



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

**Tesis**

Dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024

**Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista**

**Presentado por:**

**Autora:** Vásquez Marín, Guadalupe Cecilia

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0009-5415-2716>

**Asesora:** Mg. Llerena Meza de Pastor, Verónica Janice

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9146-0931>

**Lima – Perú**

**2025**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Guadalupe Cecilia Vasquez Marin, egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024” Asesorado por el docente: Verónica Janice Llerena Meza de Pastor, DNI 09920986 ORCID 0000-0001-9146-0931 tiene un índice de similitud de 13% con código oid:14912:479090079 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

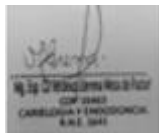
Así mismo:

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 autor 1  
 Guadalupe Cecilia Vasquez Marin  
 DNI: 72882040

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



.....  
 Firma  
 Verónica Janice Llerena Meza de Pastor  
 DNI: 09920986

Lima, 30 de septiembre de 2025

**Dedicatoria**

A mi bella madre, por el constante apoyo brindado desde el primer día de universidad, su motivación y palabras de aliento fueron de gran ayuda en todo este proceso, a pesar de que se presentaron varias adversidades en el camino su persona construyó a una chica fuerte y capaz de superar cada una de ellas.

A mi familia y amigos, quienes no dudaron en apoyarme durante mis primeras prácticas clínicas, su afabilidad y simpatía hicieron que me sienta cada vez más segura de lo realizado.

A mis mascotas preciadas, quienes con su presencia han sido mi compañía más fiel durante la misma elaboración, han dejado huellas imborrables en mi corazón.

### **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios, sin duda, ha sido, es y será siempre mi fuente de luz y fortaleza durante cada proceso profesional y personal.

A mis docentes de universidad, quienes con su enseñanza, experiencia y sabiduría me formaron para enfrentarme dentro del ámbito laboral.

Un agradecimiento especial a mi asesora Mg. ESP. CD. Verónica Janice Llerena Meza de Pastor y a mi estadista quienes me brindaron su apoyo académico en cada paso de esta investigación.

## Índice General

Portada	
Dedicatoria.....	IV
Agradecimientos.....	V
Índice General.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras .....	x
Resumen .....	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	xiii
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.2.1 Problema General.....	3
1.2.2 Problemas Específicos.....	3
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.1 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Justificación de la investigación .....	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Metodológica.....	5
1.4.3 Práctica .....	5
1.5 Limitaciones de la investigación.....	6
1.5.1 Temporal .....	6
1.5.2 Espacial .....	6
1.5.3 Recursos .....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	12
2.2 Bases Teóricas .....	14
2.3 Formulación de hipótesis .....	19
2.3.1 Hipótesis general .....	19
2.3.2 Hipótesis específicas .....	19
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
3.1 Método de la investigación .....	21

3.2 Enfoque de la investigación .....	21
3.3 Tipo de Investigación.....	21
3.4 Diseño de la investigación .....	22
3.5 Población, muestra y muestreo .....	22
3.6 Variables y Operacionalización .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.6.1 Definición operacional.....	25
3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	25
3.7.1 Técnica .....	25
3.7.2 Descripción de instrumentos .....	26
3.7.3 Validación .....	27
3.7.4 Confiabilidad.....	27
3.8 Procesamiento y análisis de datos.....	28
3.9 Aspectos éticos .....	28
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	30
4.1 Resultados.....	30
4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados.....	30
4.1.2 Prueba de hipótesis.....	39
4.1.3 Discusión de resultados.....	53
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	56
5.1 Conclusiones.....	56
5.2 Recomendaciones .....	57
REFERENCIAS .....	58
ANEXOS.....	64
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	65
Anexo 2: Instrumento .....	66
Anexo 3: Validez de instrumento .....	67
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento.....	70
Anexo 5: Aprobación del comité de ética.....	72
Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos.....	73
Anexo 8: Análisis de datos .....	78
Anexo 9: Turnitin informe.....	82

## Índice de Tablas

<b>TABLA 1.</b> Edad de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	30
<b>TABLA 2</b> Sexo de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	31
<b>TABLA 3</b> Análisis descriptivo de la edad en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	32
<b>TABLA 4</b> Análisis descriptivo del sexo en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	33
<b>TABLA 5</b> Análisis descriptivo de la edad en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	33
<b>TABLA 6</b> Análisis descriptivo del sexo en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	34
<b>TABLA 7</b> Prueba M de box para la estimación de la edad y sexo en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	39
<b>TABLA 8</b> Coeficientes de la función de clasificación para la edad en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	40
<b>TABLA 9</b> Resultados de clasificación para la edad en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	41
<b>TABLA 10</b> Prueba M de box para la edad en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	42
<b>TABLA 11</b> Prueba de igualdad de medias de grupos para la edad en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	43
<b>TABLA 12</b> Coeficientes de la función de clasificación para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	44
<b>TABLA 13</b> Resultados de clasificación para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	45

<b>TABLA 14</b> Prueba M de box para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro radiológico privado, Lima 2024	46
<b>TABLA 15</b> Prueba de igualdad de medias de grupos para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	46
<b>TABLA 16</b> Coeficientes de la función de clasificación para la edad en función de la dimensión ángulo gonial observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	47
<b>TABLA 17</b> Resultados de clasificación para la edad en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	48
<b>TABLA 18</b> Prueba M de box para la estimación de la edad en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	49
<b>TABLA 19</b> Prueba de igualdad de medias de grupos para la edad en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	50
<b>TABLA 20</b> Coeficientes de la función de clasificación para el sexo en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	50
<b>TABLA 21</b> Resultados de clasificación para el sexo en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	51
<b>TABLA 22</b> Prueba M de box para la estimación del sexo en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	52
<b>TABLA 23</b> Prueba de igualdad de medias de grupos para el sexo en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024	52

## Índice de Figuras

**Figura 1** Edad de los pacientes con radiografías panorámicas digitales atendidos en un centro radiológico, Lima 2024 30

**Figura 2** Sexo de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024 31

## Resumen

**Objetivo:** Estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024. **Materiales y Métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo en 400 radiografías panorámicas digitales. Los pacientes fueron clasificados en cuatro grupos etarios: Grupo A [10-19 años], Grupo B [20-29 años], Grupo C [30-39 años] y Grupo D [40-49 años]. Se midieron seis dimensiones bilateralmente: ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar, altura de la rama coronoides y ángulo gonial. Se registraron datos de edad, sexo y mediciones para su posterior análisis. **Resultados:** se evidenció una capacidad discriminante significativa ( $p < 0.05$ ) de las dimensiones de la rama mandibular en la estimación tanto de la edad como del sexo. Se observaron diferencias significativas en la altura condilar, la altura del proceso coronoideo y los anchos mandibulares, según edad y sexo, con valores mayores en varones ( $p < 0.05$ ). A diferencia de las mujeres, quienes presentaron mayores valores superiores en el ángulo gonial, siendo todas estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, no se identificó una relación significativa entre el ángulo gonial y la edad ( $p > 0.05$ ). **Conclusiones:** Se evidencia la presencia de una relación significativa entre las dimensiones de la rama mandibular con la edad y el sexo. Asimismo, se encontró relación entre el ángulo gonial y el sexo, pero no con la edad, en radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en una institución radiológica privado en Lima.

**Palabras clave:** Dimensiones de la rama mandibular, ángulo gonial, radiografías panorámicas, edad, sexo.

## Abstract

The study sought to estimate mandibular dimensions for determining age and sex in digital panoramic radiographs in a radiological center, Lima 2024. An observational, cross-sectional and retrospective study was applied through 400 panoramic radiographs. Patients were categorized into four age groups: Group A [10-19 years], Group B [20-29 years], Group C [30-39 years] and Group D [40-49 years]. Six bilateral measurements were taken: maximum ramus width, minimum ramus width, condylar height, coronoid height and gonial angle. Age, sex and measurement data were recorded for subsequent analysis. A significant discriminant capacity ( $p < 0.05$ ) was observed in the mandibular ramus dimensions for estimating both age and sex. Significant differences were found in condylar height, coronoid process height, and mandibular widths according to age and sex, with higher values in males ( $p < 0.05$ ), while females presented higher values in the gonial angle, all of which were statistically significant ( $p < 0.05$ ). Conversely, no significant interaction was discovered between the gonial angle and age ( $p > 0.05$ ). The detection of a relevant relationship between the mandibular ramus dimensions and both age and sex is confirmed. Likewise, a relationship was found between the gonial angle and sex, but no with age, in panoramic radiographs of subjects treated at a private radiological institution in Lima.

**Keywords:** mandibular ramus dimensions, gonial angle, panoramic radiograph, age, sex.

## Introducción

La determinación de la edad y el sexo a partir de estructuras óseas ha sido una herramienta de gran utilidad en el ámbito clínico y forense, permitiendo identificar características biológicas a través de métodos no invasivos. Dentro de estas estructuras, la mandíbula representa un elemento anatómico clave por su resistencia, preservación postmortem y sus marcadas variaciones morfométricas entre individuos. Diversos estudios han demostrado que ciertas dimensiones de la rama mandibular, así como el ángulo gonial, pueden presentar diferencias significativas según el sexo y modificarse progresivamente con la edad, lo cual permite su uso como parámetros auxiliares en procesos de identificación humana.

En ese contexto, la radiografía panorámica, por su carácter no invasivo, amplia cobertura anatómica y disponibilidad en la práctica clínica, constituye una herramienta diagnóstica valiosa para obtener mediciones morfométricas precisas. Su aplicación en investigaciones que buscan relacionar parámetros mandibulares con datos biológicos representa una alternativa eficiente y accesible para el análisis poblacional.

El presente informe final se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo se expone el planteamiento del problema, los objetivos del estudio, su justificación y las limitaciones que podrían influir en su desarrollo. El segundo capítulo corresponde al marco teórico, donde se presentan los antecedentes, bases conceptuales y estudios previos relacionados con las variables analizadas. El tercer capítulo desarrolla la metodología aplicada, detallando el tipo, diseño y enfoque de la investigación, así como la población, muestra y técnicas de recolección de datos. En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos acompañados del respectivo análisis estadístico. Finalmente, el quinto capítulo reúne las conclusiones, recomendaciones y fuentes bibliográficas utilizadas, además de los anexos correspondientes.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

Desde la ciencia de la Antropología forense, ésta es considerada como una disciplina que tiene como propósito fundamental la búsqueda e identificación científica positiva de individuos desaparecidos, mediante el análisis y el estudio de los restos humanos rescatados en un contexto médico-legal (1).

Durante las diversas fases de la actividad antropológica, basándose en la búsqueda, recuperación, determinación de especies, como la estimación del sexo, tiempo del deceso, estatura, ascendencia y características etnológicas peculiares, contribuyen en potenciar información relevante delimitando la búsqueda de víctimas extraviadas (2). La evolución científica para el reconocimiento de individuos desaparecidos está basada en estándares internacionales, bajo parámetros sociales y biológicos, que han sido demostrados en distintos rangos por cada población (3).

En las últimas tres décadas, la odontología forense ha avanzado considerablemente, dejando atrás su enfoque limitado en la identificación dental ocasional para asumir un rol crucial en la determinación del perfil biológico mediante el análisis de huesos, dientes y estructuras resistentes a la degradación (4). Los avances tecnológicos recientes han permitido la incorporación de nuevas técnicas en la investigación, incrementando la precisión y la validez de las mediciones científicas aplicadas en casos forenses. En ese contexto, la estimación del sexo se reconoce como una etapa inicial fundamental en el reconocimiento personal dentro de la medicina forense, seguido por la determinación de la edad y la talla corporal, aspectos esenciales para la elaboración de perfiles detallados (5).

Investigaciones a nivel mundial, como la llevada a cabo por Nagare y otros autores, han comprobado que existen tres áreas principales del esqueleto humano proporcionando una

fiabilidad muy alta en cuanto a la determinación del género, las cuales son: la pelvis, el cráneo y el fémur, considerada la mandíbula un elemento irremplazable por ser el hueso fragmentado más fuerte, largo y dismórfico del cráneo para analizar el dimorfismo sexual (6).

Para obtener una identificación científica positiva, los investigadores deben poseer la evidencia suficiente única y comparable con los datos ante mortem del individuo, generalmente revelada a través de radiografías, tomografía computarizada (TC) y escaneos tridimensionales (3D). Recientemente, se han realizado diversos estudios sobre la capacidad de las imágenes radiográficas evaluando distintas mediciones métricas en el maxilar superior y maxilar inferior en varias partes del mundo, países como México, Turquía, Indonesia, Emiratos Árabe, Finlandia, Francia, entre otros, para determinar el sexo en diferentes sociedades. Específicamente en el área mandibular, varios autores sostienen que el ángulo gonial de la mandíbula es un buen predictor mostrando una alta precisión para estimar el sexo del individuo (7).

La radiografía panorámica representa una óptima herramienta para el diagnóstico de muchas enfermedades bucodentales y el reconocimiento de estructuras óseas adyacentes por la proyección y cobertura de imágenes precisas, por lo que es de enorme utilidad para los análisis métricos que se requieran medir; además de utilizar una mínima dosis de radiación, bajo costo y poco tiempo para hacer imágenes en comparación con el método manual de análisis métrica en hueso seco, que conlleva mucho más tiempo y la técnica es más propensa a resultados erróneos (8). Asimismo, este tipo de radiografías extraorales son las más preferidas para poder diferenciar y medir individualmente el lado derecho e izquierdo sin ninguna superposición, a diferencia de las radiografías cefalométricas (9).

En nuestro país, existen limitados estudios en cuanto a la determinación de variantes sexuales utilizando mediciones métricas sobre las distintas estructuras mandibulares

correlacionando el ángulo gonial para determinar sexo y edad con respecto a las dimensiones de la rama mandibular; por lo que, la identificación de estas limitaciones en la literatura actual creó el marco para la aplicación de este estudio en la población peruana (10).

Debido a la trascendencia del tema y la limitada investigación existente sobre la población peruana, y consideración la naturaleza del estudio junto con los parámetros que pueden medirse en radiografías panorámicas, se ha optado por emplear el verbo estimar en el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis. En ese sentido, la investigación llevada a cabo tiene como finalidad estimar las dimensiones de la rama mandibular y ángulo gonial para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas de pacientes en un centro radiológico, Lima 2022.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

**P.1.-** ¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales?

**P.2.-** ¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales?

**P.3.-** ¿Cuál es la estimación de la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales?

**P.4.-** ¿Cuál es la estimación de la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos**

**O.1.-** Estimar las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales.

**O.2.-** Estimar las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales.

**O.3.-** Estimar la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales.

**O.4.-** Estimar la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales.

### **1.4 Justificación de la investigación**

#### **1.4.1 Teórica**

Esta investigación se centró en proporcionar conocimientos sobre las diversas mediciones relacionadas con las estructuras de la región mandibular, evaluadas a través de radiografías panorámicas, uno de los exámenes complementarios más relevantes en nuestra disciplina. El

objetivo es consolidar las diferencias entre individuos mediante la reconstrucción de su perfil biológico del complejo cráneo-facial y analizar los cambios en la remodelación mandibular asociados con la progresión de la edad.

#### **1.4.2 Metodológica**

La investigación empleó radiografías panorámicas digitales, una herramienta crucial en odontología forense por su capacidad para ofrecer una vista bilateral detallada de las estructuras óseas. Se propuso desarrollar una metodología accesible para la determinación del sexo y la edad, basada en la medición de cinco parámetros mandibulares clave: el ancho máximo y mínimo de la rama mandibular, la altura de la rama coronoides, la altura de la rama condilar, y el ángulo gonial. Con un enfoque observacional, se utilizó una ficha técnica para recolectar datos cuantitativos de estos parámetros, respetando siempre normas éticas que incluyen el consentimiento informado y la reserva de los datos. Esta investigación buscó optimizar la precisión y eficiencia en la identificación forense.

#### **1.4.3 Práctica**

El estudio tuvo como objetivo enriquecer el cuerpo de información disponible para estudiantes y docentes de odontología, resaltando la importancia de las mediciones mandibulares mediante radiografías panorámicas. Se establecieron parámetros diagnósticos más precisos y se optimizó el uso de tecnologías disponibles para mejorar la interpretación de estas imágenes. Esto no solo contribuirá a una formación académica más sólida y a diagnósticos más exactos, sino que también facilitará la incorporación de estas técnicas en programas educativos, en la práctica clínica, y la capacitación continua de los profesionales.

## **1.5 Limitaciones de la investigación**

### **1.5.1 Temporal**

El estudio se desarrolló en los meses de noviembre y diciembre del año 2024, con el fin de recolectar todos los datos necesarios, cuya validez dependerá de la disponibilidad y calidad de estos.

### **1.5.2 Espacial**

La ejecución del estudio tuvo lugar en una instalación radiológica privada situada en el distrito de Lima, el cual dispone de un área equipada para la adquisición de radiografías panorámicas digitales. Dado que el estudio se realizó en un centro radiológico específico, la muestra estuvo conformada únicamente por los pacientes de dicha instalación, por lo que los resultados no necesariamente reflejan las características de la población general.

