(199603)99:3%3C473::AID-AJPA8%3E3.0.CO;2-X

40. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta [Internet]. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2023. 784 p. Disponible en: https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-mixta_93340

41. Ñaupas H, Mejía E, Trujillo I, Romero H, Medina W, Novoa E. Metodología de la investigación total: cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis [Internet]. Sexta edición. Bogotá: Ediciones de la U; 2023. Disponible en: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587924664_A47035222/preview-9789587924664_A47035222.pdf

42. Arias J, Holgado J, Tafur T, Vasquez M. Metodología de la investigación: El método ARIAS para realizar un proyecto de tesis [Internet]. Primera edición digital. Puno, Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.; 2022. 164 p. Disponible en: https://doi.org/10.35622/inudi.b.016

43. Naing L, Winn T, Rusli BN. Practical Issues in Calculating the Sample Size for Prevalence Studies. Archives of Orofacial Sciences [Internet]. 2006;1:9-14. Disponible en: https://aos.usm.my/docs/Vol_1/09_14_ayub.pdf

44. Angarita R. Muestreo estadístico: métodos básicos. Programa Editorial Universidad del Valle [Internet]. Programa Editorial Universidad del Valle; 2024. Disponible en: https://libros.univalle.edu.co/index.php/programaeditorial/catalog/book/996 doi:10.25100/peu.5070950

45. Escobar J, Cuervo Á. Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Avances en Medición. 2008;6:27-36.

46. Manterola C, Grande L, Otzen T, García N, Salazar P, Quiroz G. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Rev chil infectol. 2018;35(6):680-8. doi:10.4067/S0716-10182018000600680

47. Rau G, Yu-Shan S. Evaluation of Cohen's kappa and other measures of inter-rater agreement for genre analysis and other nominal data. Journal of English for Academic Purposes. 2021;53:101026. doi:10.1016/j.jeap.2021.101026

48. Martínez JA, Pérez PS. Coeficiente de correlación intraclase. Medicina de Familia SEMERGEN. 2023;49(3):101907. doi:10.1016/j.semerg.2022.101907

49. Asociación médica mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. Bioética & Debat [Internet]. 2024;20(73):1-10. Disponible en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general: ¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026? **Problemas específicos:** 1. ¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026? 2. ¿Cuál es la capacidad discriminante para la identificación sexual de la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026? 3. ¿Existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026?	**Objetivo general:** Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. **Objetivos específicos:** 1. Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la medición del ancho bigonial en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. 2. Determinar la capacidad discriminante para la identificación sexual de la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. 3. Comparar la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.	Hipótesis general: Ha: La medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular presentan capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Ho: La medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular no presentan capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. **Hipótesis específicas:** Hi1: La medición del ancho bigonial presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Ho1: La medición del ancho bigonial no presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.	Variable 1: Ancho bigonial mandibular. Variable 2: Flexión de la rama mandibular.	Método: Hipotético-deductivo. Enfoque: Cuantitativo. Tipo: Aplicada. Diseño: No experimental, observacional, retrospectivo, transversal y analítico-predictivo. Población: 2954 radiografías panorámicas digitales disponibles en la base de datos de un centro radiológico de Lima. Muestra: 500 radiografías panorámicas digitales. Muestreo: Probabilístico aleatorio simple. Técnica: Observación estructurada. Instrumento: Ficha de observación. Análisis estadístico: Estadística descriptiva, análisis discriminante, Lambda de Wilks, porcentaje de clasificación

		Hi2: La flexión de la rama mandibular presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Ho2: La flexión de la rama mandibular no presenta capacidad discriminante para la identificación sexual en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Hi3: Existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026. Ho3: No existe diferencia en la capacidad discriminante para la identificación sexual entre la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en radiografías panorámicas de la población de Lima durante el año 2026.		correcta y pruebas de comparación según la naturaleza de las variables.

