



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**MORFOMETRÍA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACIÓN DEL
SEXO Y EDAD EN UNA POBLACIÓN ADULTA PERUANA 2014-2019**

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Docencia e Investigación en
Estomatología

Autor:

Delzo Santos, José Enrique

Asesor:

Oliva Chuman, José Gilberto
(ORCID: 0000-0001-9304-8561)

Jurado:

Quiñonez Lozano, José Duarte
Munayco Magallanes, Americo Alejandro
Sotomayor Manicidor, Oscar Vicente

Lima - Perú

2023



Reporte de Análisis de Similitud

| | |
|----------------------|---|
| Archivo: | 1A Delzo Santos Jose Maestria 2021..docx |
| Fecha del Análisis: | 19/03/2021 |
| Analizado por: | Namo Garcia, Robert Leonel |
| Correo del analista: | rnamo@unfv.edu.pe |
| Porcentaje: | 2 % |
| Título: | “MORFOMETRÍA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACIÓN DEL SEXO Y EDAD EN UNA POBLACIÓN ADULTA PERUANA 2014-2019” |
| Enlace: | https://secure.arkund.com/old/view/94408000-993037-270092#q1bKLVayijbRMdUx0zHXsYjVUSrOTM/LTMtMTsxLTIWYMtAzMDQyNDExsZa2MTQ0MLY0MjWtBQA= |



DRA. MIRIAM LILIANA FLORES CORONADO
JEFA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
MORFOMETRÍA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACIÓN
DEL SEXO Y EDAD EN UNA POBLACIÓN ADULTA PERUANA 2014-
2019.

Línea de Investigación

Salud Pública

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Docencia e Investigación
en Estomatología

Autor:

Delzo Santos, José Enrique

Asesor:

Oliva Chuman, José Gilberto

ORCID: 000-0001-9304-8561

Jurado:

Quiñonez Lozano José Duarte

Munayco Magallanes Americo Alejandro

Sotomayor Manicidor Oscar Vicente

LIMA – PERU

2023

MORFOMETRÍA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACIÓN DEL SEXO
Y EDAD EN UNA POBLACIÓN ADULTA PERUANA 2014-2019.

Autor:

C.D.: DELZO SANTOS, JOSÉ ENRIQUE

Asesor:

DR.: OLIVA CHUMAN, JOSÉ GILBERTO

INDICE

Resumen

Abstrac

| | |
|--|----|
| I. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 2 |
| 1.2. Descripción del problema | 2 |
| 1.3. Formulación del problema | 3 |
| Problema general | 3 |
| Problemas específicos..... | 3 |
| 1.4. Antecedentes..... | 4 |
| 1.5. Justificación de la investigación | 8 |
| 1.6. Limitaciones de la investigación..... | 8 |
| 1.7. Objetivos..... | 8 |
| Objetivo general..... | 8 |
| Objetivos específicos | 8 |
| 1.8. Hipótesis | 9 |
| II. Marco teórico | 10 |
| 2.1. Marco conceptual..... | 10 |
| III. Método | 15 |
| 3.1. Tipo de investigación..... | 15 |
| 3.2. Población y muestra..... | 15 |
| 3.3. Operacionalización de variables | 17 |
| 3.4. Instrumentos..... | 18 |
| 3.5. Procedimientos..... | 18 |
| 3.6. Análisis de datos | 19 |
| 3.7. Consideraciones éticas | 20 |

| | |
|---------------------------------|----|
| IV. Resultados..... | 21 |
| V. Discusión de resultados..... | 40 |
| VI. Conclusiones..... | 43 |
| VII. Recomendaciones | 44 |
| VIII. Referencias..... | 45 |
| IX. Anexos | 49 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019 | 21 |
| Tabla 2. Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019 | 22 |
| Tabla 3. Valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019 | 24 |
| Tabla 4. Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por grupos etarios y sexos en una población adulta peruana 2014-2019 | 26 |
| Tabla 5. Valores de la prueba T de muestras independientes y las diferencias entre los sexos de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019..... | 28 |
| Tabla 6. Valores de la prueba multivariante Wilks' Lambda..... | 28 |
| Tabla 7. Valores de los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas..... | 29 |
| Tabla 8. Valores de las correctas clasificaciones del sexo en la prueba de validación cruzada del análisis discriminante de las variables de la morfometría de la rama mandibular derecha | 29 |
| Tabla 9. Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple para la ecuación predictiva del sexo a partir de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019 | 30 |
| Tabla 10. Valores de la correlación simple y coeficiente de determinación del sexo y las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm) en una población adulta peruana 2014-2019..... | 31 |
| Tabla 11. Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva del sexo a partir de las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm) en una población adulta peruana 2014-2019..... | 32 |
| Tabla 12. Valores de las pruebas diagnósticas de la ecuación para la predicción del sexo mediante la morfometría de la rama mandibular derecha de una muestra de 30 personas | 33 |
| Tabla 13. Valores de los coeficientes de correlación de Pearson y nivel de significancia de la edad y la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019..... | 34 |
| Tabla 14. Valores de coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva de la edad a partir de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población peruana 2014-2019..... | 37 |
| Tabla 15. Valores de la correlación simple y coeficiente de determinación de la edad y las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC) en una población adulta peruana 2014-2019 | 38 |
| Tabla 16. Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva de la edad a partir de las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC) en una población adulta peruana 2014-2019..... | 39 |
| Tabla 17. Aplicación del modelo de regresión lineal múltiple en una muestra de 30 personas de ambos sexos | 39 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagramas de cajas de los valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019 | 21 |
| Figura 2. Diagrama de cajas de los valores promedios de la morfometría de la rama Mandibular derecha divididos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019..... | 23 |
| Figura 3. Diagrama de cajas de los Valores promedios generales de la morfometría de larama mandibular derecha divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019 | 25 |
| Figura 4. Diagrama de cajas de los Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha en el sexo femenino divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019..... | 27 |
| Figura 5. Diagrama de cajas de los Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha en el sexo masculino divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019..... | 27 |
| Figura 6. Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable ancho intercondileo (AI)y ancho bigonial (AB) y la edad por grupo etario..... | 35 |
| Figura 7. Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable longitud coronoides(LCr) y longitud del cóndilo (LC) y la edad por grupo etario | 35 |
| Figura 8. Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable longitud de la rama mandibular (LRm) y ancho máximo la rama mandibular (AMRm) y la edad por grupo etario | 36 |
| Figura 9. Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable ángulo goniaco (AG) y la edad por grupo etario | 36 |

Resumen

Objetivo: evaluar la precisión de la estimación del sexo y edad utilizando la morfometría de la rama mandibular en una población adulta peruana 2014-2019. **Materiales y método:** se utilizaron 174 tomografías computarizadas (87 varones y 87 mujeres) de 18 a 60 años de edad y se analizaron las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB), longitud coronoides (LCr), longitud del cóndilo (LC), longitud de la rama mandibular (LRm), ancho máximo de la rama mandibular (AMRm) y ángulo goniaco (AG) del lado derecho de la mandíbula, se realizaron con el programa Planmeca Romexis 5.2.1.R. **Resultados:** la prueba t de muestras independientes determinó que la mayor diferencia entre el sexo fue en la variable LC con 6.9225mm ($p < 0.05$), la función discriminante obtuvo una tasa de clasificación correcta del sexo con 82.7%, en la edad la correlación más alta fue en el AG con -0.252, el modelo de regresión múltiple obtuvo un error estándar de 9.4 años. **Conclusiones:** los promedios de los varones fueron mayores que el de las mujeres, excepto en la variable AG, para la estimación del sexo las variables más fiables fueron: AI, AB y LRm. Todas las variables tuvieron una baja correlación con la edad, para la estimación de la edad los más fiables fueron LC y AG, las fórmulas desarrolladas en este estudio pueden ser utilizadas por odontólogos forenses que deseen estimar el sexo y la edad en restos óseos como opción de un método auxiliar para el análisis.