### **1.5.3 Recursos**

La totalidad de la financiación de este estudio fue cubierta de manera independiente por la autora.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

**Astuti et al. (11)** sostuvieron como objetivo “Desarrollar una función discriminante para la predicción del género determinado por los parámetros más dismórficos de la mandíbula”. Realizaron un estudio transversal de alcance analítico, a través del análisis de radiografías panorámicas digitales examinó un grupo de 273 personas (129 hombres y 144 mujeres) entre los 15 – 25 años de una población Surabaya-Indonesia, entre el intervalo temporal entre enero a diciembre del año 2018. Los investigadores midieron 11 parámetros de la mandíbula: dos ángulos goniales, dos alturas del ramo mandibular, dos anchos del ramo mandibular, dos longitudes de la región corpórea de la mandíbula, dos líneas nasales del maxilar y la altura del cuerpo mandibular anterior. Cada radiografía fue evaluada por dos radiógrafos utilizando el IG Measure Software, estableciendo medidas dos veces para determinar la fiabilidad de las mediciones utilizando el promedio como resultado final. Se evaluaron ambos lados de la mandíbula (derecho e izquierdo). Se observó una discrepancia relevante en la morfometría de la mandíbula masculina y femenina (Willks lambda test  $p: 0.000 < 0.05$ ). Las variables de dimorfismo sexual mostrando mayores diferencias entre ambos sexos fueron: ángulo gonial, altura de la rama mandibular, longitud del cuerpo mandibular y líneas nasales, mientras que la variable más pequeña fue el ancho de la rama mandibular. Las funciones discriminantes fueron formuladas basándose en las variables obteniéndose así la predicción de género, oscilando una precisión entre el 47.3% y el 93.8%. Por otro lado, combinando ambos lados de la mandíbula se obtuvo precisión más alta en el análisis discriminante (95,2%). Se concluyó que el tamaño maxilar y mandibular de los hombres es mayor que el de las mujeres.

**Mehta et al. (12)** dispusieron el objetivo “Comparar en ambos sexos las diversas dimensiones de la rama mandibular y el ángulo de la mandíbula”. Realizaron un estudio retrospectivo, cuantitativo de alcance analítico cuya población fueron 1800 radiografías panorámicas digitales (900 hombres y 900 mujeres) obtenidos del Área de Medicina Oral y Radiología de la institución universitaria de India, entre el periodo Julio 2015 hasta junio 2016. Se dividieron 3 grupos entre los 20 a 50 años, con un intervalo de 10 años. Primer grupo (20-30 años), segundo grupo (30-40 años) y tercer grupo (40-50 años). Los siguientes parámetros para evaluar se hicieron en ambos lados de la mandíbula, los cuales fueron: máximo y mínimo ancho mandibular, altura condilar, altura proyectiva de la rama, altura del coronoides y ángulo de la mandíbula, utilizando el Sistema Panorámico Digital KODAK 8000C, Masterview 4.5.4 software. Cabe resaltar que un solo observador hizo las mediciones con el fin de evitar variaciones entre observadores. Posteriormente se calculó la media de ambos lados de la rama en cada radiografía para su comparación en ambos sexos. Todos los parámetros obtuvieron medidas más altas en los varones, excepto en el ángulo gonial, el cual predominó las mujeres (132.8°). En cuanto al ancho de la rama (mínimo y máximo) junto con el ángulo mandibular tuvieron una mayor precisión al sexo con tasas de 77,3%, 76,7% y 76% respectivamente. La altura proyectiva de la rama mostró una reducida fiabilidad para la predicción del género con un 72,4%. Por tanto, se concluye que la rama mandibular demuestra ser estadísticamente significativo en cuanto a las diferencias del género por demostrar un mayor dimorfismo sexual en esas áreas.

**Behl, et al. (13)** ejecutaron la investigación con el propósito *de* “Evaluar la utilidad de las radiografías panorámicas digitales para determinar el sexo y la edad mediante mediciones lineales realizadas respecto al ángulo gonial y la rama mandibular en una población del norte de India”. En este estudio retrospectivo y transversal, se examinaron 400 radiografías panorámicas digitales (200 mujeres y 200 hombres) los cuales fueron divididos dentro de cinco grupos entre los 10 a 40 años, distribuyéndolos de la siguiente manera: primer grupo

(15-20 años), segundo grupo (21-25 años), tercer grupo (26-30 años), cuarto grupo (31-35 años) y quinto grupo (36-40 años). Se evaluaron cinco parámetros: ancho de la rama superior, ancho de la rama inferior, altura de la rama condilar, altura de la rama coronoides y ángulo gonial. Cada radiografía panorámica digital fue archivada en formato pdf y exportada en el software Adobe Acrobat Reader en donde las mediciones fueron tomadas. Los resultados mostraron valores más altos en varones respecto a la altura condilar (3.01 in) y coronoides (2.89 in), seguido de la anchura de la rama mandibular superior (1.66 in) e inferior (1.40 in) en comparación con las mujeres, altura condilar (2.74 in) y coronoides (2.68 in), anchura de la rama superior (1.59 in) e inferior (1.45 in). Además, se detectó una relación positiva significativa entre los periodos etarios y las dimensiones lineales de la rama. Respecto al ángulo gonial, las mujeres indicaron un mayor valor ( $120.01^\circ$ ) y con el aumento de la edad, el ángulo disminuye. Por tanto, los autores concluyen que la rama mandibular evidenció mayor diferenciación sexual con respecto a la estimación de edad y sexo. Estudiando el ángulo gonial puede ser utilizado como un recurso auxiliar para establecer la identidad de la persona.

**Abbas B y Ahmed A. (14)** condujeron un estudio con la finalidad de “Evaluar los cambios en el ángulo gonial, altura de la rama mandibular y ancho bigonial en relación con la edad y el sexo”. La metodología empleada fue de tipo observacional, retrospectivo y transversal. Fueron seleccionadas 50 radiografías panorámicas digitales (25 sujetos masculino y 25 femeninos) del área radiológica, Universidad de Baghdad-Irak, en donde se clasificaron a los pacientes en 5 grupos de edad, desde los 20 a 70 años y dividiéndolos con un intervalo de 10 años. Cada grupo estuvo compuesto por 10 pacientes (5 hombres y 5 mujeres). El primer grupo (20-29 años), segundo grupo (30-39 años), tercer grupo (40-49 años), cuarto grupo (50-59 años) y quinto grupo (60-más). Se realizaron parámetros mandibulares en distintos grupos de edad para detectar diferencias en relación con la edad y diferenciándolo del género. Los investigadores utilizaron Planmeca Romix software program estableciendo

las medidas de los puntos a evaluar midiéndolos bilateralmente en cada radiografía panorámica. Los resultados mostraron que los tres parámetros tuvieron correlación positiva respecto a la edad, aumentando su medida con el pasar de los años. Respecto al género, evaluando el ángulo gonial, se mostraron valores altos en las mujeres y en el lado izquierdo; la altura de la rama mandibular indicó un incremento en los varones y en el lado derecho (para ambos géneros); y el ancho bigonial fue mayor en varones, por lo que se concluye que la mandíbula aumentó colectivamente de tamaño con la edad.

**Abuhijleh, et al. (15)** con su estudio buscaron “Comparar y evaluar las mediciones contemporáneamente del ángulo gonial mediante radiografías panorámicas digitales”. Como la exploración realizada es de tipo transversal y retrospectivo, el grupo muestrado consistió en 590 pacientes (295 hombres y 295 mujeres) de la Universidad de Ciencias y Tecnología, Fujairah - Emiratos Árabes. Las medidas lineales y angulares del ángulo gonial fueron tomadas por un examinador con el software Planmeca Romexis. Para la obtención de un valor medio se tomaron las medidas de ambos lados de la mandíbula de cada radiografía. El estudio evidenció que el promedio en el lado derecho (hombres: 122.2°, mujeres: 124.197°), lado izquierdo (hombres: 123.403°, mujeres: 125.292°). Esto demuestra que las mujeres representaron un ángulo mayor en ambos lados comparándolo con los hombres.

**Hashem, et al. (16)** desarrollaron un estudio cuya finalidad fue “Evaluar la eficacia de ciertas medidas mandibulares como el máximo y mínimo anchura de la rama mandibular, altura del coronoides e índice mental en radiografías panorámicas digitales para la identificación del sexo y edad en una población egipcia”. La población se compuso por 150 ortopantomografías digitales (72 hombres y 78 mujeres) comprendidos entre los 4-50 años y fueron medidas bajo la supervisión de un experto, utilizando el SIDEXIS-XG software (Syrona Dental Sistema GmbH) para una alta exactitud y precisión de los valores. Todas las medidas fueron tomadas solamente del lado derecho de la mandíbula. Dentro de las cuatro medidas, se encontró que la máxima amplitud de la anchura de la rama mandibular

contribuyó significativamente para la predicción del género, y para ello, se determinó una ecuación de regresión logística para su respuesta. Además, las cuatro medidas fueron más altas en varones respecto a las mujeres, excepto por la máxima amplitud de anchura de la rama mandibular. Por otro lado, para obtener la predicción de edad se tomaron parámetros como la máxima amplitud de la anchura de la rama mandibular, el índice mental y el sexo incluidos en una ecuación. Cabe resaltar que, la mínima amplitud de la anchura de la rama mandibular y la altura del coronoides no fueron significativamente significativos en la investigación. Los expertos señalaron que la mandíbula presenta un dimorfismo sexual tan alto evaluando ciertos parámetros con el fin de predecir sexo y edad de las personas.

**Bhuyan, et al. (17)** en su estudio marcaron el propósito “Investigar el impacto de la edad y el género en la altura de la rama, ángulo gonial y del ancho del bigonio en una población india”. En el estudio objeto de este trabajo retrospectivo se incorporaron un conjunto de 50 imágenes panorámicas digitales (25 féminas y 25 varones) con rangos etarios que oscilan entre 10 y 80 años. El conjunto muestral se segmentó sobre 7 categorías: categoría A [10-19 años], categoría B [20-29 años], categoría C [30-39 años], categoría D [40-49 años], categoría E [50-59 años], categoría F [60-69 años] y categoría G [70-79 años]. Las variables evaluadas con respecto a la rama mandibular fueron: anchura máxima de la rama mandibular, anchura mínima de la rama mandibular, altura condilar, altura proyectiva de la rama, altura del coronoides; el ángulo gonial y el ancho bigonial. Las mediciones fueron realizadas por un examinador experto y dos co-investigadores ocultando los datos de cada radiografía como la edad y sexo. Los resultados demostraron una discrepancia significativa en función del género para los tres parámetros ( $p \leq 0.05$ ). Además de esto, cada uno de los indicadores incrementaron conforme aumentaba la edad. Esta variación resultó tener relevancia estadística en el sector derecho en relación con el ángulo gonial en las mujeres. En mención a la altura de la rama mandibular del lado derecho, las mujeres aumentaron de medida en la segunda y tercera década, pero disminuyó con el pasar de los años. Por lo tanto, en la

odontología forense, los investigadores encuentran muy útil el uso de la mandíbula para la determinación del género y edad.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

**Collana (18)** se enfocó en “Determinar la relación entre el ángulo gonial con el sexo y la edad en radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en una consulta privada en Arequipa, 2023”. El investigador desarrolló un estudio no experimental, descriptivo, retrospectivo y transversal en el que se evaluaron 43 ortopantomografías digitales (20 sexo masculino y 23 sexo femenino) de pacientes entre los 18-70 años. El ángulo gonial fue medido bilateralmente utilizando mediante un software especializado, y las mediciones se realizaron en dos tiempos por el investigador con apoyo de un especialista, evaluando la fiabilidad mediante el coeficiente de correlación intraclase. Para el procesamiento de datos estadísticos se usaron las pruebas de Chi-cuadrado y Spearman con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . La evidencia observada indicó una relación significativa entre el ángulo gonial y el sexo, pero no se evidenció correlación con la edad. Se concluyó que este parámetro es útil para estimar el dimorfismo sexual, pero no adecuado para predecir la edad cronológica.

**Pascual (19)** tuvo como objetivo “Determinar la relación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo gonial con la edad cronológica en radiografías panorámicas digitales de pacientes de un centro radiológico de Lima Metropolitana, 2017 – 2020”. Efectuó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, en donde evaluó 352 imágenes panorámicas digitales (177 correspondiente a mujeres y 175 a hombres) entre los 20 a 70 años. El autor examinó en ambos lados de la mandíbula (derecha e izquierda) cuatro parámetros mandibulares (altura coronoide, altura condilar, altura proyectiva y ángulo gonial) con la ayuda del programa EasyDent V4 Viewer software. El investigador y un especialista tomaron las medidas en dos tiempos, en donde obtuvieron una medida de fiabilidad intraclase (CCI) inter e intraobservador 0,938-0,987 respectivamente. Además, los

parámetros mandibulares, la edad cronológica y el sexo fueron establecidos mediante la correlación de Spearman con  $p < 0.05$  en nivel de significancia. Los resultados determinaron que no hubo contraste significativa entre el lado derecho e izquierdo, aunque halló dicha diferencia entre el género femenino y masculino. En contraste, se identificó una relación inversa leve entre la edad cronológica respecto a la altura proyectiva y la altura condilar, resaltando también que hubo ausencia de correlación entre el ángulo gonial y la edad cronológica. Por ende, el investigador concluyó que los mencionados parámetros mandibulares obtuvieron una frágil correlación con la edad cronológica.

**Piña, et al. (20)** sostuvieron como finalidad “Evaluar la influencia de la edad, el sexo y el estado dental, sobre índices radiomorfométricos de la mandíbula, recolectados mediante radiografías panorámicas digitales de adultos venezolanos”. Ejecutaron un estudio observacional, transversal, retrospectivo con un alcance correlacional, donde se evaluaron 156 ortopantomografías digitales (78 varones y 78 féminas) entre los 20 – 81 años procedentes del repertorio del centro radiológico IMAX Zulia-Venezuela. Fueron ocho los índices a evaluar: AG (ángulo gonial), GRA (nivel de pérdida ósea en la cresta alveolar), IAG (índice antegonial), IG (índice gonial), IPM (índice panorámico mandibular), ARM (altura de la región mentoniana), EC (espesor de la cortical mandibular) y AMR (altura máxima de la rama), analizándolos con el software ImageJ. Adicionalmente se obtuvieron estadísticas descriptivas correlacionales según el método de Spearman así como diferencias en las medias utilizando la prueba de Mann-Whitney. Se registró una tendencia descendente en las medias resultantes en los grupos etarios avanzados, en ambos sexos. De igual manera, se reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre los varones y féminas, excluyendo al EC y IAG. Comparando los valores examinados de ambos géneros por los diferentes grupos etarios, se constató diferencias notables en grupos etarios de mayor edad ( $p < 0,001$ ). Por otro lado, se evidenció una correlación negativa entre los distintos parámetros

con la edad calendárica, resultando estadísticamente significativa en IG, IAG, ARM, IPM y GRA. Para ambos géneros, el GRA presentó una correlación positiva con el estado dental. Como consecuencia de lo expuesto, indudablemente existe un dimorfismo sexual entre los índices radiomorfométricos mostrando una predisposición a reducir con la edad, con más presencia en féminas y mayores de 50 años.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Estructura del cráneo humano**

Parte más compleja del esqueleto y es muy importante en la osteología humana porque está diseñado para soportar y proteger la parte más grande y noble del eje neural: el cerebro. Esta estructura proporciona cavidades para órganos; además de, poseer aberturas para el paso del aire y alimentos comprendiendo dientes y mandíbulas formando el aparato masticador (21).

Algunos investigadores consideran la estructura craneal como la región de mayor variación morfológica y que se puede identificar más fácilmente en términos de sexo después de la pelvis (11, 12, 13 y 22) dando una fiabilidad hasta del 92%, por tal motivo que, es una estructura clave para determinar el género y su envejecimiento comprendiendo su historia evolutiva. No obstante, en situaciones en las que el cráneo no está íntegramente conservado, el maxilar inferior representa un papel importante en la estimación del género por ser el hueso más dismórfico, largo y fuerte hueso del cráneo, denotando ciertas diferencias entre mujeres y hombres (23).

### **2.2.2 Crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial**

La expansión y evolución del conjunto craneofacial es el resultado de interacciones complejas sobre los tejidos embrionarios que requieren una regulación precisa de sus diversos movimientos, y/o etapas ocasionando que los organismos experimenten múltiples cambios en volumen, forma, tamaño y peso desde la fecundación hasta la edad adulta (24, 25). Se origina principalmente porque cada fragmento adquiere distintos estimulantes para

su expansión. El viscerocráneo obtiene los estimulantes de los componentes del rostro, en tanto que, el neurocráneo recibe los estimulantes internos de parte de la masa cerebral y externos provenientes de los músculos cervicotorácicos y masticatorios (26, 27).

- **Formación de la bóveda craneal**

Conformada por la parte membranosa del neurocráneo (calvario), es un proceso extenso que se inicia durante la etapa de la embriogénesis, específicamente en la quinta a octava semana de embarazo efectuada por la generación de células mesenquimatosas durante el proceso de transformación epitelio-mesenquimatoso, conllevando al desarrollo y evolución de los huesos por la condensación de estas (28). Posteriormente, inicia la etapa fetal al término de la semana ocho tras la fecundación, primando la formación del hueso mediante dos mecanismos principales: primero, la formación ósea dentro de las membranas, donde el tejido óseo se desarrolla de manera directa en el tejido mesenquimal; y segundo, la osificación endocondral, proceso en el cual el cartílago actúa como un precursor del hueso (29, 30).