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

TÍTULO DEL ESTUDIO: "IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026"

Fecha: ____ / ____ / _____

Código de ficha: _____

Radiografía N.°: _____

Sexo registrado en la base de datos: Masculino ( ) Femenino ( )

Edad: _____ años

I. Registro de indicadores mandibulares

A. Flexión de la rama mandibular

Lado derecho:

- ( ) A la altura de la superficie oclusal
- ( ) Por arriba de la superficie oclusal
- ( ) Por debajo de la superficie oclusal
- ( ) Recto
- ( ) Impreciso

Lado izquierdo:

- ( ) A la altura de la superficie oclusal
- ( ) Por arriba de la superficie oclusal
- ( ) Por debajo de la superficie oclusal
- ( ) Recto
- ( ) Impreciso

Clasificación final de la flexión de la rama mandibular (IBPRM):

- ( ) +2
- ( ) +1
- ( ) 0
- ( ) -1
- ( ) -2

Sexo estimado según IBPRM:

- ( ) Masculino
- ( ) Femenino

B. Ancho bigonial mandibular

Medición entre gonion derecho e izquierdo: _____ mm

Ancho bigonial: _____ mm

II. Observaciones

_____
_____

_____
_____

_____
_____

III. Guía para la clasificación de la flexión de la rama mandibular

- ( ) +2: flexión bilateral a la altura de la superficie oclusal.
- ( ) +1: flexión unilateral a la altura de la superficie oclusal.
- ( ) 0: flexión imprecisa bilateral o combinación de un lado -1 y otro +1.
- ( ) -1: recto unilateral, o flexión unilateral por arriba o por debajo de la superficie oclusal.
- ( ) -2: recto bilateral, o flexión bilateral por arriba o por debajo de la superficie oclusal.

Asignación sexual:

Masculino: +2, +1 y 0

Femenino: -1 y -2

Nota: La asignación sexual según IBPRM se empleó únicamente para fines de análisis comparativo con el sexo registrado en la base de datos.

Anexo 3. Expediente de validación

Universidad Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: MG. Alfonso Chumpitaz Huapaya
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
1.3 nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos
1.4 Título de la Investigación: IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$ = **0.80**

III. CALIFICACIÓN GLOBAL *(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)*

Categoría		Intervalo
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,60]
Observado	( )	<0,60 – 0,70]
Aprobado	(X)	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 03 de junio del 2026.

Esp. Mg. Alfonso F. Chumpitaz Huapaya
CIRUJANO DENTISTA
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
C.O.P. 18110 - RNE: 2040

Firma y sello

3

Universidad Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: MG. Falcon Seminario, Patricia
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
1.3 nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos
1.4 Título de la Investigación: IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					1	9
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$ = **0.98**

III. CALIFICACIÓN GLOBAL *(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)*

Categoría		Intervalo
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,60]
Observado	( )	<0,60 – 0,70]
Aprobado	(X)	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 13 de 06 del 2026

MG. CD. Esp. [illegible]
CARIÓLOGA Y ENDODONCIA
COP: [illegible] RNE: 4805
Firma y sello

Universidad Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Dr. Muñoz Puga Eduardo
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
1.3 nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos
1.4 Título de la Investigación: IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					✓
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					✓
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					✓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					1	9
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} = 0.98$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL *(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)*

Categoría		Intervalo
Desaprobado	( )	[0,00 – 0,60]
Observado	( )	<0,60 – 0,70]
Aprobado	(✓)	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 01 de 06 del 2026.

MINISTERIO DE SALUD
DIRESA LIMA SUR
Dr. Eduardo E. Muñoz Puga
Cirujano Dentista
COP. 20698

Firma y sello

Anexo 4. Confiabilidad del insttrumento

Tabla 6. Confiabilidad interevaluador para la evaluación de la flexión de la rama mandibular

Variable evaluada	n	Evaluadores	Categorías	Acuerdo global	Kappa de Cohen	p	Interpretación
IBPRM final	50	2	5	92,0 %	0,897	< 0,001	Casi perfecta

Nota. IBPRM = índice de flexión del borde posterior de la rama mandibular. La confiabilidad interevaluador fue evaluada mediante Kappa de Cohen, considerando la clasificación realizada por dos evaluadores en 50 radiografías panorámicas piloto.