Palabras clave: estimación sexo, estimación edad, morfometría, tomografía.

Abstrac

Objective: to evaluate the accuracy of the estimation of sex and age using the morphometry of the mandibular ramus in a Peruvian adult population 2014-2019. **Materials and method:** 174 computed tomography scans (87 men and 87 women) from 18 to 60 years of age were used and the variables intercondylar width (AI), bigonial width (AB), coronoid length (CLr), condyle length (LC), ramus length (MRm), ramus maximum width (MRAm) and gonial angle (GA) of the right side of the mandible, were performed with the Planmeca Romexis 5.2.1.R program. **Results:** the independent samples t test determined that the greatest difference between sex was in the LC variable with 6.9225mm ($p < 0.05$), the discriminant function obtained a correct classification rate of sex with 82.7%, in age the correlation highest was in the GA with -0.252, the multiple regression model obtained a standard error of 9.4 years. **Conclusions:** the averages of men were higher than those of women, except in the AG variable, for the estimation of sex the most reliable variables were: AI, AB and LRm. All variables had a low correlation with age, for age estimation the most reliable were LC and AG, the formulas developed in this study can be used by forensic dentists who wish to estimate sex and age in bone remains as an option of an auxiliary method for the analysis.

Key words: estimated sex, age, morphometry, tomography.

I. Introducción

En todas partes mundo existen accidentes, así como también las grandes catástrofes, dependiendo de la zona en que se encuentre. Estos acontecimientos producen la muerte de gran cantidad de personas, el reconocimiento pleno de la persona se da mediante el reconocimiento de los familiares. En otros casos en que los tejidos blandos han desaparecido, el reconocimiento deberá obtenerse por otros medios como las características óseas. Estas características métricas pertenecen a cada individuo según la ancestralidad que posea y van variando de persona en persona, debido a la diferencia del lugar en que ha nacido o desciende.

Existen diferencias en el fenotipo entre europeos y sudamericanos evidentes, tanto rasgos faciales como en el cuerpo, por eso cada estudio tiene una efectividad más precisa en el país en que se desarrolló. Se conoce que uno de los huesos más resistentes a fracturas y altas temperaturas, es la mandíbula, que mediante la forma de su anatomía aportan indicios sobre el sexo al que pertenece el individuo.

El problema principal es la diferenciación de edad, sexo y talla en personas que hayan sufrido un siniestro en accidentes o catástrofes.

La odontología forense se encarga de estudiar las características propias de cada individuo que se pueden encontrar en el tercio inferior de la cara, analizando características individualizadoras en tejidos blandos, siendo el más conocido la rugopalatinoscopia que es la posición y forma que tienen las rugosidades en el paladar con el fin de ser clasificados, también en tejidos duros como la odontoscopia que es el estudio de la posición, tratamientos, patologías, pérdidas dentarias, anatomía irregular que presentan cada una de las piezas dentarias con el fin de dar a través de la comparación la identidad aunque a veces sea imposible al no haber registros pre-mortem.

1.1. Planteamiento de problema

En el Perú existen homicidios desde la época del terrorismo y por diferentes motivos hasta la actualidad, no es de sorprender que se encuentren restos humanos en provincias y Lima Metropolitana que necesiten ser identificados para regresarlos con sus familiares, en ciertas situaciones no hay un equipo especializado en provincias que puedan realizar este tipo de tareas por lo que son enviados a Lima para ser peritados por especialistas los cuales necesitan de métodos tomando nuevas referencias anatómicas dependiendo de lo que se tenga en la muestra que es el resto humano, los métodos más precisos sobre todo en los casos de estimación de la edad son los dientes, pero a veces se necesitan nuevos métodos que estén relacionados a los dientes en muestras donde no se encuentren dientes, como es el caso de la mandíbula que su crecimiento y forma está altamente relacionado con los dientes.

1.2. Descripción del problema

En nuestro país las entidades encargadas de realizar la identificación plena de la persona son el Ministerio Público y la Dirección de Criminalística PNP, ya sea en casos de desastres como los ocurridos en el centro comercial mesa redonda en 2001, el incendio de un bus en la terminal de Fiori en 2019 o notificación de encuentros de restos óseos completos o incompletos, cadáveres con largo tiempo de descomposición, calcinados, descuartizados, falta de piezas dentarias, etc.

Los informes periciales se deben realizar con medidas más acordes a nuestra población añadiéndoles más valor en las pericias, ya que en el Perú no se han realizado investigaciones con las medidas mandibulares y traería como beneficio la entrega de documentos más científicos teniendo más bases para el sustento de declaraciones en procesos judiciales.

La morfometría de la rama mandibular es el análisis de las medidas de las variantes en la anatomía de la mandíbula, que puede ser reflejada en una imagen 3D como la

tomografía computarizada, en la que, mediante trazos lineales de puntos ubicados en la rama mandibular, y unión entre de dichos puntos anatómicos crean distancias que nos aportan medidas promediotanto en varones como en mujeres, a su vez se observó las diferencias con las cuales se puede inferir el sexo del resto óseo mediante la creación de una fórmula con la ayuda de la regresión lineal simple y un estimador en los grupos etarios de 10 años de diferencia entre sí.

1.3. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la precisión de la estimación del sexo y edad utilizando la morfometría de la rama mandibular en una población adulta peruana 2014-2019?

Problemas específicos

¿Cuál es el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco por sexo en una población adulta peruana 2014-2019?

¿Cuál es el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco por edad en una población adulta peruana 2014-2019?

¿Cuál es el potencial discriminativo y la correlación de las variables con el sexo y la edad en una población adulta peruana 2014-2019?

¿Cuál es el modelo de regresión lineal múltiple que incluye el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco de la rama mandibular para estimación del sexo y edad en una población adulta peruana 2014-2019?

1.4. Antecedentes

Vallabh et al. (2019) en su trabajo participaron 40 mujeres de 39 a 62 años de edad, y 25 varones de 41 a 60 años de edad, todos pacientes del área de cirugía del Hospital St. Vicent's en Australia, se usaron tomografías computarizadas de campo de visión de 120 mm x 140 mm, tamaño de voxel 0,25 mm. Realizaron las medidas con iCAT FLX a partir del 3D, en el proceso se eliminaron los dientes. Las variables a medir en la rama mandibular fueron: altura del cóndilo, ángulo goniaco, ángulo intercondilar, distancia intercondilar, distancia intergonial, pogonion- distancia lateral condilar, longitud de la rama y altura de la rama. En los resultados se encontró que la mayor diferencia entre sexos fue en la distancia intergoniaca con 7.5 mm, significancia $p < 0.001$. concluyen que las regiones de la mandíbula con mayor diferenciación sexual son la sínfisis mentoniana y la parte posterior de la rama mandibular.