- **Formación de la base del cráneo**

Conformada por la parte cartilaginosa del neurocráneo (condrocráneo), se origina a través del mesodermo paraxial a causa de las células mesenquimatosas conformando la parte posterior de la base, y la cresta neural contribuyendo en la formación de la parte anterior de la base craneal. La sección intracraneal de la base se clasifica en tres áreas diferentes: las fosas craneales anterior, media y posterior, consideradas como unidades independientes. De acuerdo con Di Leiva et. al (31), el incremento de tamaño de la base del cráneo está propulsado por el aparato fonador y la alineación de la cabeza en cuanto a la osteoestructura. Se hace imprescindible señalar que, en el neurocráneo la base del cráneo evoluciona de manera más tardía que la bóveda del cráneo por motivo a su osificación endocondral (32).

### **2.2.3 Teorías del crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial**

Desde la década de 1920 hasta la actualidad, se han formulado diversas teorías acerca del crecimiento y desarrollo craneofacial. Se categorizan en cuatro hipótesis:

- **Hipótesis Genética:** Establece que el desarrollo craneofacial está regido principalmente por la información hereditaria. En otras palabras, los genes controlan de forma programada la formación y crecimiento de las estructuras óseas faciales (33)
- **Hipótesis Funcional:** Plantea que actividades biológicas como la respiración, la masticación y la deglución influyen activamente en la morfología facial, ya que las estructuras se adaptan en respuesta a dichas funciones (33).
- **Hipótesis Sintética:** Representa una integración de las teorías genética y funcional, al considerar que tanto los factores genéticos como los estímulos funcionales participan de manera conjunta en el proceso de desarrollo craneofacial (33)
- **Hipótesis Servosistema:** Propone que el crecimiento es regulado por un mecanismo de retroalimentación entre el sistema nervioso central, los tejidos blancos y el esqueleto, permitiendo un ajuste constante y coordinado en función de los cambios estructurales (33).

A pesar de sus perspectivas singulares, todas estas teorías convergían en un enfoque de naturaleza mecanicista, es decir, consideran el crecimiento como un proceso predecible y regulado por leyes biológicas y físicas, semejante al funcionamiento de un sistema mecánico. (33).

#### **2.2.4 Desarrollo y configuración mandibular**

##### **Desarrollo prenatal mandibular**

Alrededor de la tercera semana de vida intrauterina, las células pertenecientes a la cresta neural inician su proceso de migración desde la zona dorsal del tubo neural en dirección a lo que posteriormente constituirá la región facial. Posteriormente, en la cuarta semana estas

células una vez instaladas en la región facial desempeñarán parte fundamental en la formación de los arcos faríngeos. El primer arco, denominado arco mandibular, será responsable de la formación de la mandíbula (34, 35, 36). El desarrollo de la mandíbula ocurre alrededor de la sexta semana del proceso intrauterino a través de un proceso llamado osificación intramembranosa, implicando la transformación directa del tejido conectivo en hueso (37).

El cartílago de Meckel es el encargado de permitir un patrón para dirigir el desarrollo de la mandíbula y posteriormente, su osificación. Durante la séptima semana de gestación, se inicia el desarrollo óseo a lo largo del costado del cartílago de Meckel, extendiéndose hasta que la parte posterior de la mandíbula se encuentra completamente recubierta de hueso. Entre la octava y duodécima semana, se produce un incremento notable en el crecimiento de la mandíbula, lo que conlleva a un aumento en su longitud (38, 39).

### **Desarrollo posnatal mandibular**

La mandíbula es el hueso facial con mayor crecimiento postnatal y mayor diversidad morfológica. Aunque en el adulto de la mandíbula parece ser una estructura ósea única, desde perspectivas evolutivas y funcionales se compone de varias subunidades esqueléticas (40).

### **Componentes**

Los componentes son: Cuerpo Mandibular, Ramas Mandibulares, Ángulo Mandibular.

### **2.2.5 Utilidad de la mandíbula en el campo de la antropología forense**

La mandíbula, distinguida por sus específicas características estructurales y una mayor densidad en comparación con otros elementos óseos como las vértebras, el esternón o las costillas, demuestra una considerable resistencia ante variadas condiciones ambientales, lo que permite su hallazgo en condiciones intactas en diversas circunstancias (41).

### **2.2.6 Radiografía panorámica**

Desde la década de 1950, la radiografía panorámica ha sido esencial en odontología para diagnosticar estructuras mineralizadas y en el campo forense para estimar la edad y diferenciar el sexo en individuos vivos y segmentos esqueléticos. Esta técnica radiográfica de plano curvo proporciona una visualización bidimensional del maxilar, la mandíbula y los senos maxilares en una sola imagen (42).

Las dimensiones morfométricas de la rama mandibular y el ángulo gonial obtenidas mediante radiografías panorámicas digitales se ha consolidado como indicadores relevantes para la estimación de edad y la determinación del sexo en estudios antropológicos y forenses (4,11). Según estudios recientes de la literatura especializada, como los reportados por Abbas B y Ahmed A (14), Abuhijleh et al. (15) y Bhyuan et al. (17), se presentan rangos específicos para estas variables: el ancho máximo de la rama mandibular varía comúnmente entre 20.0 y 55.0 mm, el ancho mínimo entre 15.0 y 45.0 mm, la altura de la rama condilar entre 12.0 y 45.0 mm, la altura de la rama coronoides entre 10.0 y 40.0 mm, mientras que el ángulo gonial fluctúa entre  $105^{\circ}$  y  $140^{\circ}$ . Estos rangos reflejan variaciones anatómicas significativas entre los individuos y constituyen la base para realizar análisis discriminantes con fines demográficos.

#### **2.2.6.1 Limitación sobre la constante de magnificación**

En radiografías panorámicas, el concepto de magnificación desempeña una función esencial en la interpretación precisa de las imágenes. La magnificación vertical permanece uniforme en toda la extensión de la imagen, asegurando una proporcionalidad uniforme de las estructuras anatómicas en sentido vertical. En contraste, la magnificación horizontal varía debido a factores como la distancia del objeto al receptor de imagen y el movimiento del equipo de rayos X durante la exploración. Esta variabilidad puede causar distorsiones en las estructuras observadas, afectando la exactitud de las mediciones y la interpretación de patologías. Por lo tanto, es crucial para los profesionales clínicos entender estas diferencias

para una evaluación precisa de las radiografías panorámicas en contextos odontológicos y maxilofaciales (43).

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general**

**Ho:** Las dimensiones mandibulares no permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi:** Las dimensiones mandibulares permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.

### **2.3.2 Hipótesis específicas**

**Ho1:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**Hi1:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**Ho2:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi2:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Ho3:** La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**Hi3:** La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**Ho4:** La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi4:** La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Método de la investigación**

En concordancia con Sampieri et al. (44), el método hipotético-deductivo parte de una hipótesis formulada con base en conocimientos previos y se somete a comprobación mediante la recolección, observación y análisis de evidencia empírica. En este estudio, se empleó dicho método ya que se estableció una hipótesis sobre la relación entre las dimensiones mandibulares y el ángulo gonial con la determinación del sexo y la edad, hipótesis que fue contrastada por medio del procesamiento sistemático, análisis e interpretación objetiva de datos obtenidos de radiografías panorámicas.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

Sampieri et al. (44), definen el enfoque cuantitativo como aquel que recolecta y analiza datos numéricos para probar hipótesis, utilizando procedimientos estadísticos rigurosos. Bajo este enfoque, la presente investigación empleó mediciones morfométricas extraídas de las radiografías panorámicas. Posteriormente, estos datos fueron analizados estadísticamente con el objetivo de evaluar su utilidad para diferenciar entre grupos etarios y sexo biológico.

### **3.3 Tipo de Investigación**

De acuerdo con Sampieri et al. (44), una investigación de tipo aplicada busca generar conocimientos dirigidos a la solución de problemas prácticos, mientras que un estudio nivel predictivo permite anticipar valores o comportamientos mediante el análisis de relaciones entre variables. En este caso, se desarrolló un estudio aplicado, ya que los hallazgos pretenden contribuir a la mejora de estrategias empleadas para la estimación de la edad y el sexo en el contexto clínico odontológico. Además, se alcanzó un nivel predictivo al utilizar modelos estadísticos para estimar dichas variables a partir de parámetros mandibulares observados en radiografías panorámicas.

### 3.4 Diseño de la investigación

- **Observacional:** No se realizó ninguna intervención durante el registro de los datos, ya que se analizaron mediciones existentes en radiografías panorámicas digitales (44).
- **Transversal:** Se llevó a cabo en un único momento en el tiempo, sin seguimiento posterior de los sujetos evaluados. (44).
- **Retrospectivo:** Se analizaron radiografías panorámicas digitales previamente obtenidas, sobre las cuales se realizaron nuevas mediciones sin haber participado en su toma o adquisición (44).
- **Predictivo-comparativo:** Se utilizaron modelos estadísticos para estimar la edad y el sexo con base a las mediciones obtenidas. Asimismo, se compararon estas mediciones entre los diferentes grupos etarios y por sexo, con el fin de identificar patrones significativos que permitieran fortalecer la capacidad predictiva del modelo (44).

### 3.5 Población, muestra y muestreo

#### 3.5.1 Población

Los sujetos de estudio seleccionados para el estudio incluyeron radiografías panorámicas digitales de pacientes de ambos sexos, con edades entre los 10 y 49 años, procedentes del centro especializado en radiología PANORAL 3D, durante el periodo comprendido entre enero de 2020 y noviembre de 2024.

##### 3.5.1.1 Criterios de Inclusión

- Radiografías panorámicas digitales pertenecientes a pacientes de ambos sexos.
- Radiografías panorámicas digitales correspondientes a pacientes entre 10 y 49 años.

- Radiografías panorámicas digitales obtenidas durante los años 2020-2024.
- Radiografías panorámicas digitales con registro completo de edad y sexo.

#### **3.5.1.2 Criterios de Exclusión**

- Radiografías panorámicas digitales con inadecuada calidad.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes edéntulos.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con anomalías estructurales o condiciones clínicas que interfieran en la morfología mandibular.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con dispositivos ortodónticos y/ implantes detectables en el estudio radiográfico.

#### **3.5.2 Muestra**

La muestra analizada estuvo constituida por 400 radiografías panorámicas digitales de pacientes de ambos sexos, con edades entre 10 y 49 años, obtenidas de un centro radiológico privado en Lima durante el año 2024. Se aplicó un muestreo no probabilístico consecutivo, incluyendo todos los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión durante el periodo de estudio, sin haber utilizado fórmula para el cálculo del tamaño muestral. El tamaño de la muestra es comparable al reportado en estudios previos similares, como el de Behl et al. (13), quienes emplearon una cantidad equivalente de radiografías para la estimación de edad y sexo mediante dimensiones mandibulares en una población con características demográficas semejantes.

#### **3.5.3 Muestreo**

El muestreo fue no probabilístico de tipo consecutivo.

### 3.6 Variables y Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala Valorativa
DIMENSIONES MANDIBULARES	Medidas anatómicas de la mandíbula útiles para el análisis forense y morfométrico	Medidas lineales y angulares de la rama mandibular obtenidas de radiografías panorámicas	Ancho máximo de la rama	Distancia en milímetros del punto más anterior de la rama mandibular y la línea que conecta el punto más posterior del cóndilo	Razón Continua	20.0-55.0 mm
			Ancho mínimo de la rama	Distancia en milímetros entre el punto más posterior del borde anterior de la rama hasta el punto más anterior del borde posterior de la rama	Razón Continua	15.0-45.0 mm
			Altura de la rama condilar	Distancia en milímetros desde el punto más superior del cóndilo mandibular hasta el gonión	Razón Continua	12.0-45.0 mm
			Altura de la rama coronoides	Distancia en milímetros desde el punto más superior de la apófisis coronoides hasta el gonión	Razón Continua	10.0-40.0 mm
			Angulo gonial	Medición en grados del ángulo formado entre tangentes del borde inferior del cuerpo y borde superior de la rama mandibular	Razón Continua	105°-140°
DETERMINACIÓN DE LA EDAD	Estimación de la edad cronológica mediante parámetros anatómicos	Clasificación del número de años vividos registrado por años	Grupo etario	Intervalo de años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha de la toma radiográfica	Ordinal	Grupo A [10-19 años] Grupo B [20-29 años] Grupo C [30-39 años] Grupo D [40-49 años]
DETERMINACIÓN DEL SEXO	Identificación del sexo biológico según características morfológicas	Clasificación de las características fenotípicas registrado	Antropología	Sexo registrado en la base de datos	Nominal	1: Masculino 2: Femenino

### 3.6.1 Definición operacional

**Dimensiones de la rama mandibular:** Medidas lineales y angulares de la rama mandibular obtenidas de radiografías panorámicas.

- **Ancho máximo de la rama:** Distancia en milímetros del punto más anterior de la rama mandibular y la línea que conecta el punto más posterior del cóndilo.
- **Ancho mínimo de la rama:** Distancia en milímetros entre el punto más posterior del borde anterior de la rama hasta el punto más anterior del borde posterior de la rama.
- **Altura de la rama condilar:** Distancia en milímetros desde el punto más superior del cóndilo mandibular hasta el gonión.
- **Altura de la rama coronoides:** Distancia en milímetros desde el punto más superior de la apófisis coronoides hasta el gonión.

**Ángulo Gonial:** Medida angular formado por el borde inferior de la mandíbula y una línea tangente de la rama mandibular y el cóndilo.

**Edad:** variable cronológica que representa el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo, y se expresa comúnmente en años cumplidos. Constituye un factor relevante en el análisis del desarrollo, maduración y envejecimiento de las estructuras óseas.

**Sexo:** es una característica biológica que clasifica a los individuos como masculino o femenino, en función de sus diferencias anatómicas, genéticas y hormonales, determinadas principalmente por los cromosomas sexuales.

## 3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos

### 3.7.1 Técnica

Se llevó a cabo un proceso de observación estructurada no participante en un entorno de campo.

Para llevar a cabo el estudio, se gestionó una carta de presentación ante la Escuela Académico

Profesional de Odontología a fin de adquirir una aprobación oficial requerida para la recolección de datos en el Centro Radiológico y Tomografía Maxilofacial PANORAL 3D.

Una vez concedida la autorización por parte de la institución radiológica, se otorgó el ingreso a su repositorio digital de radiografías panorámicas, las cuales constituyen la fuente primaria de información al ser obtenidas directamente del centro radiológico y analizados en el presente estudio. En todo momento se garantizó la observancia rigurosa de los protocolos vigentes relacionados con la protección y confidencialidad de los datos personales. La información recopilada fue destinada exclusivamente a fines científicos y se manejó conforme a los objetivos de la investigación, asegurando la total preservación del anonimato de los sujetos evaluados.

### **3.7.2 Descripción de instrumentos**

La adquisición de información se realizó mediante una ficha *Ad Hoc* elaborada por la investigadora, la cual está constituida por dos secciones. La división inicial consignó las características demográficas del paciente, considerando edad y género. En la segunda división incluyó las valoraciones métricas de las estructuras mandibulares, concretamente el ancho máximo de la rama mandibular, ancho mínimo de la rama mandibular, altura de la rama condilar, altura de la rama coronoides y ángulo gonial.

Las mediciones utilizadas a lo largo de esta investigación fueron adaptadas del estudio realizado por Behl et al. (2020), quienes analizaron la eficacia de las radiografías panorámicas digitales para la estimación de edad y sexo. Los parámetros fueron aplicados a sujetos peruanos con el objetivo de analizar sus características morfométricas a través de estudios panorámicos.

Las mediciones se realizaron sobre imágenes digitales obtenidas en radiografías panorámicas, utilizando el sistema digital Easydent4 Viewer, cuyas funciones de medición integradas facilitaron la obtención de datos morfométricos de alta precisión. La información obtenida fue documentada y clasificada en una matriz de datos elaborada mediante Microsoft Excel 2016,

con la finalidad de realizar el análisis estadístico correspondiente. Se registraron valores bilaterales.

### **3.7.3 Validación**

Para asegurar la solidez metodológica del instrumento destinado a recoger las variables del estudio, las mediciones se realizaron con el software Easydent4 Viewer, siguiendo un protocolo basado en referencias anatómicas descritas en la literatura científica. Se utilizaron puntos de referencia consistentes y herramientas digitales de medición para minimizar el sesgo y asegurar la precisión de los datos y la aplicabilidad del instrumento en la población objetivo, asegurando la viabilidad del estudio.

Además, el formato de registro fue sometido a un proceso de validación mediante la revisión y aprobación tres expertos, responsables de determinar la coherencia y claridad de los elementos contenidos en la ficha, certificando que las mediciones seleccionadas eran adecuadas para la estimación de edad y sexo, tomando como referencia estructuras mandibulares en radiografías panorámicas digitales.

### **3.7.4 Confiabilidad**

Para garantizar la confiabilidad del estudio, se brindó una preparación dirigida al manejo del instrumento por el operador especializado en Radiología Oral y Maxilofacial Dr. Tito Caballero Cruz, en el uso del software EasyDent4 Viewer y en la aplicación del protocolo de medición, asegurando la estandarización de los procedimientos. Además, se examinó la concordancia inter observador mediante el coeficiente Kappa de Cohen, utilizando un total de 40 radiografías panorámicas medidas por dos observadores calibrados. El valor obtenido fue 0.727, lo que indicó un nivel de concordancia considerable, validando la confiabilidad de las mediciones y permitiendo su aplicación total de la muestra.

### **3.8 Procesamiento y análisis de datos**

La información recolectada fue digitada y sistematizada en una hoja electrónica utilizando el programa Excel 2016, con el propósito de facilitar su almacenamiento inicial y gestión preliminar. Posteriormente, se recurrió al software IBM SPSS Statistics versión 26 para efectuar el procesamiento estadístico, empleando metodologías tanto descriptivas como inferenciales, con el objetivo de llevar a cabo la evaluación correspondiente sobre la relación entre las dimensiones de la rama mandibular y el ángulo gonial con la edad y el sexo.