La flexión de la rama mandibular presentó un acuerdo global de 92,0 % entre ambos evaluadores. Asimismo, el Kappa de Cohen fue de 0,897, con significancia estadística ($p < 0,001$), lo que evidenció una concordancia casi perfecta para la clasificación del IBPRM final.

Tabla 7. Confiabilidad interevaluador para la medición del ancho bigonial

Variable evaluada	n	Evaluadores	Modelo	Tipo	Unidad	CCI
Ancho bigonial	50	2	Una vía	Acuerdo	Medición única	0,977

Nota. CCI = coeficiente de correlación intraclase. La confiabilidad interevaluador fue evaluada mediante el coeficiente de correlación intraclase, comparando las mediciones del ancho bigonial realizadas por dos evaluadores en 50 radiografías panorámicas piloto.

La medición del ancho bigonial presentó un CCI de 0,977, lo que indicó una concordancia excelente entre ambos evaluadores. Este resultado evidenció que la medición fue estable y reproducible para su aplicación en la muestra final del estudio.

Anexo 5. Constancia de aprobación

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 25 de mayo del 2026.

Autor o autores:
YOLANDA CUSIYUNCA QUISPE

Exp. Nº: 1650-2026.

De mi consideración:
Es grato dirigirme a usted para informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, luego de la evaluación correspondiente, **APRUEBA** el siguiente proyecto de investigación:

Título del proyecto: "IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026" Versión Nro. 1, aprobada
por el asesor en fecha 08/05/ 2026.

La **APROBACIÓN** otorgada por el CIEIC comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la protección de la confidencialidad y manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El autor o autores deberán considerar lo siguiente:

a) La aprobación tiene una vigencia de veinticuatro (24) meses contados desde la fecha de emisión de la presente constancia. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos evaluados y no sustituye ni aplica a trámites administrativos ante otras áreas institucionales, como la Jefatura de Grados y Títulos.
b) Cualquier modificación al proyecto aprobado deberá ser presentada como enmienda ante el CIEIC y no podrá ejecutarse sin aprobación previa.
c) La presente constancia no garantiza la aceptación del estudio por parte de las instituciones donde se proyecte realizar la investigación.
d) Antes de iniciar la ejecución del proyecto, el autor o autores deberán contar, de corresponder, con la carta o constancia de autorización institucional del lugar donde se realizará el estudio y con la validación del instrumento, conforme a la naturaleza y características del proyecto.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Digital

Sidemax
Servicio de Imágenes Dentales & Máxilofaciales

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Lima 29 de mayo 2026

Señorita

Yolanda Cusiyunca Quispe

Presente.-

Estimada señorita Cusiyunca:

Es grato dirigirme a usted, en atención a su solicitud para el desarrollo de su tesis de investigación denominada: **"Identificación sexual mediante la medición del ancho bigonial y la flexión de la rama mandibular en la población de Lima, 2026"**, para el cual cuenta usted con el apoyo de nuestro **S**ervicio de **I**mágenes **De**ntales y **Max**ilofaciales en adelante **SIDEMAX EIRL**.

Para el inicio de la recolección de datos y revisión de imágenes, agradecería acercarse a las instalaciones para ultimar las coordinaciones necesarias para el logro de sus objetivos planteados.

Atentamente,

IMAGENES Sidemax DENTALES & MAXILOFACIALES

J. Mónica Calderón Alfaro
Lic. Administración en Salud
Gerente

Anexo 6. Informe de tesis

Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 05 de julio del 2026

Mg. Tessie Lorena Loli Tovar
Jefa de Grados y Títulos
Universidad Privada Norbert Wiener
Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como asesor de tesis titulada: **"IDENTIFICACIÓN SEXUAL MEDIANTE LA MEDICIÓN DEL ANCHO BIGONIAL Y LA FLEXIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR EN LA POBLACIÓN DE LIMA, 2026"** desarrollado por la egresada Yolanda Cusiyunca Quispe; para la obtención del Título Profesional de Cirujano dentista; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Orientar la investigación para lograr los objetivos de la misma.
- Revisar el informe final en sus resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.
- Aprobar la tesis para su sustentación.