Alias et al. (2018) en su estudio de diseño retrospectivo usaron 79 tomografías computarizadas de 48 varones y 39 mujeres de 18 a 74 años de edad fallecidas en el Hospital de Kuala Lumpur de enero del 2012 a junio 2016. Su objetivo fue establecer la determinación del sexo mediante nueve medidas mandibulares. En la rama mandibular utilizaron las siguientes medidas: ancho máximo de la rama (MAXBR), ancho mínimo de la rama (MINBR), altura condilar (CNH), altura máxima de la rama (MAXHR), altura coronoide (CH), ancho bicondilar (BCB) y ancho bigonial (BGB). Las medidas fueron realizadas mediante el programa Osirix MD 3D Volumen Rendering. En sus resultados la ecuación se formuló en base al ancho bigonial y la altura condilar, ya que fueron los mejores predictores, quedando: $P=0.723 \times \text{BGB} + 0.642 \times \text{CNH}$, obteniendo una precisión de 78.5%, una sensibilidad de 79.2% y una especificidad de 77.4%. Bhuyan et al. (2018) con un total de 50 participantes (25 varones y 25 mujeres), con edades de 10 a 80 años. Analizaron radiografías panorámicas de la base de datos de MYRAY HYPERION (morfología

tecnología de reconocimiento, MYRAY versión 2, 1, 0, 10, copyright 2008–2011, Cefla North America, Inc). Sus variables fueron el ancho mínimo de la rama, el ancho máximo de la rama, altura condilar, altura proyectiva de la rama, altura coronoides, ángulo goníaco y bigonial. Para sus resultados la variable edad fue dividida en 7 grupos etarios con 9 años de rango, la variable con mayor diferencia fue en el ángulo goníaco derecho en varones en el grupo A (10 a 19 años) con 120.28° y el grupo G (70 a 79 años) con 153.44° , mientras que en las mujeres ocurrió en el ángulo goníaco izquierdo del grupo A con 114.82° , y el grupo F (60 a 69 años) con 104.55° . concluyen que las variables del lado derecho presentan ligeramente mayores valores que los izquierdos, los ángulos goníacos y anchos bigoniales aumentan con la edad, por último, la altura de la rama aumenta en los grupos B (20 a 29 años) y C (30 a 39 años), luego disminuye con la edad.

Tunis et al. (2017) realizaron un estudio con tomografías computarizadas de una población actual israelí, con 214 varones y 224 mujeres, todos mayores de 20 años. Midieron en las tomografías áreas de la sínfisis, cuerpo y rama mandibular con un software. Los resultados del análisis discriminante obtuvieron la siguiente fórmula: $=59.59 - (0.3 \times \text{longitud de la rama}) - (0.24 \times \text{altura coronoides}) - (0.15 \times \text{ancho mentoniano}) - (0.25 \times \text{ancho bigonial}) - (0.27 \times \text{altura de la sínfisis}) - (0.04 \times \text{escotadura del área antegonial})$, con una precisión de 90.8 %. Concluyen que la técnica en tomografías computarizadas utilizando funciones discriminantes, basándose en tamaño y forma de la mandíbula son apropiadas para la estimación del sexo.

Pillay et al. (2017) su objetivo fue determinar si existe correlación entre la morfometría del ángulo mandibular, la edad y el sexo, para esto utilizaron 64 radiografías panorámicas digitales (34 varones y 30 mujeres) de pacientes de entre 16 a 30 años de edad, usando el programa Dicom Digital. En sus resultados obtuvieron que el ángulo mandibular en las mujeres con una media de 122.40 (D.E.: 4.52) es mayor al de los hombres con una

media de 119.65 (D.E.: 7.88). Las edades comprendidas entre 16 a 19 años obtuvieron valores más significativos, ya que al ir avanzando en años el ángulo mandibular disminuye, por lo tanto, concluyen que el ángulo mandibular es buen indicador para estimación en sexo, y más confiable en edades de 16 a 19 años.

Gamba et al. (2016) utilizaron en su estudio 160 tomografías computarizadas (74 varones y 86 mujeres) de 18 a 60 años de una población brasileña, de la base de datos del área de radiología de la clínica de la Universidad Estatal de Campinas. Su objetivo fue comprobar el dimorfismo sexual en la mandíbula mediante seis medidas: longitud de la rama (RL), gonion-gnation longitud (GGL), ancho mínimo de la rama (MRBr), ángulo goniaco (GA), ancho bicondilar (BicBr) y ancho bigonial (BigBr). Las tomografías de voxel 0.3 mm y un campo de visión extendido de 23 cm x 17 cm fueron analizados por un escáner iCAT. En los resultados se creó una ecuación de regresión logística univariante para predicción del sexo con cuatro de las seis variables, como se muestra: $\text{Logit} = 85.64 - 0.48 \times \text{RL} - 0.13 \times \text{GA} - 0.20 \times \text{BigBr} - 0.24 \times \text{BicBr}$, con una precisión de 95.1%, validado después para varones con 93.33% y 94.74% para mujeres. Concluyen que esta fórmula desarrollada puede utilizarse para estimación del sexo en áreas de forense.

Leversha et al. (2016) su objetivo fue hallar el ángulo gonial, ancho bigonial y altura de la rama mandibular para relacionarlos con el sexo y la edad. Para determinarlo utilizaron 220 radiografías panorámicas de pacientes entre 19 a 69 años de edad. Los resultados fueron con una edad media de 44.1 años, demostraron que el varón presenta un mayor largo de la rama mandibular con una media de 73.86 y en mujeres una media de 67.31, con respecto a la edad en ambos sexos la mayor diferencia entre los rangos de 18 a 29 años y 60 a 69 años se encontró en el ancho bigonial. Concluyen que son buenos indicadores sobre todo en un poblador originario.

Dong et al. (2015) en 203 tomografías computarizadas de 96 varones y 107 mujeres, de 20 a 54 años de edad, midieron nueve medidas lineales y dos angulares en la mandíbula con el software Simplant Pro 11.40. En los resultados se halló que la medida más dimórfica fue el ancho bicondilar tanto en el análisis univariante directo (83.5%) como multivariante directo (84.2%). Concluyen que la determinación del sexo mediante medidas osteométricas en una población china contemporánea es una excelente técnica para utilizar como alternativa.

Kano et al. (2015) utilizaron 222 tomografías computarizadas de 116 varones y 106 mujeres, todos mayores de 16 años de casos de necropsia de una población japonesa. Analizadas mediante el sistema Volume Analyzer SYNAPSE VINCENT en imágenes 3D. Las variables analizadas fueron el ancho bicondilar, ancho bigonial, distancia de gnation al cóndilo, ángulo formado por gn hacia ambos cdl laterales. En sus resultados la mayor diferencia se encontró en la distancia entre gnation y el condilo con 7.8 mm. Concluyen que es buen método al tener un 80% de especificidad y sensibilidad, la reconstrucción tridimensional virtual en la estimación del sexo, independientemente del estado de los demás restos encontrados.

Kharoshah et al. (2010) analizaron 330 tomografías computarizadas de 165 varones y 165 mujeres de 6 a 60 años de edad de una población egipcia moderna. Tomando así seis medidas mandibulares, las tomografías fueron analizadas con el software Siemens Machine Somatom ARSP con tiempo de 1.9 s, campo de visión 162 mm, 130 Kvp y 63 mA. En sus resultados la variable más dimórfica fue el ancho bicondilar con una diferencia de 9.6 mm, la ecuación de predicción obtuvo 83.6% de precisión, con 83.6% para varones y 84.2% para mujeres, concluyen que es un buen método para apoyar a la medicina forense de la policía en Egipto, ya que la tomografía es replicable, relativamente barato y no invasivo para estimación del sexo.