Previo al tratamiento estadístico, se efectuó un procedimiento de verificación y depuración de la base de datos, con el fin de asegurar su integridad y consistencia interna. Para poner a prueba las hipótesis formuladas, se empleó un análisis discriminante, complementando con herramientas estadísticas descriptivas, tales como el promedio aritmético y la desviación estándar en el caso de las variables numéricas, así como el cálculo de frecuencias relativas en aquellas de naturaleza categórica. Adicionalmente, se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, lo cual permitió identificar el patrón de distribución de los datos y definir los métodos estadísticos más adecuados para su análisis.

### **3.9 Aspectos éticos**

En el transcurso del estudio, se observaron cuidadosamente los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, asegurando el cumplimiento de estándares éticos en todas las etapas del estudio:

- **Autonomía:** Se garantizó la confiabilidad y anonimización de los datos, evitando la identificación de los participantes.
- **No maleficencia:** Al ser un estudio observacional con datos preexistentes, no representó riesgos para los sujetos de estudio.
- **Justicia:** La muestra se seleccionó equitativamente, aplicando criterios homogéneos y sin sesgos.

- Beneficencia: La investigación buscó contribuir al conocimiento científico y mejorar la precisión diagnóstica en odontología.

En observancia de las normativas éticas internacionales, incluida la Declaración de Helsinki, el análisis realizado fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener, respetando las disposiciones establecidas en su Reglamento de Ética de la Investigación. Asimismo, se obtuvo la autorización del Centro Radiológico y Tomografía Maxilofacial PANORAL 3D para la utilización de los datos, garantizando su uso ético y responsable. Finalmente, se verificó la originalidad del trabajo mediante la evaluación en Turnitin.

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Resultados

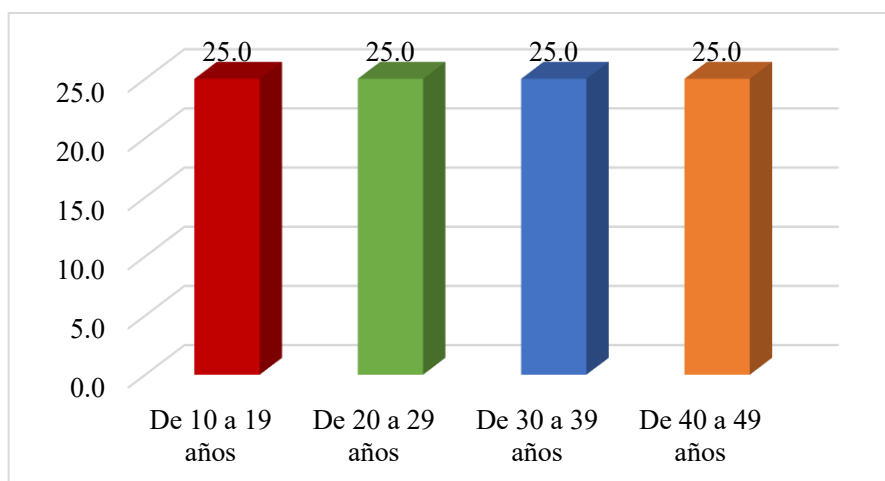
#### 4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados.

**TABLA 1.** Edad de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	N	%
De 10 a 19 años	100	25.0
De 20 a 29 años	100	25.0
De 30 a 39 años	100	25.0
De 40 a 49 años	100	25.0
Total	400	100.0

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Figura 1.** Edad de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.



**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según lo expuesto en la tabla y figura 1, se desprende que la distribución por edades de los pacientes que fueron atendidos con radiografías panorámicas en el centro odontológico privado en Lima durante el año 2024 muestra una distribución equitativa entre

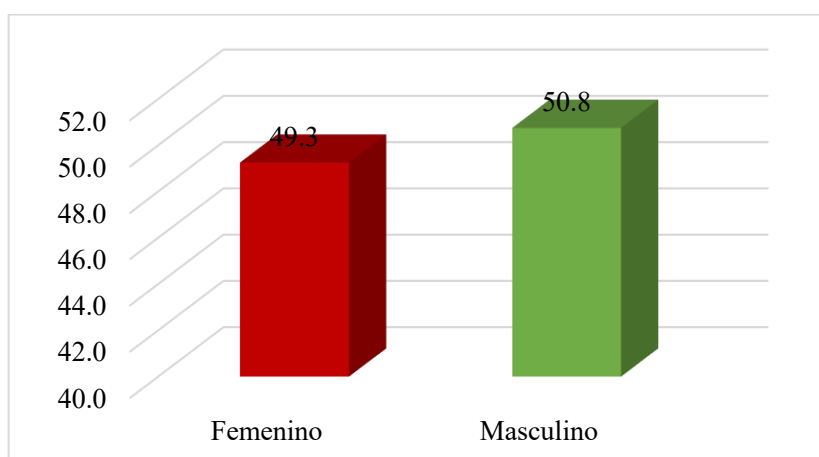
los cuatro grupos etarios evaluados: de 10 a 19 años, de 20 a 29 años, de 30 a 39 años y de 40 a 49 años. Cada grupo cuenta con 100 pacientes, representando un 25% del total de la muestra.

**TABLA 2.** Sexo de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	N	%
Femenino	197	49.3
Masculino	203	50.8
Total	400	100.0

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Figura 2.** Sexo de los pacientes con radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.



**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según lo expuesto en la tabla y Figura 2, se tiene que el 49.3% de las radiografías panorámicas de usuarios examinados en un servicio radiológico privado corresponden a mujeres y el 50.8% a varones.

### Análisis descriptivo del objetivo general

**Estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.**

**TABLA 3.** Análisis descriptivo de la edad en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	De 10 a 19 años		De 20 a 29 años		De 30 a 39 años		De 40 a 49 años	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
Ancho max rama superior derecha	30.80	3.09	32.51	2.95	32.47	3.55	31.48	3.66
Ancho min rama inferior derecha	23.21	2.53	23.34	2.51	23.01	2.63	24.05	2.75
Altura rama condilar derecha	52.98	5.39	58.38	5.77	58.22	5.58	59.66	6.79
Altura rama coronoides derecha	49.61	5.25	53.72	5.19	53.89	5.52	55.05	7.79
Ancho max rama superior izquierda	29.46	3.26	31.05	3.17	30.89	3.88	33.65	3.23
Ancho min rama inferior izquierda	22.27	2.43	22.46	2.62	21.74	2.78	25.50	4.10
Altura rama condilar izquierda	53.15	5.75	58.79	5.63	57.27	6.44	59.22	6.51
Altura rama coronoides izquierda	49.45	5.01	53.96	5.75	53.42	4.67	55.13	5.93

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la tabla 3, se observa que los pacientes que tienen entre 20 a 29 años presentan promedio de ancho máximo rama superior derecha correspondiente a  $32.51 \pm 2.95$  mayor en comparación de los pacientes de otros grupos etarios. Además, la mayoría de las dimensiones mandibulares tienden a aumentar con la edad, destacando mayores promedios en el grupo de 40 a 49 años, especialmente en las alturas condilares y coronoides.

**TABLA 4.** Análisis descriptivo del sexo en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	<b>Femenino</b>		<b>Masculino</b>	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Ancho max rama superior derecha	31.637	2.939	31.988	3.780
Ancho min rama inferior derecha	23.320	2.876	23.483	2.364
Altura rama condilar derecha	54.029	4.706	60.493	6.269
Altura rama coronoides derecha	50.088	4.601	55.960	6.495
Ancho max rama superior izquierda	30.715	3.913	31.797	3.419
Ancho min rama inferior izquierda	22.497	3.089	23.475	3.584
Altura rama condilar izquierda	53.927	5.610	60.191	5.857
Altura rama coronoides izquierda	50.585	4.256	55.323	6.067

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la tabla 4, se evidencia que los varones presentan mayores promedios en todas las dimensiones mandibulares evaluadas, destacando especialmente las alturas condilares y coronoides, lo cual sugiere dimorfismo sexual marcado en estas estructuras.

**TABLA 5.** Análisis descriptivo de la edad en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales de pacientes en un centro radiológico, Lima 2024.

Edad		Media	Desviación estándar
De 10 a 19 años	Ángulo gonial derecho	121.504	6.988
	Ángulo gonial izquierdo	121.479	6.523
De 20 a 29 años	Ángulo gonial derecho	120.457	6.217
	Ángulo gonial izquierdo	120.803	6.658
De 30 a 39 años	Ángulo gonial derecho	120.246	7.282
	Ángulo gonial izquierdo	120.452	7.366
	Ángulo gonial derecho	120.810	8.916

De 40 a 49 años	Ángulo gonial izquierdo	119.320	8.738
-----------------	-------------------------	---------	-------

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** En base a la tabla 5, se manifiesta que a medida que aumenta la edad, tanto el ángulo gonial derecho como izquierdo tienden a disminuir. En la categoría etaria de 10 a 19 años, la media del lado derecho es  $121.504^\circ$ , mientras que en el grupo de 40 a 49 años baja a  $120.810^\circ$ . Lo mismo ocurre con el lado izquierdo, que disminuye de  $121.479^\circ$  a  $119.320^\circ$ . Por tanto, la tabla sugiere que el ángulo gonial tiende a disminuir con la edad. Además, la variabilidad en las mediciones aumenta ligeramente en los grupos etarios más longevos, lo que podría estar relacionado con cambios anatómicos individuales a lo largo del tiempo.

**TABLA 6.** Análisis descriptivo del sexo en función de la dimensión ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

sexo		Media	Desviación estándar
Femenino	Ángulo gonial derecho	121.817	6.686
	Ángulo gonial izquierdo	121.607	6.431
Masculino	Ángulo gonial derecho	119.723	7.920
	Ángulo gonial izquierdo	119.453	8.086

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la **TABLA 6**, se constata que las mujeres presentan mayor medida respecto al ángulo gonial derecho ( $121.817 \pm 6.686$ ) e izquierdo ( $121.607 \pm 6.431$ ) que los varones ángulo gonial derecho ( $119.723 \pm 7.920$ ) e izquierdo ( $119.453 \pm 8.086$ ).

**a) Estimación de la edad en función de las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.**

Para la predicción de la edad del paciente considerando los siguientes valores para las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas de pacientes en un centro radiológico privado, Lima 2024, se tiene:

$$A_{\text{MaxRSD}} = 30 \quad A_{\text{MinRID}} = 25.3 \quad AR_{\text{CD}} = 50.9 \quad AR_{\text{COD}} = 44.3$$

$$A_{\text{MaxRSI}} = 29.5 \quad A_{\text{MinRII}} = 23.7 \quad AR_{\text{CI}} = 52.3 \quad AR_{\text{COI}} = 47.4$$

***Ecuaciones para la predicción:***

**Grupo de 10 a 19 años**

$$Z = 1.691 A_{\text{MaxRSD}} + 1.456 A_{\text{MinRID}} + 0.627 AR_{\text{CD}} - 0.175 AR_{\text{COD}} + 0.672 A_{\text{MaxRSI}} + 0.120 A_{\text{MinRII}} + 0.512 AR_{\text{CI}} + 0.765 AR_{\text{COI}} - 100.339$$

$$Z = 1.691 (30) + 1.456 (25.3) + 0.627 (50.9) - 0.175 (44.3) + 0.672 (29.5) + 0.120 (23.7) + 0.512 (52.3) + 0.765 (47.4) - 100.339$$

$$Z = 97.09$$

**Grupo de 20 a 29 años**

$$Z = 1.875 A_{\text{MaxRSD}} + 1.339 A_{\text{MinRID}} + 0.722 AR_{\text{CD}} - 0.255 AR_{\text{COD}} + 0.721 A_{\text{MaxRSI}} + 0.024 A_{\text{MinRII}} + 0.564 AR_{\text{CI}} + 0.908 AR_{\text{COI}} - 114.270$$

$$Z = 1.875 (30) + 1.339 (25.3) + 0.722 (50.9) - 0.255 (44.3) + 0.721 (29.5) + 0.024 (23.7) + 0.564 (52.3) + 0.908 (47.4) - 114.270$$

$$Z = 95.6807$$

**Grupo de 30 a 39 años**

$$Z = 1.870 A_{\text{MaxRSD}} + 1.332 A_{\text{MinRID}} + 0.779 AR_{\text{CD}} - 0.182 AR_{\text{COD}} + 0.780 A_{\text{MaxRSI}} - 0.105 A_{\text{MinRII}} + 0.444 AR_{\text{CI}} + 0.891 AR_{\text{COI}} - 112.247$$

$$Z = 1.870 (30) + 1.332 (25.3) + 0.779 (50.9) - 0.182 (44.3) + 0.780 (29.5) - 0.105 (23.7) + 0.444 (52.3) + 0.891 (47.4) - 112.247$$

$$Z = 95.12$$

**Grupo de 40 a 49 años**

$$Z = 1.605 \text{ AMaxRSD} + 1.377 \text{ AMinRID} + 0.726 \text{ ARCD} - 0.218 \text{ ARCOD} + 0.965 \text{ AMaxRSI} + 0.260 \text{ AMinRII} + 0.535 \text{ ARCI} + 0.859 \text{ ARCOI} - 117.948$$

$$Z = 1.605 (30) + 1.377 (25.3) + 0.726 (50.9) - 0.218 (44.3) + 0.965 (29.5) + 0.260 (23.7) + 0.535 (52.3) + 0.859 (47.4) - 117.948$$

$$Z = 95.66$$

**Interpretación:** La función asociada correspondiente a las dimensiones de la rama mandibular que presentó mayor valor ( $Z = 97.09$ ) corresponde al grupo de pacientes entre los 10 a 19 años, dicha estimación es válida al 50.8%.

**b) Estimación del sexo en función a las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.**

Para la predicción del sexo del paciente considerando los siguientes valores para las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas de pacientes en un centro radiológico privado, Lima 2024, se tiene:

$$\begin{array}{lll} \text{ARSD} = 50.9 & \text{ARCOD} = 44.3 & \text{ARSI} = 29.5 \\ \text{ARII} = 23.7 & \text{ARCI} = 52.3 & \text{ARCOI} = 47.4 \end{array}$$

***Ecuaciones para la predicción:***

**Grupo Femenino**

$$Z = 1.466 \text{ ARCD} + 0.195 \text{ ARCOD} + 1.423 \text{ ARSI} + 0.276 \text{ ARII} + 0.557 \text{ ARCI} + 0.658 \text{ ARCOI} - 74.776$$

$$Z = 1.466 (50.9) + 0.195 (44.3) + 1.423 (29.5) + 0.276 (23.7) + 0.557 (52.3) + 0.658 (47.4) - 74.776$$

$$Z = 117.32$$

**Grupo Masculino**

$$Z = 1.573 \text{ ARCD} + 0.258 \text{ ARCOD} + 1.412 \text{ ARSI} + 0.278 \text{ ARII} + 0.629 \text{ ARCI} + 0.659 \text{ ARCOI} - 88.100$$

$$Z = 1.573 (50.9) + 0.258 (44.3) + 1.412 (29.5) + 0.278 (23.7) + 0.629 (52.3) + 0.659 (47.4) - 88.100$$

$$Z = 115.771$$

**Interpretación:** La función asociada correspondiente a las dimensiones de la rama mandibular que presentó mayor valor ( $Z = 117.32$ ) corresponde al grupo de pacientes mujeres, dicha estimación es válida al 76.3%.

**c) Estimación de la edad en función a la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico privado, Lima 2024.**

Para la predicción de la edad del paciente considerando los siguientes valores para las dimensiones del ángulo gonial observadas en radiografías panorámicas de pacientes en un centro radiológico privado, Lima 2024, se tiene:

$$\text{Ángulo gonial derecho} = 129.9$$

$$\text{Ángulo gonial izquierdo} = 121.7$$

***Ecuaciones para la predicción:***

**Grupo de 10 a 19 años**

$$Z = 1.149 \text{ Ángulo gonial derecho} + 1.242 \text{ Ángulo gonial izquierdo} - 146.674$$

$$Z = 1.149 (129.9) + 1.242 (121.7) - 146.674$$

$$Z = 19.29$$

**Grupo de 20 a 29 años**

$$Z = 1.117 \text{ Ángulo gonial derecho} + 1.257 \text{ Ángulo gonial izquierdo} - 144.642$$

$$Z = 1.117 (129.9) + 1.257 (121.7) - 144.642$$

$$Z = 22.74$$

**Grupo de 30 a 39 años**

$$Z = 1.124 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.246 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 143.966$$

$$Z = 1.124 (129.9) + 1.246 (121.7) - 143.966$$

$$Z = 22.17$$

#### **Grupo de 40 a 49 a\u00f1os**

$$Z = 1.230 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.133 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 143.284$$

$$Z = 1.230 (129.9) + 1.133 (121.7) - 143.284$$

$$Z = 10.47$$

**Interpretaci\u00f3n:** La funci\u00f3n asociada correspondiente a las dimensiones del \u00e1ngulo gonial que present\u00f3 mayor valor ( $Z = 22.74$ ) corresponde al grupo de pacientes entre los 20 a 29 a\u00f1os, dicha estimaci\u00f3n es v\u00e1lida al 33.8%.