Atentamente,



Firma de la asesora

DS. ESP. Aguirre Morales, Anita Kori

Anexo 7. Reporte de Turnitin

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

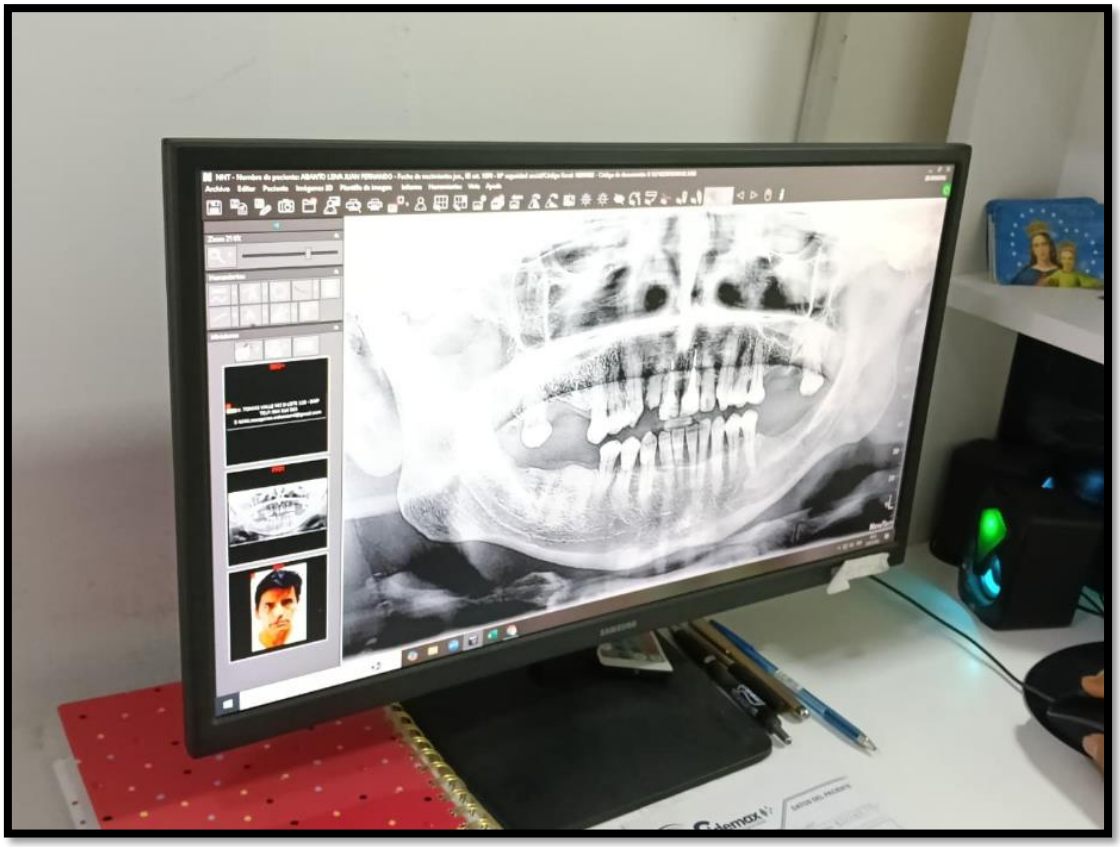
Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Anexo 8. Evidencia fotográfica