1.5. Justificación de la Investigación

La razón para la realización de este trabajo es dar a conocer medidas promedio de nuestra raza mestiza, la cual somos mayoría en Perú. Medidas en la rama de la mandíbula, con el fin de dar diferencias entre varones y mujeres, ayudando así a nuestra sociedad en la identificación de sus familiares, propongo un método auxiliar para apoyar a otros sustentos, ya que son muy pocos los trabajos similares en nuestra población. También como referencia para otros trabajos en que el investigador del área de salud pueda utilizar.

1.6. Limitaciones de la investigación

Debido a la presencia de curvaturas propias de la anatomía de la mandíbula no siempre es posible analizar todas áreas con medidas lineales en una reconstrucción 3D obtenida de la tomografía computarizada, debido a eso algunas variables no serán consideradas en este estudio.

1.7. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar la precisión de la estimación del sexo y edad utilizando la morfometría de la rama mandibular en una población adulta peruana 2014-2019.

Objetivos específicos

- Determinar el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco derechos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019.
- Determinar el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco derechos por edad en una población adulta peruana 2014-2019.

- Establecer el potencial discriminativo y la correlación de las variables con el sexo y la edad en una población adulta peruana 2014-2019.
- Estimar el sexo y la edad mediante un modelo de regresión lineal múltiple incluyendo el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco en una población adulta peruana 2014-2019.

1.8. Hipótesis

Por ser un trabajo observacional descriptivo no presentara hipótesis de estudio.

II. Marco teórico

2.1. Marco conceptual

Rama mandibular

Estas ramas tienen en general una forma cuadrilátera, cuyo ancho es mayor que su altura, manteniendo una dirección oblicua hacia adelante y hacia arriba. Tiene cuatro caras, una externa donde se observa rugosidades propias de la inserción del músculo masetero en su porción inferior, una cara interna que en su centro presenta un orificio para el nervio y vasos del nervio dentario inferior, la cara inferior presenta verrugosidades, también para la inserción, en este caso del músculo pterigoideo interno (Testut y Latarjet, 2009).

Es una lámina ósea que se va a unir con el cuerpo de la mandíbula en un ángulo casi recto, en su borde anterior va a formar un canal que a su vez crea una prominencia que va a servir de punto de referencia para hallar el nervio dentario inferior, en su cara superior se diferencia por su escotadura sigmoidea y dos apófisis (Testut y Jacob, 1974).

El cóndilo se va articular con el hueso temporal, y presenta en su parte lateroinferior una rugosidad en donde se inserta el ligamento lateral de la articulación temporomandibular, está unida a la rama mediante un cuello, que en su cara anterior se observa una fosita rugosa en la cual se va a insertar el músculo pterigoideo lateral. Mientras que la apófisis coronoides tiene forma triangular y su vértice superior es romo (Rouvière y Delmas, 2005).

El desarrollo de la apófisis coronoides se debe principalmente a la inserción del músculo temporal, entre esta apófisis y el cóndilo se encuentra la escotadura sigmoidea que en cuya parte media se observa una fosita denominada pterigoidea ya que ahí se inserta el músculo pterigoideo lateral (Velayos, 2007).

Dimorfismo sexual de la rama mandibular

En la décima semana de vida intrauterina aparecen algunos cartílagos, cartílago condilar que se dirige hacia abajo y hacia adelante, persiste en el fibrocartílago articular hasta tres décadas después y el cartílago coronoideo que se va a osificar antes del nacimiento. La pérdida completa de dientes se relaciona con la osteoporosis además de una disminución de las hormonas sexuales, en los varones los valores mínimos y máximos pertenecen a un hipopituitario y a un acromegálico, se describe también la diferencia entre las medidas lineales y el ángulo de la mandíbula debido al sexo del individuo (Puişoru et al., 2006).

Generalmente las mujeres no presentan eversión de los ángulos goníacos, por el contrario, los varones presentan ángulos goníacos más robustos, las ramas más anchas y la apófisis coronoides más prolongada. En cuanto a exactitud relacionada al sexo la rama mandibular puede llegar a ser tan exacta como los estudios en pelvis (Loth & Henneberg, 1996).

El crecimiento de la base craneal y la porción facial contribuirán a que la mandíbula crezca, y esta actividad se registra más en varones que en mujeres, sobre todo en el avance anterior por parte del mentón, que con la edad en las mujeres parece estar más retruida. Un factor secundario es la rotación mandibular que en varones es antihoraria, y en mujeres es horaria, como consecuencia produce un alargamiento facial. Otro de los efectos del crecimiento mandibular es la posición del gonion que en varones estará ubicada en forma inferior y anterior, por el contrario, en mujeres de forma inferior y posterior, por último, el ángulo entre los bordes de la rama y cuerpo se torna más recto en los varones con los años. Diferentes autores indican que el crecimiento condilar puberal es mucha más rápido en varones, en las mujeres aún existe desacuerdos en que existe múltiples periodos de crecimiento rápido (Enlow, 1992).

Rama mandibular y la edad

En la antropología forense ya se viene estudiando la estimación de la edad y las edad en mandíbulas secas de cadáveres de adultos y jóvenes, el más eficaz es la estimación de la edad por medio de los dientes, sin embargo la altura de la rama mandibular es la más cercana al método con los dientes, también guarda relación los crecimientos mandibular y dentario, debido a que el reborde alveolar de la mandíbula sirve como base a los dientes y también a los músculos insertados en ella que van a alterar su crecimiento con la edad (Franklin et al., 2008).

Existen varios factores que van a modificar el tamaño de la mandíbula entre ellas está el factor nutricional y su estudio forma parte del análisis completo de un esqueleto completo, siendo la mandíbula el hueso con más crecimiento en la adolescencia por eso la importancia de su estudio en jóvenes para estimación de edad (Rai et al., 2008).

El crecimiento de la mandíbula se debe en mayor parte a los dientes, en segundo lugar, a los músculos que se insertan en ella, por ejemplo, en un neonato el ángulo mandibular es de 150-160° grados, al culminar la primera dentición el niño presentara ahora un ángulo mandibular de 140° grados, ya en una etapa adulta presenta unos 120-130° grados. La pérdida de dientes provoca en las personas ancianas el aumento de ángulo mandibular en promedio de 140° grados, acompañado de otros trastornos como la reabsorción de hueso alveolar y orificios de conductos mandibulares (Velayos, 2007). Durante la expansión vertical de la fosa craneal media, es necesaria que a su vez la mandíbula se adapte en forma y posición, aparte de otros factores que hacen que la mandíbula se desplace como las rotaciones nasomaxilares, el cambio de dentición que se da a partir de los 6 años, diferencias morfológicas y morfogenéticas al avanzar en edad, según esto nos dice que existe vínculo entre el desarrollo del cerebro y la proyección vertical que obtendrá la mandíbula durante el crecimiento del individuo (Enlow, 1992).

Tomografías computarizadas

La demanda de diagnósticos más precisos ha producido que se inventen nuevas técnicas de imagen, dejando expuesta las limitaciones de las radiografías convencionales. La ventaja más sobresaliente de la tomografía computarizada es la producción de información precisa, apoyado por programas de computadora han hecho creciente el uso de estas tomografías (Arana et al., 2006).