#### **d) Estimaci\u00f3n del sexo en funci\u00f3n de la dimensi\u00f3n mandibular \u00e1ngulo gonial observado en radiograf\u00edas panor\u00e1micas digitales en un centro radiol\u00f3gico, Lima 2024.**

Para la predicci\u00f3n del sexo del paciente considerando los siguientes valores para las dimensiones del \u00e1ngulo gonial observadas en radiograf\u00edas panor\u00e1micas de pacientes en un centro radiol\u00f3gico privado, Lima 2024, se tiene:

##### ***Ecuaciones para la predicci\u00f3n:***

#### **Grupo Femenino**

$$Z = 1.215 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.234 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 149.724$$

$$Z = 1.215 (12.9) + 1.234 (121.7) - 149.724$$

$$Z = 16.13$$

#### **Grupo Masculino**

$$Z = 1.197 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.209 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 144.568$$

$$Z = 1.197 (12.9) + 1.209 (121.7) - 144.568$$

$$Z = 18.01$$

**Interpretación:** La función asociada correspondiente a las dimensiones de la rama mandibular que presentó mayor valor ( $Z = 18.01$ ) corresponde al grupo de pacientes varones, dicha estimación es válida al 57.8%.

#### 4.1.2 Prueba de hipótesis.

##### Resultado de la Hipótesis General

**Ho:** Las dimensiones mandibulares no permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi:** Las dimensiones mandibulares permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.

**TABLA 7.** Prueba M de box para la estimación de la edad y sexo en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico privado, Lima 2024.

	M de Box	P
Dimensiones de la rama mandibular en la estimación de la edad	453.648	0.000
Dimensiones de la rama mandibular en la estimación del sexo	125.837	0.000
Dimensiones del ángulo gonial en la estimación de la edad	25.479	0.003
Dimensiones del ángulo gonial en la estimación del sexo	17.445	0.001

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la tabla 7, se puede notar que M de Box con  $p < 0.05$  permite rechazar la hipótesis nula, lo cual indica que no existe igualdad en las covarianzas de los grupos, por lo tanto, no se cumple con el supuesto de homocedasticidad. Debido a ello, los resultados del

análisis discriminante para la predicción de la edad y el sexo deben ser interpretados con cautela.

### Resultado de la Hipótesis Específica 1

**Ho:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**Hi:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**TABLA 8.** Coeficientes de la función de clasificación para la edad en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	Edad			
	De 10 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 39 años	De 40 a 49 años
Ancho máximo de la rama derecha	1.691	1.875	1.870	1.605
Ancho mínimo de la rama derecha	1.456	1.339	1.332	1.377
Altura rama condilar derecha	0.627	0.722	0.779	0.726
Altura rama coronoides derecha	-0.175	-0.255	-0.182	-0.218
Ancho máximo de la rama izquierda	0.672	0.721	0.780	0.965
Ancho mínimo de la rama izquierda	0.120	0.024	-0.105	0.260
Altura rama condilar izquierda	0.512	0.564	0.444	0.535
Altura rama coronoides izquierda	0.765	0.908	0.891	0.859
(Constante)	-100.339	-114.270	-112.247	-117.948

Funciones discriminantes lineales de Fisher

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Ecuaciones para la predicción:**

**Grupo de 10 a 19 años**

$$Z = 1.691 A_{MaxRD} + 1.456 A_{MinD} + 0.627 ARCD - 0.175 ARCOD + 0.672 A_{MaxRI} + 0.120 A_{MinRI} + 0.512 ARCI + 0.765 ARCOI - 100.339$$

**Grupo de 20 a 29 años**

$$Z = 1.875 A_{MaxRSD} + 1.339 A_{MinRID} + 0.722 ARCD - 0.255 ARCOD + 0.721 A_{MaxRSI} + 0.024 A_{MinRII} + 0.564 ARCI + 0.908 ARCOI - 114.270$$

**Grupo de 30 a 39 años**

$$Z = 1.870 A_{MaxRSD} + 1.332 A_{MinRID} + 0.779 ARCD - 0.182 ARCOD + 0.780 A_{MaxRSI} - 0.105 A_{MinRII} + 0.444 ARCI + 0.891 ARCOI - 112.247$$

**Grupo de 40 a 49 años**

$$Z = 1.605 A_{MaxRSD} + 1.377 A_{MinRID} + 0.726 ARCD - 0.218 ARCOD + 0.965 A_{MaxRSI} + 0.260 A_{MinRII} + 0.535 ARCI + 0.859 ARCOI - 117.948$$

**TABLA 9.** Resultados de clasificación para la edad en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

		Edad	Pertenenencia a grupos pronosticada				Total
			De 10 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 39 años	De 40 a 49 años	
Original <sup>a</sup>	%	De 10 a 19 años	67.0	12.0	10.0	11.0	100.0
		De 20 a 29 años	22.0	37.0	27.0	14.0	100.0
		De 30 a 39 años	22.0	26.0	43.0	9.0	100.0
		De 40 a 49 años	22.0	7.0	15.0	56.0	100.0
Validación cruzada <sup>b</sup>	%	De 10 a 19 años	67.0	12.0	10.0	11.0	100.0
		De 20 a 29 años	24.0	36.0	26.0	14.0	100.0
		De 30 a 39 años	24.0	28.0	36.0	12.0	100.0
		De 40 a 49 años	24.0	9.0	15.0	52.0	100.0

a. 50,8% de casos agrupados originales clasificados correctamente.

b. La validación cruzada se ha realizado sólo para aquellos casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas de todos los casos distintos a dicho caso.

c. 47,8% de casos agrupados validados de forma cruzada clasificados correctamente.

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados en la tabla 9 se tiene que la predicción de la edad realizada con las ecuaciones generadas de la función de clasificación, tienen un acierto de clasificación del 50.8% en los datos originales y de 47.8% de los casos agrupados validados de forma cruzada.

### Contrastación de la Hipótesis Específica 1

**TABLA 10.** Prueba M de box para la edad en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Resultados de prueba</b>	
M de Box	453,648
F	Aprox. 4,051
	g1 108
	g2 348352,091
P.	,000

Prueba la hipótesis nula de las matrices de covarianzas de población iguales.

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la tabla 10, se distingue que M de Box con  $p = 0.000 < 0.05$ , por lo que se rechaza hipótesis nula de igualdad de covarianzas. Esto indica que no existe homocedasticidad, es decir, las matrices de covarianzas entre los grupos de edad no son iguales. Por ello, los resultados del análisis discriminante deben interpretarse con cautela, ya que el incumplimiento del supuesto puede afectar su robustez.

**TABLA 11.** Prueba de igualdad de medias de grupos para la edad en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Prueba de igualdad de medias de grupos</b>					
	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	P.
Ancho max rama superior derecha	,955	6,201	3	396	,000
Ancho min rama inferior derecha	,977	3,055	3	396	,028
Altura rama condilar derecha	,840	25,102	3	396	,000
Altura rama coronoides derecha	,895	15,524	3	396	,000
Ancho max rama superior izquierda	,833	26,416	3	396	,000
Ancho min rama inferior izquierda	,810	30,884	3	396	,000
Altura rama condilar izquierda	,865	20,612	3	396	,000
Altura rama coronoides izquierda	,862	21,151	3	396	,000

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** De la tabla 11, sobre los resultados de la prueba de igualdad de medias de grupos, se afirma que las medidas efectuadas en la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales de pacientes en un centro radiológico, Lima 2024, presentan diferencias significativas, cuyas medidas resultan significativos en la identificación del rango etario,  $p < 0.05$ .

### **Resultado de la Hipótesis Especifica 2**

**Ho2:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi:** Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**TABLA 12.** Coeficientes de la función de clasificación para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales de en un centro radiológico, Lima 2024.

	sexo	
	Femenino	Masculino
Altura rama condilar derecha	0.466	0.573
Altura rama coronoides derecha	0.195	0.258
Ancho rama superior izquierda	1.423	1.412
Ancho rama inferior izquierda	0.276	0.278
Altura rama condilar izquierda	0.557	0.629
Altura rama coronoides izquierda	0.658	0.659
(Constante)	-74.776	-88.100

Funciones discriminantes lineales de Fisher

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Ecuaciones para la predicción:**

#### **Grupo Femenino**

$$Z = 1.466 \text{ ARCD} + 0.195 \text{ ARCOD} + 1.423 \text{ ARSI} + 0.276 \text{ ARII} + 0.557 \text{ ARCI} + 0.658 \text{ ARCOI} - 74.776$$

#### **Grupo Masculino**

$$Z = 1.573 \text{ ARCD} + 0.258 \text{ ARCOD} + 1.412 \text{ ARSI} + 0.278 \text{ ARII} + 0.629 \text{ ARCI} + 0.659 \text{ ARCOI} - 88.100$$

**TABLA 13.** Resultados de clasificación para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Resultados de clasificación<sup>a,c</sup></b>					
	sexo		Pertenencia a grupos pronosticada		Total
			Femenino	Masculino	
			Original	N	
Masculino	54	149			203
%	Femenino	79.2		20.8	100.0
	Masculino	26.6		73.4	100.0
Validación cruzada <sup>b</sup>	N	Femenino	156	41	197
		Masculino	54	149	203
	%	Femenino	79.2	20.8	100.0
		Masculino	26.6	73.4	100.0

a. 76,3% de casos originales fueron clasificados adecuadamente.

b. La validación cruzada se aplicó únicamente a los casos incluidos en el análisis, usando funciones generadas sin considerar el caso evaluado.

c. 76,3% de casos agrupados fueron correctamente clasificados tras la validación cruzada.

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** De acuerdo con los resultados en la tabla 13 se tiene que la predicción del sexo realizada con las ecuaciones generadas de la función de clasificación, tienen un acierto de clasificación del 76.3% en los datos originales y de 76.3% de los casos agrupados validados de forma cruzada.

### **Contrastación de la Hipótesis Específica 2**

**TABLA 14.** Prueba M de box para el sexo en función de las dimensiones de la rama mandibular observadas en radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Resultados de prueba</b>		
M de Box		125,837
F	Aprox.	5,896
	gl1	21
	gl2	581505,399

Sig. ,000

Prueba la hipótesis nula de las matrices de covarianzas de población iguales.

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** En la tabla 14 se tiene que M de Box con  $p = 0.000 < 0.05$ , por ende, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de covarianzas entre los grupos. Esto sugiere que no se cumple el supuesto de homocedasticidad, lo cual puede afectar la robustez del análisis discriminante. Por tanto, los resultados para la estimación del sexo a partir de las dimensiones de la rama mandibular deben ser interpretados con cautela, reconociendo esta limitación metodológica.

**TABLA 15.** Prueba de igualdad de medias de grupos para el sexo en función de las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Prueba de igualdad de medias de grupos</b>					
	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	P.
Altura rama condilar derecha	0.746	135.350	1	398	0.000
Altura rama coronoides derecha	0.786	108.297	1	398	0.000
Ancho rama superior izquierda	0.979	8.685	1	398	0.003
Ancho rama inferior izquierda	0.979	8.515	1	398	0.004
Altura rama condilar izquierda	0.770	119.201	1	398	0.000
Altura rama coronoides izquierda	0.830	81.296	1	398	0.000

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** De la tabla 15, según los resultados de la prueba de igualdad de medias de grupos, se observa que las dimensiones de la rama mandibular presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos según sexo. Estas diferencias indican que dichas medidas contribuyen a la predicción del sexo de los pacientes en el análisis

discriminante. Cabe señalar que las variables “ancho de la rama superior derecha” y “ancho de la rama inferior derecha” fueron excluidas del modelo por no ser estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

### Resultado de la Hipótesis Especifica 3

**H<sub>03</sub>:** La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**H<sub>13</sub>:** La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales.

**TABLA 16.** Coeficientes de la función de clasificación para la edad en función de la dimensión ángulo gonial observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	Edad			
	De 10 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 39 años	De 40 a 49 años
Ángulo gonial derecho	1.149	1.117	1.124	1.230
Ángulo gonial izquierdo	1.242	1.257	1.246	1.133
(Constante)	- 146.674	-144.642	-143.966	-143.284

Funciones discriminantes lineales de Fisher

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Ecuaciones para la predicción:**

**Grupo de 10 a 19 años**

$$Z = 1.149 \text{ Ángulo gonial derecho} + 1.242 \text{ Ángulo gonial izquierdo} - 146.674$$

**Grupo de 20 a 29 años**

$$Z = 1.117 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.257 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 144.642$$

### Grupo de 30 a 39 a\u00f1os

$$Z = 1.124 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.246 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 143.966$$

### Grupo de 40 a 49 a\u00f1os

$$Z = 1.230 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial derecho} + 1.133 \text{ \textcircled{A}ngulo gonial izquierdo} - 143.284$$

**TABLA 17.** Resultados de clasificaci\u00f3n para la edad en funci\u00f3n de la dimensi\u00f3n mandibular \u00e1ngulo gonial observado en radiograf\u00edas panor\u00e1micas digitales en un centro radiol\u00f3gico, Lima 2024.

Edad		Resultados de clasificaci\u00f3n <sup>a,c</sup>				Total	
		Pertenenencia a grupos pronosticada					
		De 10 a 19 a\u00f1os	De 20 a 29 a\u00f1os	De 30 a 39 a\u00f1os	De 40 a 49 a\u00f1os		
Original	%	De 10 a 19 a\u00f1os	28.0	23.0	12.0	37.0	100.0
		De 20 a 29 a\u00f1os	23.0	29.0	16.0	32.0	100.0
		De 30 a 39 a\u00f1os	23.0	27.0	15.0	35.0	100.0
		De 40 a 49 a\u00f1os	17.0	16.0	4.0	63.0	100.0
Validaci\u00f3n cruzada <sup>b</sup>	%	De 10 a 19 a\u00f1os	28.0	23.0	12.0	37.0	100.0
		De 20 a 29 a\u00f1os	24.0	26.0	18.0	32.0	100.0
		De 30 a 39 a\u00f1os	23.0	30.0	12.0	35.0	100.0
		De 40 a 49 a\u00f1os	19.0	16.0	5.0	60.0	100.0

a. 33,8% de casos originales fueron clasificados adecuadamente.

b. La validaci\u00f3n cruzada se aplic\u00f3 \u00fanicamente a los casos incluidos en el an\u00e1lisis, usando funciones generadas sin considerar el caso evaluado.

c. 31,5% de casos agrupados fueron correctamente clasificados tras la validaci\u00f3n cruzada.

**Fuente:** Creaci\u00f3n de la autora (2024)

**Interpretaci\u00f3n:** De acuerdo con los resultados en la tabla 17 se tiene que la predicci\u00f3n de la edad realizada con las ecuaciones generadas de la funci\u00f3n de clasificaci\u00f3n, tienen un acierto de

clasificación del 33.8% en los datos originales y de 31.5% de los casos agrupados validados de forma cruzada.

### Contrastación de la Hipótesis Específica 3

**TABLA 18.** Prueba M de box para la estimación de la edad en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Resultados de prueba</b>		
M de Box		25.479
F	Aprox.	2.805
	gl1	9
	gl2	1797081.106
	Sig.	0.003

Prueba la hipótesis nula de las matrices de covarianzas de población iguales.

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** En la tabla 18 se tiene que M de Box con  $p = 0.003 < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de covarianzas. Esto indica que no se cumple el supuesto de homocasticidad en las dimensiones del ángulo gonial entre los grupos de edad. En consecuencia, los resultados del análisis discriminante para la predicción de edad deben ser interpretados con cautela, ya que el incumplimiento de este supuesto podría afectar la estabilidad del modelo.

**TABLA 19.** Prueba de igualdad de medias de grupos para la edad en función de las dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Prueba de igualdad de medias de grupos</b>					
	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	P.
Ángulo gonial derecho	0.996	0.553	3	396	0.647
Ángulo gonial izquierdo	0.989	1.498	3	396	0.214

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** Según la tabla 19, según los resultados de la prueba de igualdad de medias de grupos, se afirma que las medidas efectuadas del ángulo gonial derecho e izquierdo observadas no presentan diferencias significativas, cuyas medidas no contribuyen a la predicación de la edad ( $p > 0.05$ ) en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

#### **Resultado de la Hipótesis Especifica 4**

**Ho4:** La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**Hi4:** La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.

**TABLA 20.** Coeficientes de la función de clasificación para el sexo en función de las dimensión mandibular ángulo gonial observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

<b>Coeficientes de función de clasificación</b>		
	sexo	
	Femenino	Masculino
Ángulo gonial derecho	1.215	1.197

Ángulo gonial izquierdo	1.234	1.209
(Constante)	-149.724	-144.568

Funciones discriminantes lineales de Fisher

Fuente: Creación de la autora (2024)

***Ecuaciones para la predicción:***

**Grupo Femenino**

$$Z = 1.215 \text{ Ángulo gonial derecho} + 1.234 \text{ Ángulo gonial izquierdo} - 149.724$$

**Grupo Masculino**

$$Z = 1.197 \text{ Ángulo gonial derecho} + 1.209 \text{ Ángulo gonial izquierdo} - 144.568$$

**TABLA 21.** Resultados de clasificación para el sexo en función de las dimensión mandibular ángulo gonial observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

	sexo	Pertenencia a grupos pronosticada		Total	
		Femenino	Masculino		
Original	N	Femenino	116	81	197
		Masculino	88	115	203
	%	Femenino	58.9	41.1	100.0
		Masculino	43.3	56.7	100.0
Validación cruzada <sup>b</sup>	N	Femenino	115	82	197
		Masculino	92	111	203
	%	Femenino	58.4	41.6	100.0
		Masculino	45.3	54.7	100.0

a. 57,8% de casos originales fueron clasificados adecuadamente.

b. La validación cruzada se aplicó únicamente a los casos incluidos en el análisis, usando funciones generadas sin considerar el caso evaluado.

c. 56,5% de casos agrupados fueron correctamente clasificados tras la validación cruzada.