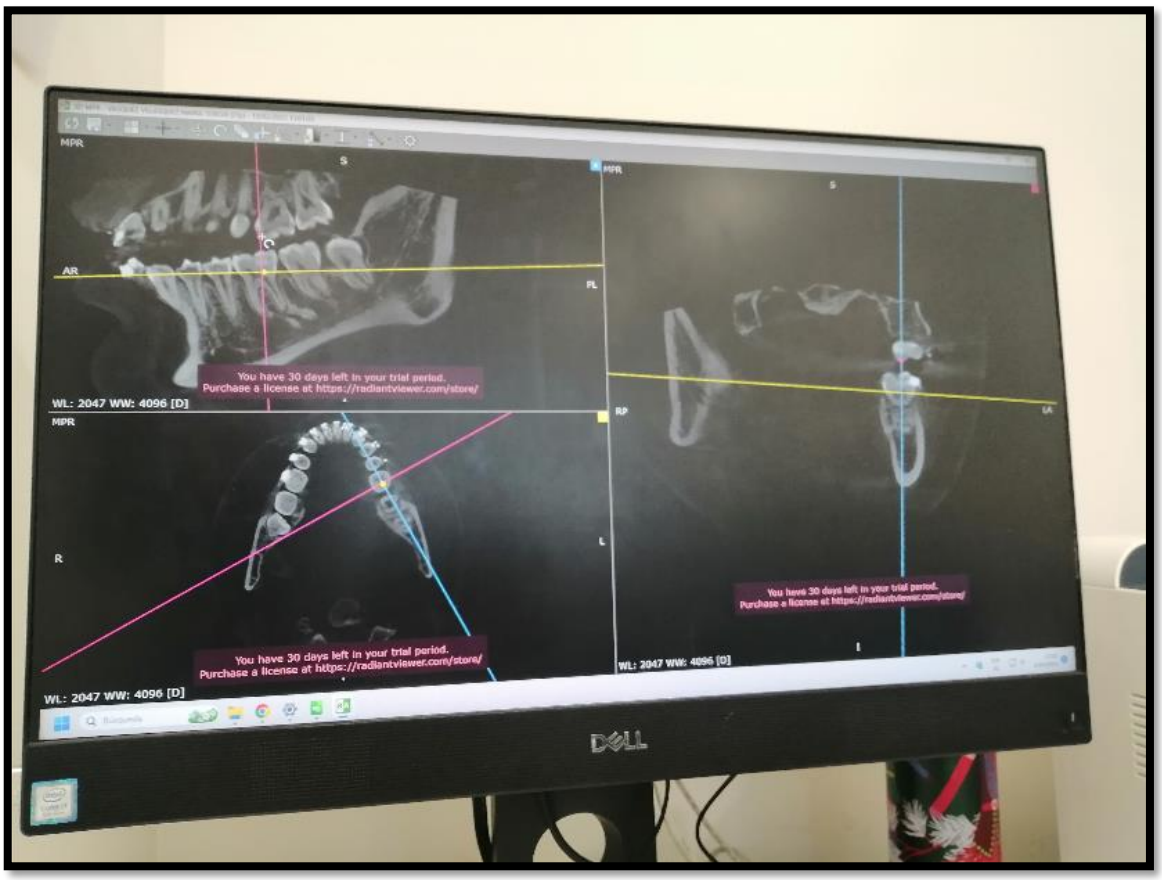







L


L


MPR
S
AR
FL
You have 30 days left in your trial period.
Purchase a license at https://radiantviewer.com/store/
WL: 2047 WW: 4096 [D]
MPR
R
L
RP
LA
You have 30 days left in your trial period.
Purchase a license at https://radiantviewer.com/store/
WL: 2047 WW: 4096 [D]
DELL

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 2%

2 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2023-12-01 1%

3 Internet
core.ac.uk <1%

4 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-06-24 <1%

5 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-06-27 <1%

6 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-02-01 <1%

7 Trabajos entregados
Universidad Ricardo Palma on 2026-03-11 <1%

8 Trabajos entregados
Khulna University of Engineering & Technology on 2025-07-19 <1%

9 Internet
apirepositorio.unh.edu.pe <1%

10 Internet
repositorio.udh.edu.pe <1%

11 Internet
repositorio.ucsm.edu.pe <1%