Al estudio de la distorsión de las tomografías computarizadas, estas distorsiones no fueron estadísticamente significativas, en el plano vertical de la rama maxilar se obtuvo un -0.21 mm en el lado izquierdo y -0.23 mm en el lado derecho, mientras que en el plano horizontal un 0.43 mm en el lado izquierdo y 0.49 mm en el lado derecho (Baena et al., 2013).

Cuando hablamos de vóxel se piensa en el elemento de volumen de una imagen 2D llevada al 3D, de un pixel que son solo partes dispuestos en filas y columnas en un cuadrado, los vóxel son cubos que van a representar la densidad de la estructura que están representando (Zamora et al., 2011).

Ancho intercondilear (AI)

Establecida como la distancia entre el punto más prominente del polo lateral del cóndilo izquierdo al polo lateral del cóndilo derecho (Vallabh et al, 2019).

Ancho Bigonial (AB)

Distancia entre el punto más prominente inferolateral del ángulo de la mandíbula (gonion) izquierdo al derecho, teniendo al punto gonion como el más voluminoso en la cara externa de los ángulos mandibulares (Vallabh et al., 2019).

Longitud coronoides (LCr)

Distancia entre la punta del proceso coronoideo (coronion) y el punto gonion del mismolado de la rama mandibular (Alias et al., 2018).

Longitud de la rama mandibular (LRm)

Distancia entre el punto medio de la escotadura sigmoidea hacia el punto gonion del mismo lado (Alias et al., 2018).

Longitud del cóndilo (LC)

Distancia entre el punto más alto en el cóndilo de la rama mandibular hacia el punto gonion del mismo lado (Alias et al., 2018).

Ancho máximo de la rama mandibular (AMRm)

Distancia entre el punto más posterior del cóndilo hacia el punto más anterior de la apófisis coronoides (Dong et al., 2015)

Ángulo goniaco (AG)

Ángulo formado por dos líneas tangentes, una al borde inferior del cuerpo de la mandíbulay otra al borde posterior de la rama mandibular (Vallabh et al., 2019).

III. Método

3.1. Tipo de investigación

Observacional, prospectivo y de corte transversal.

3.2. Población y muestra

La población fueron todos los pacientes de 18 a 60 años atendidos en el Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM) 2014 a 2019.

La técnica de muestreo empleada fue probabilística por sorteo de manera aleatoria simple al poder acceder al registro de historias clínicas de los pacientes del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM) 2014-2019.

Para calcular el tamaño total de la muestra se utilizó la fórmula de comparación de dos medias independientes:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \times S^2}{d^2}$$

Donde:

Del estudio piloto:

Z_{α} : 1.96

S^2 : 34.81

Z_{β} : 0.84

d^2 : 6.25

$n = 87.3 = 87$

La muestra está conformada por 87 varones y 87 mujeres.

Criterios de selección

Los criterios de inclusión que se aceptarán en este trabajo fueron:

- Pacientes de 18 a 60 años.

- Pacientes de nacionalidad peruana.
- Pacientes atendidos en el Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM) en los periodos del 2018 a 2019 con historias clínicas completas.
- Pacientes dentados o con pocas piezas dentales perdidas.

Como también los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta:

- Pacientes con asimetría mandibular importante.
- Pacientes con patologías, fracturas mandibulares y/o uso de aparatos de fijación rígida.
- Pacientes sometidos a cirugías ortognáticas.
- Pacientes con gran pérdida de piezas dentales o edéntulos.

3.3. Operacionalización de variables

| VARIABLE | | TIPO DE VARIABLE | DIMENSION | INDICADOR | ESCALA | VALORES |
|-----------------------------|---|------------------|---|--|---------|---|
| Morfometría de la mandíbula | Utilizada para el análisis objetivo en las variaciones de macroestructuras óseas (Toro, Manríquez y Suazo, 2010). | Cuantitativo | Ancho intercondilear (AI) | del polo lateral del cóndilo izquierdo a derecho. | Razón | de 0 a x mm |
| | | | Ancho bigonial (AB) | de Go izquierdo a Go derecho. | | |
| | | | Longitud coronoides (LCr) | de Coronion a Go. | | |
| | | | Longitud del cóndilo (LC) | del cóndilo a Go. | | |
| | | | Longitud de la rama mandibular (LRm) | de la escotadura sigmoide a Go. | | |
| | | | Ancho máximo de la rama mandibular (AMRm) | de apófisis coronoides a cóndilo. | | |
| | | | Ángulo goniaco (AG) | borde inferior de la mandíbula y borde posterior de la rama. | | de 0 a x° grados sexagesimales |
| Sexo | Características orgánicas para el proceso de fecundación y que diferencian al individuo en masculino y femenino (Correa, 1990). | Cualitativo | Masculino y Femenino | Registro de historias clínicas | Nominal | Femenino: 0 Masculino: 1 |
| Edad | Entre los tipos de edades, la cronológica es la que se toma desde el nacimiento hasta la edad actual (Delgado, 2014). | Cuantitativo | Edad cronológica | Registro de historias clínicas | Ordinal | de 18 a 60 años Grupo 1: 18 a 30 años. Grupo 2: 31 a 40 años. Grupo 3: 41 a 50 años. Grupo 4: 51 a 60 años. |

3.4. Instrumentos

Equipo de tomográfico modelo Planmeca ProMax® 3D Max y su programa Planmeca Romexis 5.2.1.R.

3.5. Procedimientos

- Primero se pidió permiso al Mg. Esp. Andrés Agurto Huerta, director del Instituto de Diagnostico Maxilofacial (IDM) con la cual tuve acceso al banco de tomografías de sus instalaciones.
- realice una calibración interobservador con el Mg. Esp. Eduardo Calle Velezmore, con 15 tomografías, compare ambas medidas después de 2 semanas con la prueba Taub de Kendall al no presentar normalidad obteniendo un coeficiente de concordancia de 0.907 (Tunis et al., 2017).
- un estudio piloto estuvo conformado por el 10% de la muestra obtenida del antecedente, con el cual halle las medidas de tendencia central para el número total de la muestra además detecte posibles fallas en la técnica.
- La posición del cráneo se dio mediante los ejes horizontales y verticales generados por el mismo programa y con la opción de borrado se eliminaron todas las estructuras óseas alrededor del cóndilo y la apófisis coronoides, luego procedí a tomar las medidas lineales con las herramientas del programa Planmeca Romexis 5.2.1.R con tamaño de imagen $\varnothing 20.1 \times 17.5$ cm (502 x 502 x 437), tamaño de vóxel (μm) 400, kV 90, mA 14, tiempo 13.602 s en las reconstrucciones 3D renderizados, previamente borre las estructuras óseas adyacentes al cóndilo y la apófisis coronoides del lado derecho, solo se tomaron como referencia las ramas del lado derecho (Alias et al., 2018).
- Establecí los puntos anatómicos descritos en la tabla de operacionalización de

variables para las medidas de las variables en milímetros y grados sexagesimales, al final coloqué todas estas medidas en 4 grupos etarios en las fichas de recolección de datos en un primer momento, luego en un intervalo de 3 días como calibración intraobservador (Vallabh et al., 2019).

3.6. Análisis de datos

Se utilizó el programa SPSS versión 25.0, establecí la normalidad de la muestra total, para eso empleé el análisis de Kolmogorov-Smirnov, También analicé las medidas de tendencia central como las medias y las desviaciones estándar para cada variable segmentado por sexo y en la edad se crearon 4 grupos etarios (A: 18 a 30 años; B: 31 a 40 años; C: 41 a 50 años y D: 51 a 60 años) con rangos de 9 a 12 años aproximadamente.