**Interpretación:** Según los resultados en la tabla 21 se tiene que la predicción de la edad realizada con las ecuaciones generadas de la función de clasificación, tienen un acierto de clasificación del 57.8% en los datos originales y de 56.5% de los casos agrupados validados de forma cruzada.

#### Contrastación de la Hipótesis Específica 4

**TABLA 22.** Prueba M de box para la estimación del sexo en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024.

Resultados de prueba		
M de Box		17.445
F	Aprox.	5.783
	gl1	3
	gl2	29349017.972
	Sig.	0.001

Prueba la hipótesis nula de las matrices de covarianzas de población iguales.

**Interpretación:** En la tabla 22 se tiene que M de Box con  $p = 0.001 < 0.05$ , por ende, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de covarianzas. Esto indica que no se cumple el supuesto de homocedasticidad entre los grupos según sexo, lo que podría afectar la estabilidad del análisis discriminante. Por lo tanto, los resultados del análisis para la estimación del sexo con base en las dimensiones del ángulo gonial deben ser interpretados con cautela.

**TABLA 23.** Prueba de igualdad de medias de grupos para el sexo en función de la dimensión mandibular ángulo gonial observado en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro radiológico, Lima 2024.

Prueba de igualdad de medias de grupos					
	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	P
Ángulo gonial derecho	0.980	8.138	1	398	0.005
Ángulo gonial izquierdo	0.979	8.662	1	398	0.003

**Fuente:** Creación de la autora (2024)

**Interpretación:** De la tabla 23, según los resultados de la prueba para comparar las medias entre grupos, se afirma que las medidas efectuadas del ángulo gonial derecho e izquierdo

observadas presentan diferencias significativas entre los grupos según sexo ( $p < 0.05$ ). Esto indica que estas dimensiones contribuyen a la predicción del sexo en pacientes atendidos en un centro radiológico, Lima 2024.

#### **4.1.3 Discusión de resultados**

El objetivo general de esta investigación fue estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024. Para ello, se compararon los resultados obtenidos con investigaciones previas tanto en el ámbito local como en el global, permitiendo identificar similitudes y diferencias en los hallazgos.

Con relación a la hipótesis general del estudio, los resultados evidencian que las dimensiones morfométricas mandibulares analizadas en las radiografías panorámicas presentan una capacidad discriminante parcial para la estimación de la edad y sexo. Las medidas de las dimensiones mandibulares lineales demostraron ser útiles para discriminar ambos parámetros, mientras que la dimensión mandibular ángulo gonial solo evidenció capacidad discriminante en relación con el sexo, pero no con la edad. Sin embargo, en todos los análisis se observó el incumplimiento del supuesto de homocedasticidad, por lo que se sugiere interpretar los resultados con cautela. A pesar de esta limitación, los hallazgos respaldan el uso de ciertas medidas mandibulares como herramienta complementaria en contextos forenses y clínicos para la estimación de la edad y sexo.

En relación con la hipótesis específica 1, referida a la capacidad discriminante de las dimensiones mandibulares lineales (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) en la estimación de la edad, los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en todas las variables evaluadas. Estas diferencias indican que dichas medidas contribuyen a la predicción de la edad con los pacientes, lo que sugiere que la morfometría mandibular cambia con el envejecimiento.

Estos hallazgos concuerdan con estudios internacionales, como el de Behl et al. (2020), aquellos que evidenciaron que las dimensiones lineales de la rama mandibular aumentan con la edad. Asimismo, Abbas y Ahmed (2020) determinaron que las medidas de la rama mandibular aumentaban con la edad en la población de Irak, lo cual está en línea con lo observado en este estudio. En el contexto nacional, Pascual (2022) encontró una relación moderada entre la altura de la rama y la edad biológica en sujetos peruanos.

Respecto a la hipótesis específica 2, centrada en la estimación del sexo a partir de las dimensiones mandibulares lineales (altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea), los hallazgos revelaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en gran parte de las variables, a excepción del ancho máximo y mínimo de la rama derecha, las cuales fueron eliminadas del modelo. Esto respalda la capacidad discriminante de dichas medidas en la predicción del sexo. El análisis indicó que los varones presentan dimensiones mayores en la rama mandibular en contraste con el grupo femenino, con diferencias estadísticamente significativas en la altura de la rama condilar, coronoides y ancho de la rama mandibular. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas como la de Astuti et al. (2022) y Mehta et al. (2020), quienes hallaron diferencias significativas en la morfometría mandibular entre sexos en una población india. Asimismo, estudios realizados en poblaciones egipcias (Hashem et al., 2019) y venezolanas (Piña et al., 2019) han demostrado un dimorfismo sexual marcado en la rama mandibular, lo que coincide con las observaciones resultantes de este estudio.

En cuanto a la hipótesis específica 3, que evaluó si la dimensión mandibular ángulo gonial permite estimar la edad de los pacientes, los datos obtenidos no reflejaron diferencias relevantes en términos estadísticos ( $p > 0.05$ ) entre los grupos etarios. Por lo tanto, estas medidas no demostraron capacidad discriminante para la estimación de la edad. Estos resultados coinciden con estudios como el de Pascual (2022), pero contradice hallazgos internacionales como los de Abbas y Ahmed (2020), y Bhuyan et al. (2019) quienes reportaron que el ángulo gonial disminuye con la edad. La variabilidad en las mediciones aumenta ligeramente en la población

adulta mayor del estudio, lo que podría estar relacionado con cambios anatómicos individuales a lo largo del tiempo. Esta diferencia podría deberse a las particularidades de la muestra utilizada o a factores metodológicos como el uso de ortopantomografías digitales.

Finalmente, en relación con la hipótesis específica 4, los resultados evidenciaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las medidas del ángulo gonial derecho e izquierdo según el sexo de los pacientes, lo que indica que estas dimensiones sí poseen capacidad discriminante para estimar el sexo. Por otro lado, el ángulo gonial presentó diferencias significativas mayores en mujeres con respecto a los hombres en la muestra analizada, lo que asemeja de lo reportado por Collana (2023) y Abuhijleh et al. (2019), quienes encontraron que las mujeres presentan un ángulo gonial mayor en comparación con los hombres.

Los hallazgos de este estudio reafirman el valor práctico de la rama mandibular como un marcador confiable en la determinación del sexo en análisis forenses y odontológicos.

Asimismo, resaltan la importancia de utilizar radiografías panorámicas en la identificación de perfiles biológicos, dado que permiten obtener mediciones precisas de estructuras óseas clave sin necesidad de intervención invasiva.

A pesar de los resultados positivos, la relación entre el ángulo gonial y la edad sigue siendo un punto de discusión en la literatura, lo que sugiere la necesidad de futuros estudios con muestras más amplias y diferentes metodologías de análisis.

La interpretación de los resultados permite corroborar que las dimensiones de la rama mandibular tienen una capacidad discriminante significativa con la determinación de la edad y sexo.

Por otro lado, el ángulo gonial demostró ser un indicador menos fiable para la determinación de la edad que para el sexo. Estos hallazgos son consistentes con trabajos científicos a nivel local y global, lo que refuerza la validez de la metodología empleada en esta investigación.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **Primera:**

Las dimensiones de la rama mandibular y del ángulo gonial evidencian una capacidad discriminante parcial para la estimación de la edad y el sexo en radiografías panorámicas. Las medidas mandibulares lineales resultan útiles en la estimación de ambas variables, mientras que la dimensión del ángulo gonial únicamente permite discriminar el sexo.

#### **Segunda:**

Se observa que ciertas estructuras mandibulares presentan variaciones significativas según la edad, siendo la altura de la rama condilar y la altura del proceso coronoides las más representativas. Estos hallazgos sustentan el empleo de dichas medidas como parámetros auxiliares en la estimación etaria dentro del ámbito clínico y forense.

#### **Tercera:**

Las dimensiones lineales de la rama mandibular reflejan diferencias morfométricas entre sexos, registrándose valores mayores en individuos de sexo masculino, particularmente en la altura condilar, altura coronoidea y anchos mandibulares. En contraste, el ángulo gonial evidenció valores más elevados en el sexo femenino. Estas características refuerzan su utilidad en la estimación del dimorfismo sexual.

#### **Cuarta:**

Los resultados obtenidos respaldan el uso de determinadas medidas morfométricas mandibulares como herramientas complementarias en procesos de identificación clínica y forense, especialmente en contextos donde se dispone únicamente de registros radiográficos.

## **5.2 Recomendaciones**

### **Primera:**

Se recomienda considerar las dimensiones morfométricas de la rama mandibular como elementos de apoyo en la estimación de la edad y del sexo en contextos clínicos y forenses, dado que han demostrado una capacidad discriminante parcial que puede contribuir al proceso de identificación individual.

### **Segunda:**

Se sugiere desarrollar investigaciones con diseños longitudinales que permitan analizar los cambios morfológicos de las estructuras mandibulares a lo largo del tiempo, con el objetivo de perfeccionar los modelos predictivos para la estimación etaria.

### **Tercera:**

Se recomienda incorporar las mediciones mandibulares con valor discriminante en protocolos estandarizados de identificación forense y estudios antropológicos, a fin de mejorar la precisión en la determinación del sexo, especialmente en poblaciones con características similares a las evaluadas en el presente estudio.

### **Cuarta:**

Dado que el ángulo gonial no presentó utilidad para la estimación de la edad, se aconseja ampliar su estudio en distintas poblaciones y mediante diversas metodologías, a fin de evaluar su verdadero valor diagnóstico e identificar posibles factores anatómicos, fisiológicos o técnicos que pueden influir en su variabilidad.

## REFERENCIAS

1. Ubelaker D, Shamlou A. Contributions of forensic anthropology to positive scientific identification: a critical Review. *Forensic Sci Research* [Internet]. 2018; 4(1): 45. [Consultado el 20 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1523704>.
2. Cardoza C. Investigación Antropológica forense y memoria en la búsqueda de personas desaparecidas en contextos de violaciones de derechos humanos en el Perú. *Memorias* [Internet]. 2017; 1, 70-71. [Consultado el 20 de febrero de 2023].
3. Garriga J, Thomas C. When forensic odontology met biochemistry: multidisciplinary approach in forensic human identification. *Sci Direct* [Internet]. 2018; 87: 7-14. [Consultado el 20 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.12.001>.
4. Ostovar F, Javanshir B. Evaluation of sexual dimorphism with mandibular parameters by digital panoramic radiography. *Open Den J* [Internet]. 2020; 14: 172-174. [Consultado el 20 de febrero de 2023]. Disponible en: 10.2174/1874210602014010172.
5. Elsayed et al. Determination of sex from various measurements of mandibular ramus and mental foramen parameters using digital panoramic imaging in a sample of Sohag Governorate population. *Egypt J Forensic Sci Appl Toxicol* [Internet]. 2021; 21(1): 95-97. [Consultado el 20 de febrero de 2023]. Disponible en: doi.01010870865.
6. Nagare S, Chauhare R. Sex determination in forensic identification, a review. *J Forensic Dent Sci* [Internet]. 2018; 10: 61-66. [Consultado el 21 de febrero de 2023]. Disponible en: DOI.10.4103/jfo.jfds\_55\_17.
7. Forrest A. Forensic Odontology in DVI: current practice and recent advances. *Forensic Sci Research* [Internet]. 2019; 4: 316-317. [Consultado el 21 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080.20961790.2019.1678710>
8. Vyas T. Radiographic determination: An upcoming aid in forensic radiology. *J Int Clin Dent Organ* [Internet]. 2019; 11: 71-75. [Consultado el 21 de febrero de 2023]. Disponible en: 10.43/jicdro.jicdro\_24\_19
9. Lopez T, Crosato M. Accuracy of mandibular measurements of sexual dimorphism using stabilizer equipment. *Braz Oral Res.* [Internet]. 2017; 31, 1-11.

10. Devu P. Dillema of gonial angle measurement: Panoramic radiograph or lateral cephalogram. *Imaging Sci in Dentistry* [Internet]. 2017; 47, 93. [Consultado el 21 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.5624/Isd.2017.47.2.93>
11. Astuti E. Radiomorphometric of the Jaw for Gender Prediction: A digital Panoramic Study. *Acta Med Philipp* [Internet]. 2022; 56(3), 113-120. [Consultado el 02 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.47895/amp.vi0.3175>
12. Mehta H. Gender determination using mandibular ramus and gonial angle on OPG. *J Indian Acad Oral Med Radiol* [Internet]. 2020; 32(2), 154-157. [Consultado el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: [10.4103/jiaomr.jiaomr\\_169\\_19](https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_169_19)
13. Behl A. Mandibular ramus and gonial angle – Identification tool in age estimation and sex determination: a digital panoramic radiographic study in north Indian population. *J Indian Acad Oral Med Radiol* [Internet]. 2020; 32(1), 31-35. [Consultado el 07 de marzo de 2023]. Disponible en: [10.4103/jiaomr.jiaomr\\_172\\_19](https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_172_19)
14. Abbas B, Ahmed A. Evaluation of gonial angle, ramus height and bigonial width in relation to age and gender using digital panoramic radiograph. *DJM* [Internet]. 2020; 18(2), 55-60. [Consultado el 05 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.26505/DJM.18024950922>
15. Abuhijleh E. Mandibular gonial angle measurement as a predictor of gender – a digital panoramic study. *Open Den J.* [Internet]. 2019; 13, 399-404. [Consultado el 25 de febrero de 2023]. Disponible en: DOI: [10.2174/1874210601913010399](https://doi.org/10.2174/1874210601913010399)
16. Hashem A. Evaluation of the usefulness of some mandibular measurements for sex and age prediction in a sample of Egyptian population. *Mansoura J. Forens. Med. Clin. Toxicol.* [Internet]. 2018; 26(1), 1-9. [Consultado el 03 de marzo de 2023]. Disponible en: DOI: [10.21608/mjfmct.2018.45613](https://doi.org/10.21608/mjfmct.2018.45613)

17. Bhuyan R. Panoramic radiograph as a forensic aid in age and gender estimation: preliminary retrospective study. *J Oral Maxillofac Pathol.* [Internet]. 2018; 22(2), 266-270. [Consultado el 19 de marzo de 2023]. Disponible en: [10.4103/jomfp.JOMFP\\_90\\_17](https://doi.org/10.4103/jomfp.JOMFP_90_17).
18. Collana E. Relación del ángulo gonial con el género y edad en radiografías panorámicas de pacientes en la consulta privada. Arequipa; 2023. [Tesis de Licenciatura]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2023. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d6b61b86-013d-4f7c-84c5-68fe20b504a0/content>
19. Pascual M. Relación del ángulo gonial y la altura de la rama mandibular con la edad cronológica en radiografías panorámicas de pacientes de un centro radiológico de Lima Metropolitana, del 2017 – 2020. [Tesis para optar el título profesional de cirujana dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18653/Pascual\\_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18653/Pascual_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
20. Piña M. Influencia de la edad, sexo y dentición en índices radiomorfométricos mandibulares de una población adulta venezolana. *Odontol. Sanmarquina.* [Internet]. 2018; 21(4), 278-286. [Consultado el 20 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/os.v21i4.15555>
21. White D. *Human Osteology.* [Internet]. 3<sup>era</sup> Edición en ELSEVIER. California: Academic Press; 2012. [Consultado el 22 de junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374134-9.50004-0>
22. Harish P. Mandibular Ramus: An indicator for gender determination. *Cureus* [Internet]. 2022; 15(1), 2-7. [Consultado el 25 de junio de 2022]. Disponible en: [10.7759/cureus.34192](https://doi.org/10.7759/cureus.34192).
23. Anderson BW, Kortz MW, Black AC, et al. *Anatomy, Head and Neck, Skull* [Internet]. Treasure Island (FL: StatPearls Publishing; 2023. [Consultado el 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499834/>

24. Esfehiani M. Forensic gender determination by using mandibular morphometric Indices an Iranian Population: A panoramic radiographic cross-sectional study. *J Imaging*. [Internet]. 2023; 9(40), 2-13. [Consultado el 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jimaging9020040>
25. Canahuate J. Video conferencia Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. [Archivo de vídeo]; 22 de octubre de 2020. [Consultado el 3 de abril de 2023]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=aGL8Xs7agJQ&ab\\_channel=JulioCanahuate](https://www.youtube.com/watch?v=aGL8Xs7agJQ&ab_channel=JulioCanahuate)
26. Torres E. Conceptos básicos en crecimiento y desarrollo craneofacial. [Internet]. Colombia: Ediciones USTA; 2021. [Consultado el 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43102/Conceptos%20b%C3%A1sicos%20en%20crecimiento%20y%20desarrollo%20craneofacial.pdf?sequence=1>
27. Sperber G. Craniofacial Embryogenetics and Development. [Internet]. 2.<sup>a</sup> ed. Shelton: People's Medical Publishing House; 2010. [Consultado el 2 de abril de 2023]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=OvM0jkob9GgC&oi=fnd&pg=PP7&dq=craniofacial+embryology+sperber&ots=Lwfh1Fq3Jf&sig=hfG6EJGOMhzEY\\_Ieg-e1Xb5AU7k&redir\\_esc=y#v=onepage&q=craniofacial%20embryology%20sperber&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=OvM0jkob9GgC&oi=fnd&pg=PP7&dq=craniofacial+embryology+sperber&ots=Lwfh1Fq3Jf&sig=hfG6EJGOMhzEY_Ieg-e1Xb5AU7k&redir_esc=y#v=onepage&q=craniofacial%20embryology%20sperber&f=false)
28. Manlove A. Craniofacial Growth: Current Theories and Influence on Management. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*. [Internet]. 2020; 32 (2), 167-175. [Consultado el 20 de abril de 2023]. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.coms.2020.01.007>
29. Pastor T. Crecimiento y Desarrollo. Teorías. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9263/8.pdf>
30. Camargo D, Olaya E, Torres E. Theories of craniofacial growth: a literature review. *UstaSalud*. [Internet]. 2017; 16, 78-86. [Consultado el 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15332/us.v16i0.2022>
31. Castaldo G, Cerritelli F. Craniofacial growth: evolving paradigms. *Cranio-J. Craniomandib. Pract*. [Internet]. 2018; 33 (1), 23-29. [Consultado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: 10.1179/0886963414Z.0000000042
32. Karadede B. Growth, development, and Ossification of Mandible and Temporomandibular Joint. Springer, Cham. [Internet]. 2019; 3(1), 43-55. [Consultado el 06 de junio de 2023]. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99468-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99468-0_3)