La variable sexo se analizó con la prueba T de muestras independientes para ser observar las diferencias significativas entre los sexos con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de $p \leq 0.05$ en las variables de la morfometría de la rama mandibular de lado derecho, además se usó el análisis discriminante para corroborar el nivel de precisión en la clasificación del sexo, después con los coeficientes de las funciones discriminantes canónicas y los coeficientes estandarizados del modelo de regresión lineal múltiple se estableció una ecuación predictiva del sexo que fue comprobado con pruebas diagnósticas en una muestra de 30 personas aparte de la muestra de investigación.

La variable edad fue analizada con la correlación de Pearson de todas las variables de la morfometría de la rama mandibular del lado derecho y la edad, se presenta los diagramas de dispersión de puntos, también se observó que las variables obtengan significancia en sus correlaciones y altos coeficientes estandarizados del modelo de regresión lineal múltiple para ser incluidas en la ecuación de modelo $y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$, donde y es la estimación de la sumatoria de las variables de la morfometría de la rama mandibular de lado derecho, x es la suma de las variables de la morfometría de la rama mandibular derecha, a y β son

constantes, y se halló el error estándar de la fórmula en una muestra de 30 personas aparte de la muestra original.

3.7. Consideraciones éticas

El siguiente trabajo no afectó a ningún tipo de población y se conservó la identidad del paciente, así como tampoco al medio ambiente, ya que se realizó en tomografías computarizadas que no usaran reactivos químicos.

IV. Resultados

Tabla 1

Valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019.

| | N | Mínimo | Máximo | Media | D.E. |
|------|-----|--------|--------|----------|---------|
| AI | 174 | 99.9 | 134.0 | 117.243 | 6.7207 |
| AB | 174 | 69.3 | 107.4 | 89.987 | 7.0633 |
| LCr | 174 | 40.8 | 87.7 | 61.994 | 6.1245 |
| LC | 174 | 45.5 | 87.4 | 65.240 | 7.6352 |
| LRm | 174 | 34.7 | 72.7 | 47.380 | 5.9336 |
| AMRm | 174 | 31.2 | 56.8 | 40.717 | 3.8942 |
| AG | 174 | 104.16 | 149.47 | 126.0683 | 7.72747 |

N: población; D.E.: desviación estándar.

La tabla 1 nos muestra las medidas promedio y desviación estándar de todas variables que conforman la morfometría de la rama mandibular derecha analizados es este trabajo y que representan una parte de una población de Lima Metropolitana.

Figura 1

Diagramas de cajas de los valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019.

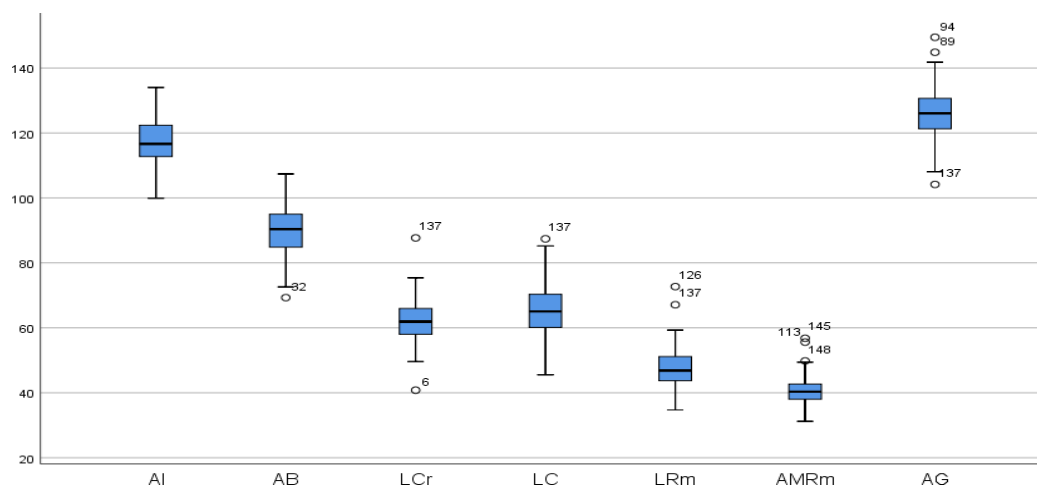


Tabla 2

Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019.

| Sexo | | n | Mínimo | Máximo | Media | D.E. |
|-----------|------|----|--------|--------|----------|---------|
| femenino | AI | 87 | 99.9 | 127.6 | 114.159 | 5.5168 |
| | AB | 87 | 69.3 | 98.2 | 86.755 | 6.0845 |
| | LCr | 87 | 40.8 | 70.7 | 59.445 | 4.7596 |
| | LC | 87 | 45.5 | 74.6 | 61.862 | 5.9589 |
| | LRm | 87 | 34.7 | 54.8 | 44.652 | 4.1810 |
| | AMRm | 87 | 31.2 | 48.8 | 39.595 | 3.3126 |
| | AG | 87 | 108.07 | 141.80 | 125.4659 | 7.31414 |
| masculino | AI | 87 | 106.2 | 134.0 | 120.478 | 6.3636 |
| | AB | 87 | 77.5 | 107.4 | 93.377 | 6.4254 |
| | LCr | 87 | 50.4 | 87.7 | 64.667 | 6.2795 |
| | LC | 87 | 49.3 | 87.4 | 68.784 | 7.6221 |
| | LRm | 87 | 36.3 | 72.7 | 50.240 | 6.1696 |
| | AMRm | 87 | 32.4 | 56.8 | 41.893 | 4.1250 |
| | AG | 87 | 104.16 | 149.47 | 126.7001 | 8.13546 |

n: muestra; D.E.: desviación estándar.

La tabla 2 nos muestra la distribución de las medidas que conforman la morfometría de la rama mandibular derecha por sexos entre masculinos y femeninos, siendo todos los promedios mayores en el sexo masculino.

Figura 2

Diagrama de cajas de los valores promedios de la morfometría de la rama Mandibular derecha divididos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019.

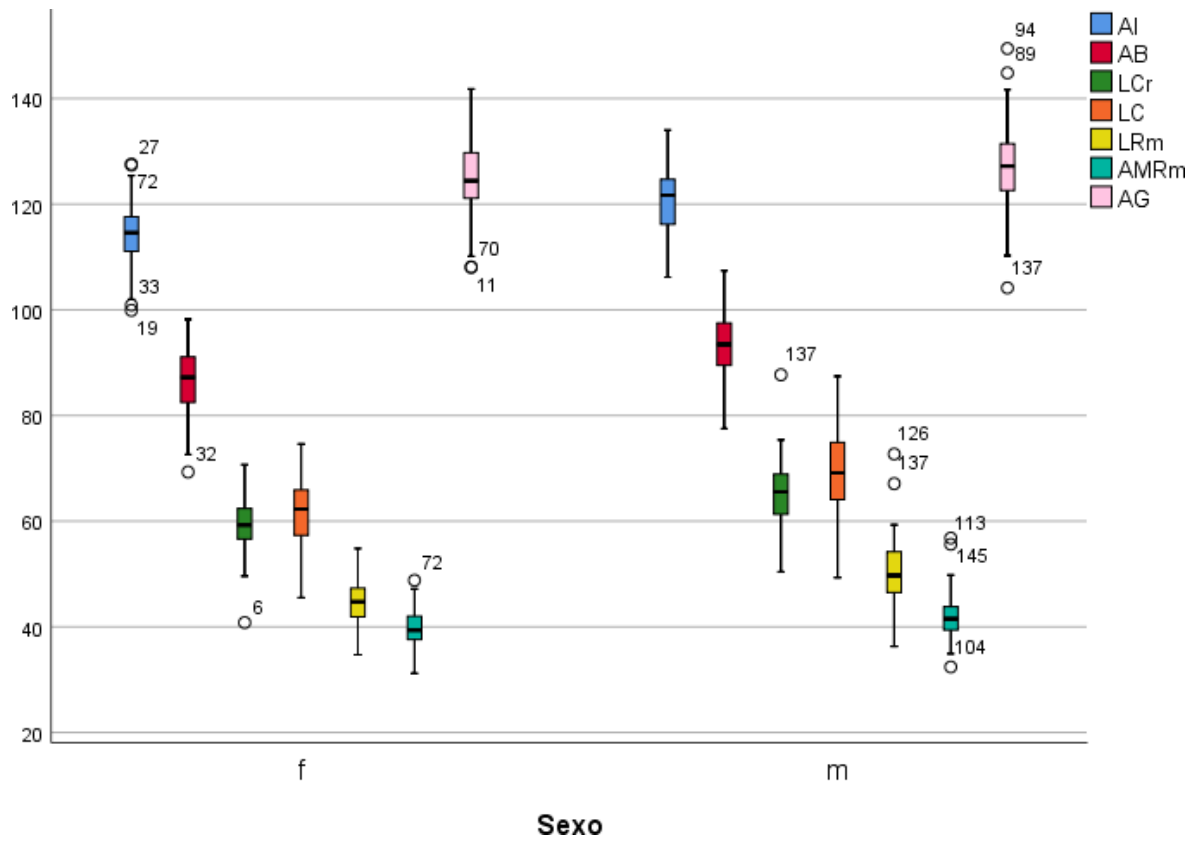


Tabla 3

Valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019.

| | Grupo etario | | | | | |
|------|------------------------|----------|---------|------------------------|----------|---------|
| | Grupo 1 (18 - 30 años) | | | Grupo 2 (31 - 40 años) | | |
| | n | Media | D.E. | n | Media | D.E. |
| AI | 45 | 115.784 | 6.6161 | 43 | 117.751 | 7.2585 |
| AB | 45 | 88.158 | 7.0597 | 43 | 90.430 | 7.0726 |
| LCr | 45 | 62.024 | 6.4206 | 43 | 61.628 | 5.6007 |
| LC | 45 | 65.809 | 7.6141 | 43 | 65.100 | 7.7490 |
| LRm | 45 | 47.724 | 5.5663 | 43 | 47.551 | 6.6508 |
| AMRm | 45 | 39.991 | 3.4699 | 43 | 40.870 | 4.1731 |
| AG | 45 | 127.8327 | 7.85589 | 43 | 128.1577 | 7.47471 |
| | Grupo 3 (41 - 50 años) | | | Grupo 4 (51 - 60 años) | | |
| | n | Media | D.E. | n | Media | D.E. |
| AI | 43 | 117.650 | 6.4100 | 43 | 117.947 | 6.5492 |
| AB | 43 | 90.879 | 6.7303 | 43 | 90.666 | 7.2983 |
| LCr | 43 | 63.490 | 6.9959 | 43 | 60.718 | 5.1056 |
| LC | 43 | 67.867 | 7.5933 | 43 | 61.824 | 6.4726 |
| LRm | 43 | 48.860 | 6.1327 | 43 | 45.142 | 4.7300 |
| AMRm | 43 | 41.812 | 4.2722 | 43 | 40.192 | 3.4388 |
| AG | 43 | 124.3543 | 7.68253 | 43 | 123.5092 | 6.95589 |

n: muestra; D. E.: desviación estándar.

La tabla nos muestra los valores promedio de la morfometría de la rama mandibular derechatanto en varones y mujeres, no observándose cambios amplios en las medidas, en el ángulo goniaco (AG) y longitud del cóndilo (LC) se ve una disminución del grupo 1 al grupo 4.

Figura 3

Diagrama de cajas de los Valores promedios generales de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019.

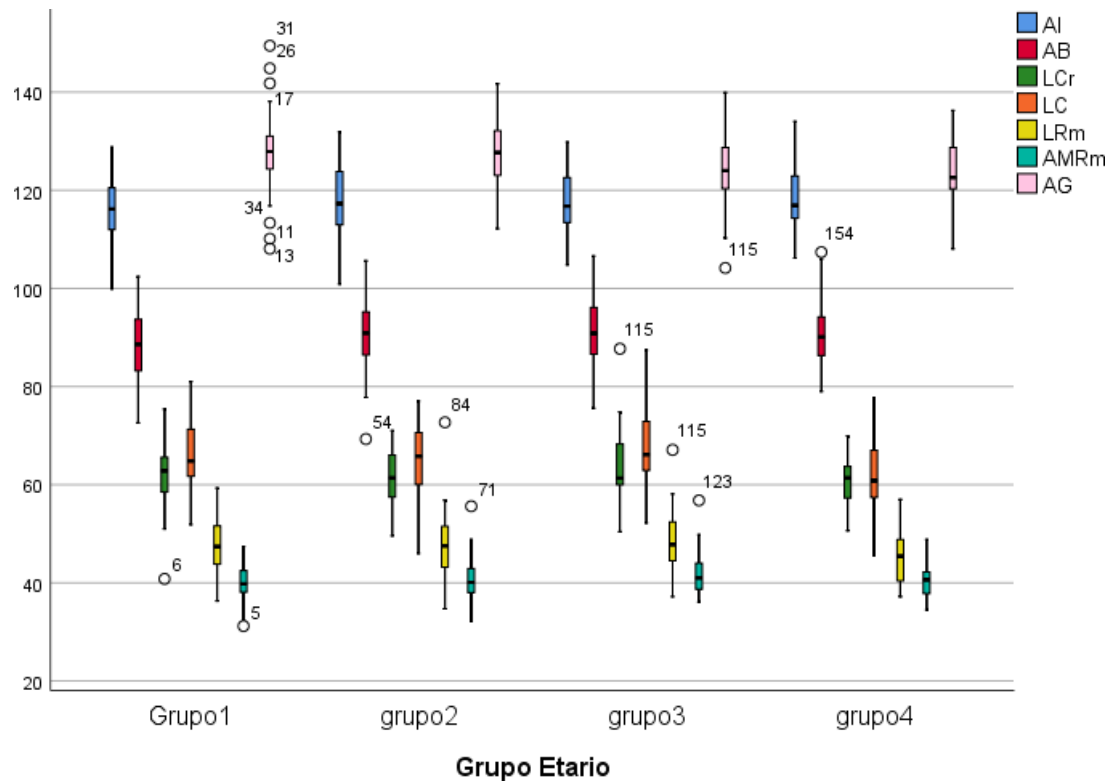


Tabla 4

Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha divididos por grupos etarios y sexos en una población adulta peruana 2014-2019.