33. Breeland G, Aktar A, Patel B. Anatomy, Head and Neck, Mandible. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL); 2023. [Consultado el 9 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/>
34. Jin SW, Sim KB, Kim SD. Development and growth of the normal cranial vault: an embriologic review. J Korean Neurosurg Soc. [Internet].2016; 59(3): 192-196. [Consultado el 20 de junio de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3340/jkns.2016.59.3.192>
35. Campos I. Desarrollo del cráneo y su importancia para la antropología forense. Morfolia. [Internet]. 2017; 9(2): 16-27. [Consultado el 08 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59798>
36. Vaskovic J. Mandible. [Internet]. [Consultado el 10 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-mandible>
37. Bhalajhi S. Orthodontics. The Art and Science. [Internet]. 5.<sup>a</sup> edición. New Dheli: Ayra Medi Publishing House PVT. LTD; 2014. [Consultado el 12 de septiembre de 2023]. Disponible en: [https://www.mediafire.com/file/8sljt3is348h7ub/Bhalajhi\\_Orthodontics\\_5th\\_Edition.pdf/file](https://www.mediafire.com/file/8sljt3is348h7ub/Bhalajhi_Orthodontics_5th_Edition.pdf/file)
38. Pre Natal Development Phase of Mandible. [Internet]. Muhadharaty. Diciembre de 2020. Disponible en: [muhadharaty.com/lecture/23403/\(\)كلا ر و و م د-سعيد-السمالك-/\)PRE-NATAL-DEVELOPMENT-PHASE-of-Mandible-pptx](https://muhadharaty.com/lecture/23403/()كلا ر و و م د-سعيد-السمالك-/)PRE-NATAL-DEVELOPMENT-PHASE-of-Mandible-pptx)
39. Lvovich S, Victorovna N, Michailovna Y. Human Mandible Prenatal Morphogenesis. J Morphol Sci. [Internet]. 2019; 36, 57. [Consultado el 12 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1685456>
40. Vial C, Rojas V, Zursiedel M. Efecto del entrenamiento muscular masticatorio en el desarrollo del patrón vertical facial en niños: revisión narrativa. Int. J interdiscip. Dent. [Internet]. 2020; 13(2), 81. [Consultado el 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882020000200080>
41. Real I. Determinación de la edad biológica mediante variables métricas mandibulares y su relación con la edad dentaria. [Tesis para optar el grado de Doctor]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2019. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/606e0bc6-abb2-415f-991d-1e0dbd812129/content>

42. Izzetti R, Nisi M, Aringhieri G. Basic Knowledge and New Advances in Panoramic Radiography Imaging Technique: A Narrative Review on What Dentists and Radiologists Should Know. *Appl. Sci.* [Internet]. 2021; 11(17), 1-14. [Consultado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app11177858>
43. Resnik R, Preece J. *Radiographic Complications and Evaluation*. 1.ª Edición. Estados Unidos: Mosby; 2019. [Consultado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-37580-1.00004-4>.
44. Hernandez-Sampieri R, Mendoza C. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 1ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Education; 2018.

**ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general: ¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024?</p> <p>Problemas específicos: <b>P.1.-</b> ¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales? <b>P.2.-</b> ¿Cuál es la estimación de las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales? <b>P.3.-</b> ¿Cuál es la estimación de la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales? <b>P.4.-</b> ¿Cuál es la estimación de la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales?</p>	<p>Objetivo general: Estimar las dimensiones mandibulares para la determinación de la edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.</p> <p>Objetivos específicos: <b>O.1.-</b> Estimar las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>O.2.-</b> Estimar las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales. <b>O.3.-</b> Estimar la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación de la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>O.4.-</b> Estimar la dimensión mandibular ángulo gonial para la determinación del sexo en radiografías panorámicas digitales.</p>	<p>Hipótesis general: <b>Ho:</b> Las dimensiones mandibulares no permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales. <b>Hi:</b> Las dimensiones mandibulares permiten discriminar significativamente entre grupos de edad y sexo en radiografías panorámicas digitales.</p> <p>Hipótesis específicas: <b>Ho<sub>1</sub>:</b> Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>Hi<sub>1</sub>:</b> Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>Ho<sub>2</sub>:</b> Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) no permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales. <b>Hi<sub>2</sub>:</b> Las dimensiones mandibulares (ancho máximo de la rama, ancho mínimo de la rama, altura de la rama condilar y altura de la rama coronoidea) permiten discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales. <b>Ho<sub>3</sub>:</b> La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>Hi<sub>3</sub>:</b> La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente la edad en radiografías panorámicas digitales. <b>Ho<sub>4</sub>:</b> La dimensión mandibular ángulo gonial no permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales. <b>Hi<sub>4</sub>:</b> La dimensión mandibular ángulo gonial permite discriminar significativamente el sexo en radiografías panorámicas digitales.</p>	<p>Variable 1 Dimensiones mandibulares</p> <p>Variable 2 Edad y Sexo</p>	<p><u>Tipo de investigación:</u> APLICADA</p> <p><u>Método y diseño de la investigación</u> Método: HIPOTÉTICO- DEDUCTIVO</p> <p>Diseño: OBSERVACIONAL TRANSVERSAL RETROSPECTIVO PREDICTIVO- COMPARATIVO</p> <p><u>POBLACIÓN</u> Radiografías panorámicas encontradas en el sistema de datos entre el 2020 – 2024.</p> <p><u>MUESTRA</u> 400</p>

## Anexo 2: Instrumento

## “FICHA DE RECOLECCION DE DATOS”



UNIVERSIDAD NORBERT WIENER

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

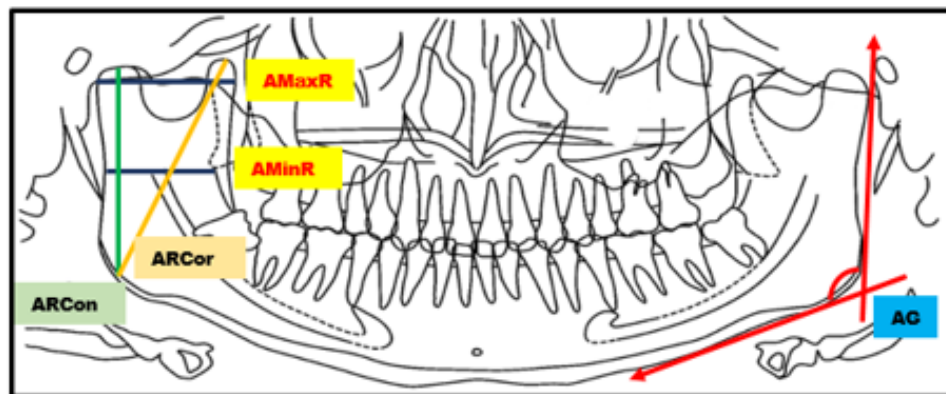
EAP DE ODONTOLOGÍA

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Radiografía N° ( | )

1.

DATOS GENERALES		
SEXO		EDAD
masculino	femenino	



2.

MEDICIONES MÉTRICAS Y ANGULARES				
REGION MANDIBULAR			DER	IZQ
ANGULO GONIAL (AG)		Ángulo formado entre tangentes del borde inferior del cuerpo y borde posterior de la rama mandibular.		
RAMA MANDIBULAR	Ancho máximo de la rama (AMaxR)	Distancia del punto más anterior de la rama mandibular y la línea que conecta el punto más posterior del cóndilo.		
	Ancho mínimo de la rama (AMinR)	Distancia entre el punto más posterior del borde anterior de la rama hasta el punto más anterior del borde posterior de la rama.		
	Altura de la rama condilar (ARCon)	Distancia desde el punto más superior del cóndilo mandibular hasta el gonion.		
	Altura de la rama coronoides (ARCor)	Distancia desde el punto más superior de la apófisis coronoides hasta el gonion.		

## Anexo 3: Validez de instrumento



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

## I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Victor Oscar Moreno Prieto*  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente UNIVERSIDAD NORBERT WIENER*  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS*  
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Guadalupe Centia Vásquez María*  
 1.5 Título de la Investigación: *Relación de las dimensiones de la rama mandibular y ángulo gonial para la determinación de la edad y sexo en radiografía panorámica de pacientes estudiados en un centro radiológico privado, Lima 2021*

## 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 cognitivas.					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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.96$$

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 <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

, 9 de Noviembre del 2021

MG VICTOR MORENO PRIETO  
 Cirujano Dentista  
 C.O.P. 43756

Firma y sello

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

## I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: **VILLACORTA MOLINO, MARLETA.**  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: **DOCENTE TC. UNIVERSIDAD WIENER**  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
 1.4 Autor(es) del Instrumento: **GUADALUPE CECILIA VÁSQUEZ MARÍN**  
 1.5 Título de la Investigación: **"RELACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA RAMA MANDIBULAR Y ÁNGULO GONIAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD Y SEXO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLÓGICOS PRIVADO, LIMA 2022".**

## 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.					✓
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{1}{50}$$

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: **APLICABLE**

, 18 de 11 del 2024

  
 Mg. Cirujano Dentista  
 C.O.P. 1337  
 .....  
 Firma y sello

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

## I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: PASSANO DEL CARPIO, SEBASTIAN ARMAUDO  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE UNIVERSIDAD WIENER  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
 1.4 Autor(es) del Instrumento: GUADALUPE CECILIA VÁSQUEZ MARIÁ  
 1.5 Título de la Investigación: "RELACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA RAMA MANDIBULAR Y ÁNGULO GONIAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD Y SEXO EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO, LIMA 2022".

## 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 cognitivas.					/
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.				/	
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						/
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{0,76}{50}$$

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 <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: *Aplicable*

, 19 de noviembre del 2024

Firma y selló

## Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

### Análisis de confiabilidad mediante la concordancia de Kappa de Cohen

Para el análisis de confiabilidad de la escala que evalúa las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico privado, Lima 2024, presentan capacidad discriminante en la estimación de la edad y el sexo del paciente, se consideró la revisión las 40 imágenes radiográficas con dos especialistas, teniendo los siguientes resultados:

**TABLA cruzada Investigador\*Especialista**

		Especialista		Total	
		Incorrecto	Correcto		
Investigador	Incorrecto	Recuento	5	3	8
	% del total	12,5%	7,5%	20,0%	
	Correcto	Recuento	0	32	32
	% del total	0,0%	80,0%	80,0%	
Total	Recuento	5	35	40	
	% del total	12,5%	87,5%	100,0%	

De acuerdo a la **TABLA** se observa que el 12.5% del investigador y especialista concuerdan en el diagnóstico en la placa radiográfica fue incorrecta; y en mayor porcentaje el 80% del investigador y especialistas concuerdan que la apreciación de la placa radiográfica es correcta.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,727	,146	4,781	,000
N de casos válidos		40			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

De acuerdo al valor del coeficiente de Kappa con 0.727 se puede indicar que existe concordancia **considerable** entre la apreciación del investigador y el especialista respecto a las placas radiográficas en las cuales se observan las dimensiones mandibulares observadas en radiografías panorámicas digitales en un centro radiológico, Lima 2024, por consiguiente, de acuerdo a los resultados del valor del coeficiente de Kappa de Cohen los resultados de los datos son válidos y confiables.

**Valoración de coeficiente de Kappa (Landis y Koch, 1977)**

Coeficiente Kappa	Fuerza de concordancia
0	Pobre
0.01 - 0.20	Leve
0.21 - 0.40	Aceptable
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Considerable
0.81 - 1.0	Casi perfecta

Fuente: Valoración de coeficiente de Kappa (Landis y Koch, 1977)



## Anexo 5: Aprobación del comité de ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 30 de octubre de 2024

Investigador(a)  
Guadalupe Cecilia Vasquez Marin  
Exp. N°: 0851-2024

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) evaluó y **APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: “**Relación de las Dimensiones de la Rama Mandibular y Ángulo Gonial para la Determinación de la Edad y Sexo en Radiografías Panorámicas de pacientes atendidos en un Centro Radiológico Privado, Lima 2022**” Versión 01 con fecha 10/09/2024.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Guadalupe Cecilia Vasquez Marin.

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La **vigencia** de la aprobación es de **dos años (24 meses)** a partir de la emisión de este documento.
2. Toda **enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
3. Si aplica, la **Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



## Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



Lima, 23 de noviembre de 2024

Señores  
Universidad Norbert Wiener  
Facultad de Odontología  
Mg. Eduardo Falcón Puicón  
Jefe de Grados y Titulos

De mi consideración nos dirigimos a usted para informarle la autorización de la recolección de datos del Proyecto de Investigación "Relación de las Dimensiones de la Rama Mandibular y Ángulo Gonial para la Determinación de la Edad y Sexo en Radiografías Panorámicas de pacientes atendidos en un Centro Radiológico Privado, Lima 2022" para obtener el título de Cirujano Dentista de la Bachiller Guadalupe Cecilia Vásquez Marín, identificada con DNI 72882040 y con código a2021102142, adscrita en su universidad.

La recolección de datos se tomará en el Centro Radiológico y Tomografía Maxilofacial PANORAL 3D, ubicado en la Av. La Marina 2659 en el Distrito de San Miguel, bajo la representación legal la Dra. Mardy Mariños Meléndez y la asesora autorizada la Dra. Mg. Esp. CD. Verónica Llerena Meza de Pastor.

Cabe destacar que el establecimiento ha autorizado el acceso a la base de datos de radiografías panorámicas digitales con fines exclusivamente científicos, garantizando el cumplimiento de las normas de privacidad y confidencialidad de los pacientes. La información será utilizada únicamente para los propósitos de esta investigación, sin comprometer la identidad de los sujetos de estudio.

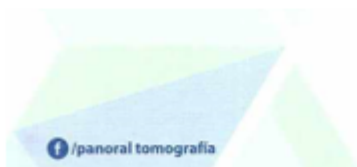
Agradecemos su atención y quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional.

Sin otro particular,

Atentamente,



Dra. Mardy Mariños Meléndez  
Representante de PANORAL 3D



 Av. La Marina 2659 (1er. Piso) - San Miguel  
(Frente a Hiraoka, costado del Banco BBVA)  
📞 578-5853 📠 922 982 850 📠 934 087 910

## Anexo 7: Registros fotográficos



Centro de Radiología Oral y Tomografía Maxilofacial PANORAL



Registro de los Títulos Profesionales Especialistas sobre las Autoridades del centro radiológico

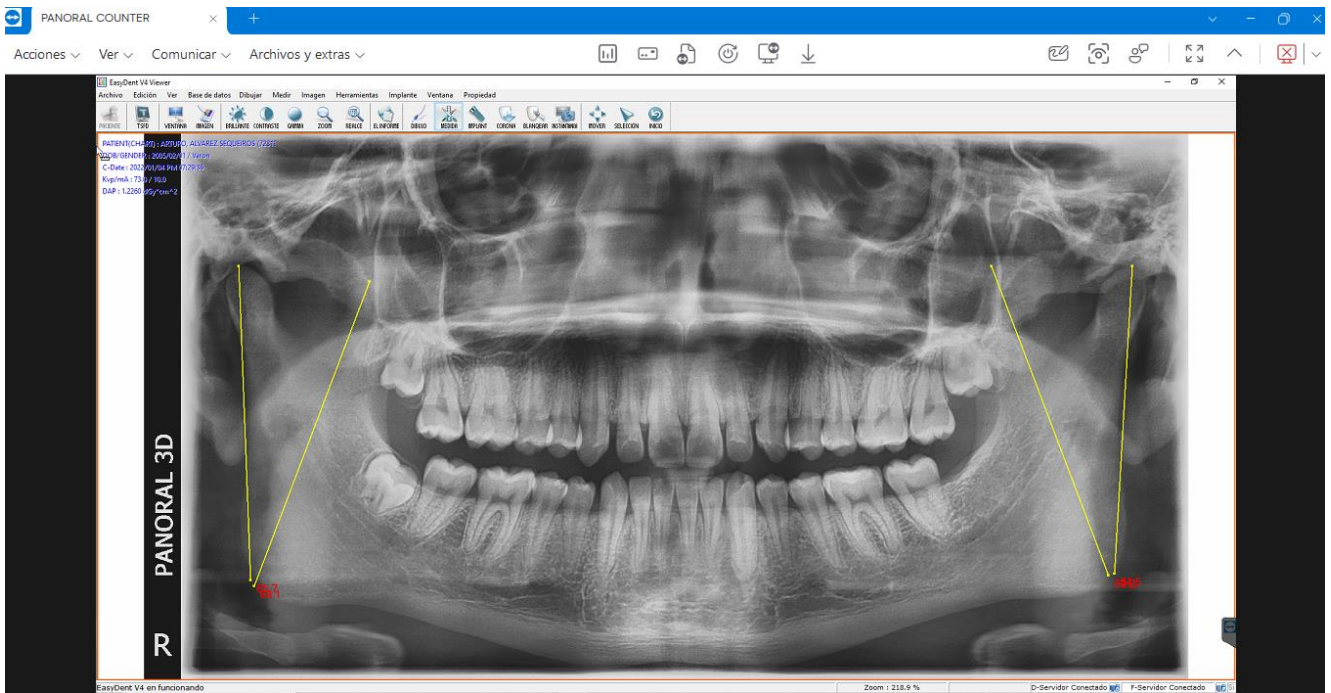


Aprendizaje del Uso del Software EasyDent4 Viewer para la realización de las mediciones

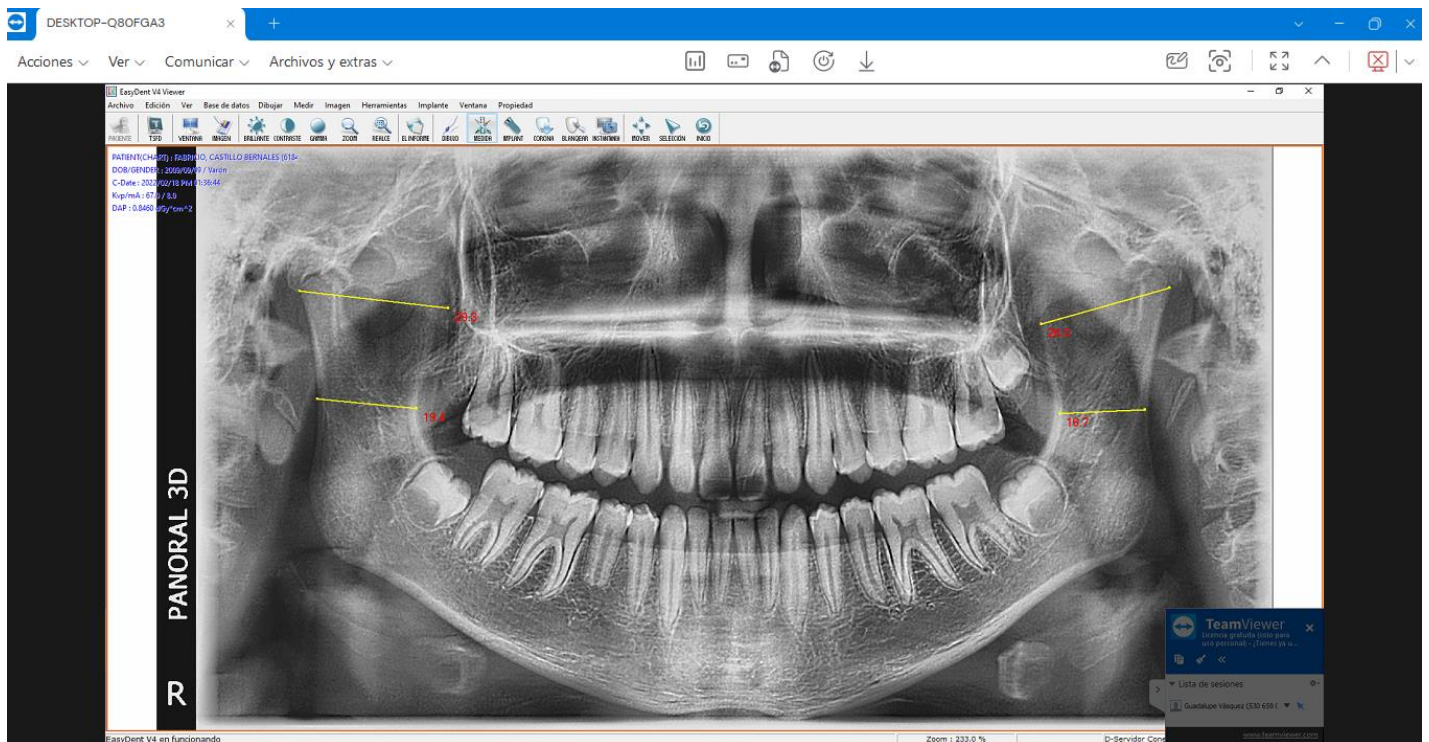




## Mediciones de la altura condilar y altura coronoides del lado derecho e izquierdo



## Mediciones del ancho máximo y ancho mínimo de la rama mandibular



### Anexo 8: Análisis de datos

\*Base de datos Guadalupe.sav [ConjuntoDatos4] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

18 : Anglzq 110.00

	edad	EdadRec	sexo	AncRr	AncRl	AltrCon	AltrCor	AncRSI	AncRil	AltrConl	AltrCorl	AngDer	Anglzq	Dis_1
1	13,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,00	25,30	50,90	44,30	29,50	23,70	52,30	47,40	126,90	121,70	De 10 a 19 años
2	15,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,90	24,90	52,80	49,90	35,10	24,20	52,30	52,80	127,00	128,90	De 40 a 49 años
3	14,00	De 10 a 19 años	Femenino	29,50	20,50	48,30	55,30	29,70	19,10	57,20	58,40	122,20	120,60	De 20 a 29 años
4	10,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,90	26,50	48,60	44,70	30,60	22,90	48,20	43,60	115,00	114,80	De 10 a 19 años
5	19,00	De 10 a 19 años	Femenino	26,80	21,70	54,50	51,80	29,80	19,70	53,60	50,10	122,20	126,00	De 10 a 19 años
6	20,00	De 20 a 29 años	Femenino	32,50	21,50	57,00	43,20	28,10	22,70	57,50	47,80	121,00	117,00	De 20 a 29 años
7	16,00	De 10 a 19 años	Femenino	32,70	32,10	47,70	47,60	32,20	31,30	48,60	48,70	118,80	120,40	De 10 a 19 años
8	11,00	De 10 a 19 años	Femenino	32,50	25,90	45,10	39,60	26,70	22,20	41,80	40,10	123,20	121,50	De 10 a 19 años
9	12,00	De 10 a 19 años	Femenino	34,40	28,10	48,00	49,70	31,30	25,30	46,50	49,40	117,80	124,10	De 10 a 19 años
10	12,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,40	24,90	53,70	47,30	24,60	20,90	50,10	49,30	127,80	131,20	De 10 a 19 años
11	19,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,30	23,50	55,40	52,60	28,70	22,10	56,60	53,50	123,60	124,50	De 10 a 19 años
12	13,00	De 10 a 19 años	Femenino	33,30	28,40	54,10	53,40	23,80	23,50	50,10	54,30	118,70	123,70	De 10 a 19 años
13	17,00	De 10 a 19 años	Femenino	35,10	25,40	51,00	45,00	32,40	20,60	50,60	45,30	129,80	130,50	De 10 a 19 años
14	10,00	De 10 a 19 años	Femenino	25,60	21,30	43,90	43,90	24,70	20,10	42,70	40,20	122,90	121,70	De 10 a 19 años
15	15,00	De 10 a 19 años	Femenino	34,20	24,70	54,10	56,00	28,80	21,50	54,00	49,90	127,00	128,80	De 10 a 19 años
16	16,00	De 10 a 19 años	Femenino	30,10	24,60	46,30	41,30	29,40	22,00	46,90	42,40	122,10	118,00	De 10 a 19 años
17	16,00	De 10 a 19 años	Femenino	33,40	25,80	53,30	49,20	30,50	21,90	55,90	46,80	124,90	124,50	De 10 a 19 años
18	15,00	De 10 a 19 años	Femenino	32,20	25,00	50,90	49,70	30,60	23,80	52,40	50,00	110,40	110,00	De 10 a 19 años
19	11,00	De 10 a 19 años	Femenino	32,40	25,80	47,00	45,90	29,30	22,90	47,30	44,30	125,60	124,20	De 10 a 19 años
20	19,00	De 10 a 19 años	Femenino	32,60	24,40	58,70	56,60	32,80	25,00	54,80	52,20	105,60	110,70	De 40 a 49 años
21	16,00	De 10 a 19 años	Femenino	27,90	21,50	50,40	47,00	26,30	20,30	50,00	47,40	120,90	118,00	De 10 a 19 años
22	12,00	De 10 a 19 años	Femenino	31,20	26,20	46,50	48,70	31,60	23,20	53,40	46,90	123,80	131,10	De 10 a 19 años
23	14,00	De 10 a 19 años	Femenino	28,70	24,40	52,10	52,40	27,60	25,20	53,50	51,70	115,00	114,50	De 10 a 19 años
24	12,00	De 10 a 19 años	Femenino	27,60	19,00	49,10	43,10	31,30	23,70	50,90	46,20	121,70	121,40	De 10 a 19 años
25	16,00	De 10 a 19 años	Femenino	31,10	23,20	55,30	51,60	29,20	21,70	54,70	51,80	128,20	123,90	De 10 a 19 años
26	13,00	De 10 a 19 años	Femenino	29,60	24,20	57,20	51,10	26,30	20,30	51,00	45,40	121,60	117,60	De 10 a 19 años
27	12,00	De 10 a 19 años	Femenino	28,50	20,60	52,00	46,00	32,80	23,30	52,20	48,10	120,80	122,80	De 40 a 49 años

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resumen

- Resumen
- Título
- Autova
- Lamb
- Coefficiente
- Matriz de e
- Funciones
- Estadística
- Título
- Resumen
- Prueba
- Coeffic
- Resul
- Registro
- Discriminante
- Título
- Notas
- Resumen de p
- Estadística de
- Prueba de igual
- Análisis 1
- Título
- Prueba de
- Título
- Logar
- Resul
- Resumen
- Título
- Autova
- Lamb
- Coefficiente
- Matriz de e
- Funciones
- Estadística
- Título
- Resul
- Prueba
- Coeffic
- Diagr
- Resul

#### Resumen de procesamiento de casos de análisis

Casos sin ponderar	N	Porcentaje
Válido	400	100,0
Excluido		
Códigos de grupo perdidos o fuera de rango	0	,0
Como mínimo, falta una variable discriminatoria	0	,0
Faltan ambos códigos de grupo, los perdidos o los que están fuera de rango y, como mínimo, una variable discriminatoria	0	,0
Total	0	,0
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100,0</b>

#### Estadísticas de grupo

EdadRec		Media	Desv. Desviación	N válido (por lista)	
				No ponderados	Ponderados
De 10 a 19 años	Ancho rama superior derecha	30,7990	3,09338	100	100,000
	Ancho rama inferior derecha	23,2090	2,52711	100	100,000
	Altura rama condilar derecha	52,9760	5,38974	100	100,000
	Altura rama coronoides derecha	49,6140	5,25244	100	100,000
	Ancho rama superior izquierda	29,4630	3,25876	100	100,000
	Ancho rama inferior izquierda	22,2700	2,43068	100	100,000
	Altura rama condilar izquierda	53,1480	5,74974	100	100,000
Altura rama coronoides izquierda	49,4470	5,01486	100	100,000	

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

izquierda

Altura rama coronoides izquierda	52,9895	5,75799	400	400,000
----------------------------------	---------	---------	-----	---------

**Prueba de igualdad de medias de grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Ancho rama superior derecha	,955	6,201	3	396	,000
Ancho rama inferior derecha	,977	3,055	3	396	,028
Altura rama condilar derecha	,840	25,102	3	396	,000
Altura rama coronoides derecha	,895	15,524	3	396	,000
Ancho rama superior izquierda	,833	26,416	3	396	,000
Ancho rama inferior izquierda	,810	30,884	3	396	,000
Altura rama condilar izquierda	,865	20,612	3	396	,000
Altura rama coronoides izquierda	,862	21,151	3	396	,000

**Análisis 1**

**Prueba de Box de la igualdad de matrices de covarianzas**

**Logaritmo de los determinantes**

EdadRec	Rango	Logaritmo del determinante
De 10 a 19 años	8	15,696
De 20 a 29 años	8	16,262
De 30 a 39 años	8	18,301

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

izquierda

Altura rama coronoides izquierda	52,9895	5,75799	400	400,000
----------------------------------	---------	---------	-----	---------

**Prueba de igualdad de medias de grupos**

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Ancho rama superior derecha	,955	6,201	3	396	,000
Ancho rama inferior derecha	,977	3,055	3	396	,028
Altura rama condilar derecha	,840	25,102	3	396	,000
Altura rama coronoides derecha	,895	15,524	3	396	,000
Ancho rama superior izquierda	,833	26,416	3	396	,000
Ancho rama inferior izquierda	,810	30,884	3	396	,000
Altura rama condilar izquierda	,865	20,612	3	396	,000
Altura rama coronoides izquierda	,862	21,151	3	396	,000

**Análisis 1**

**Prueba de Box de la igualdad de matrices de covarianzas**

**Logaritmo de los determinantes**

EdadRec	Rango	Logaritmo del determinante
De 10 a 19 años	8	15,696
De 20 a 29 años	8	16,262
De 30 a 39 años	8	18,301
De 40 a 49 años	8	18,872

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ve

De 40 a 49 años 8 18,872  
 Dentro de grupos combinados 8 18,429

Los logaritmos naturales y los rangos de determinantes impresos son los de las matrices de covarianzas de grupo.

**Resultados de prueba**

M de Box	453,648
F	Aprox. 4,051
	gl1 108
	gl2 348352,091
	Sig. ,000

Prueba la hipótesis nula de las matrices de covarianzas de población iguales.

**Resumen de funciones discriminantes canónicas**

**Autovalores**

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	,352 <sup>a</sup>	56,7	56,7	,510
2	,240 <sup>a</sup>	38,6	95,2	,440
3	,030 <sup>a</sup>	4,8	100,0	,169

a. Se utilizaron las primeras 3 funciones discriminantes canónicas en el análisis.

**Lambda de Wilks**

Prueba de funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a 3	,579	214,520	24	,000
2 a 3	,783	95,952	14	,000

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Amp

**Coefficientes de función discriminante canónica estandarizados**

	Función		
	1	2	3
Ancho rama superior derecha	-,378	,640	,342
Ancho rama inferior derecha	-,051	-,257	-,002
Altura rama condilar derecha	,176	,589	-,627
Altura rama coronoides derecha	-,137	-,170	-,899
Ancho rama superior izquierda	,607	,048	-,655
Ancho rama inferior izquierda	,472	-,584	,490
Altura rama condilar izquierda	,166	-,119	1,431
Altura rama coronoides izquierda	,150	,575	,263

**Matriz de estructuras**

	Función		
	1	2	3
Ancho rama inferior izquierda	,777 <sup>*</sup>	-,297	,105
Ancho rama superior izquierda	,742 <sup>*</sup>	,152	-,167
Altura rama coronoides izquierda	,521 <sup>*</sup>	,518	,120
Ancho rama inferior derecha	,241 <sup>*</sup>	-,091	,151
Altura rama condilar derecha	,534	,611 <sup>*</sup>	-,015
Altura rama condilar	,483	,532 <sup>*</sup>	,451

\*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Utilizado en resultado: 400

### Probabilidades previas para grupos

Casos utilizados en análisis

EdadRec	Previa	No ponderados	Ponderados
De 10 a 19 años	,250	100	100,000
De 20 a 29 años	,250	100	100,000
De 30 a 39 años	,250	100	100,000
De 40 a 49 años	,250	100	100,000
Total	1,000	400	400,000

### Coefficientes de función de clasificación

	EdadRec			
	De 10 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 39 años	De 40 a 49 años
Ancho rama superior derecha	1,691	1,875	1,870	1,605
Ancho rama inferior derecha	1,456	1,339	1,332	1,377
Altura rama condilar derecha	,627	,722	,779	,726
Altura rama coronoides derecha	-,175	-,255	-,182	-,218
Ancho rama superior izquierda	,672	,721	,780	,965
Ancho rama inferior izquierda	,120	,024	-,105	,260
Altura rama condilar izquierda	,512	,564	,444	,535
Altura rama coronoides izquierda	,765	,908	,891	,859
(Constante)	-100,339	-114,270	-112,247	-117,948

Funciones discriminantes lineales de Fisher

## Anexo 9: Turnitin informe

### Reporte de similitud

#### ● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### FUENTES PRINCIPALES

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

1	<b>hdl.handle.net</b> Internet	2%
2	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>Universidad Wiener on 2023-12-01</b> Submitted works	1%
4	<b>buleria.unileon.es</b> Internet	<1%
5	<b>santafe.gov.ar</b> Internet	<1%
6	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Internet	<1%
7	<b>doczz.es</b> Internet	<1%
8	<b>Universidad Católica de Santa María on 2024-10-24</b> Submitted works	<1%

## ● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

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

1	<b>hdl.handle.net</b> Internet	2%
2	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>Universidad Wiener on 2023-12-01</b> Submitted works	1%
4	<b>buleria.unileon.es</b> Internet	<1%
5	<b>santafe.gov.ar</b> Internet	<1%
6	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Internet	<1%
7	<b>doczz.es</b> Internet	<1%
8	<b>Universidad Católica de Santa María on 2024-10-24</b> Submitted works	<1%