| | Grupo etario | | | | | | | |
|------|------------------------|---------|-----------|---------|------------------------|---------|-----------|---------|
| | Grupo 1 (18 - 30 años) | | | | Grupo 2 (31 - 40 años) | | | |
| | Femenino | | masculino | | Femenino | | masculino | |
| | Media | D.E. | Media | D.E. | Media | D.E. | Media | D.E. |
| AI | 113.343 | 6.3320 | 118.336 | 6.0300 | 113.810 | 6.3836 | 121.514 | 6.0164 |
| AB | 85.552 | 6.8041 | 90.882 | 6.3807 | 87.119 | 7.1320 | 93.591 | 5.4928 |
| LCr | 59.174 | 5.8297 | 65.005 | 5.7067 | 59.281 | 4.6822 | 63.868 | 5.5758 |
| LC | 62.496 | 5.0926 | 69.273 | 8.3491 | 61.648 | 6.9708 | 68.395 | 7.1076 |
| LRm | 45.135 | 3.7769 | 50.432 | 5.9118 | 44.714 | 4.9326 | 50.259 | 7.0402 |
| AMRm | 39.130 | 3.5008 | 40.891 | 3.2753 | 39.690 | 3.4639 | 41.995 | 4.5480 |
| AG | 126.2443 | 8.26569 | 129.4932 | 7.21671 | 126.2600 | 7.25257 | 129.9691 | 7.38978 |
| | Grupo 3 (41 - 50 años) | | | | Grupo 4 (51 - 60 años) | | | |
| | Femenino | | masculino | | Femenino | | masculino | |
| | Media | D.E. | Media | D.E. | Media | D.E. | Media | D.E. |
| AI | 113.700 | 4.6143 | 121.241 | 5.7085 | 115.764 | 4.4004 | 120.950 | 7.8792 |
| AB | 87.585 | 5.1164 | 93.873 | 6.7105 | 86.909 | 5.1789 | 95.831 | 6.6841 |
| LCr | 60.505 | 4.4377 | 66.205 | 7.8442 | 58.923 | 3.9912 | 63.188 | 5.5466 |
| LC | 63.675 | 5.1899 | 71.677 | 7.5004 | 59.755 | 6.1350 | 64.669 | 5.9777 |
| LRm | 45.550 | 3.9800 | 51.868 | 6.2596 | 43.273 | 3.9098 | 47.713 | 4.6490 |
| AMRm | 39.905 | 2.9459 | 43.545 | 4.6011 | 39.709 | 3.4562 | 40.856 | 3.4106 |
| AG | 125.4675 | 6.21633 | 123.3423 | 8.83269 | 123.8927 | 7.48427 | 122.9819 | 6.35735 |

D.E.: desviación estándar.

La tabla nos muestra la distribución de los valores promedio de la morfometría de la rama mandibular derecha por sexo en los cuatro grupos etarios, observándose la mayor diferencia en el sexo masculino en ángulo goniaco con una reducción de 6.5113 mm desde el grupo 1 y el grupo 4, en el sexo femenino la diferencia entre los grupos es muy poca manteniendo diferencias de 1 a 2 mm entre los grupos 1 y 4.

Figura 4

Diagrama de cajas de los Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha en el sexo femenino divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019.

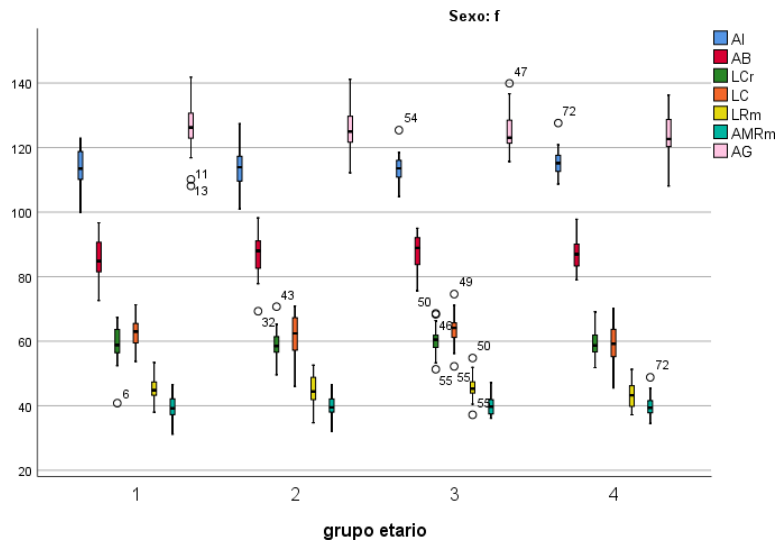


Figura 5

Diagrama de cajas de los Valores promedios de la morfometría de la rama mandibular derecha en el sexo masculino divididos por grupos etarios de una población adulta peruana 2014-2019.

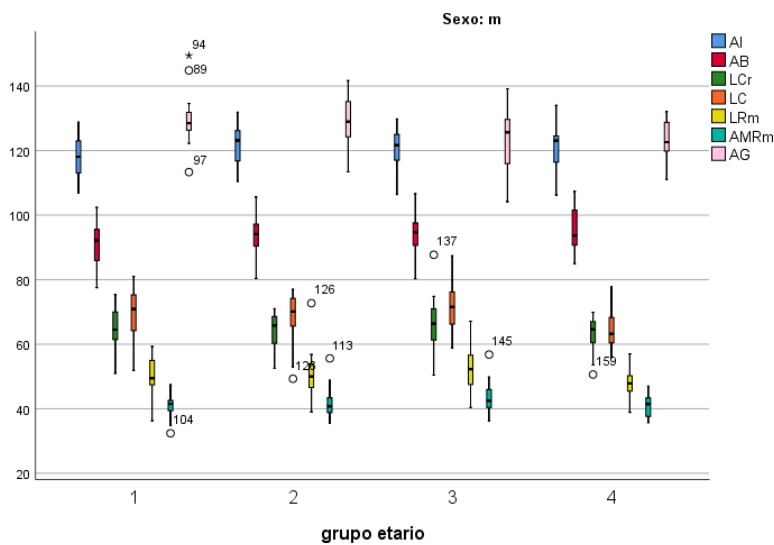


Tabla 5

Valores de la prueba T de muestras independientes y las diferencias entre los sexos de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019.

| | Diferencia de medias | t | Sig. | gl. | 95% IC de la diferencia | |
|------|----------------------|--------|--------------|-----|-------------------------|----------|
| | | | | | Inferior | Superior |
| AI | -6.3187 | -6.886 | 0.000 | 174 | -8.1304 | -4.5071 |
| AB | -6.6221 | -6.861 | 0.000 | 174 | -8.5277 | -4.7166 |
| LCr | -5.2217 | -6.092 | 0.000 | 174 | -6.9141 | -3.5294 |
| LC | -6.9225 | -6.575 | 0.000 | 174 | -9.0012 | -4.8438 |
| LRm | -5.5879 | -6.901 | 0.000 | 174 | -7.1867 | -3.9892 |
| AMRm | -2.2973 | -3.989 | 0.000 | 174 | -3.4344 | -1.1603 |
| AG | -1.2341 | -1.035 | 0.302 | 174 | -3.58853 | 1.12015 |

t: valor de la prueba t; Sig: Significancia; gl.: grados de libertad; IC: intervalo de confianza.

La tabla nos muestra que en las variables AI, AB, LCr, LC, LRm y AMRm las diferencias en milímetros es significativa al ser menores de 0.05, excepto al ángulo goníaco (AG) con baja diferencia y su significancia mayor a 0.05.

Tabla 6

Valores de la prueba multivariante Wilks' Lambda.

| Wilks' Lambda | | | | |
|----------------------------|---------------|--------------|-----|-------------|
| Contraste de las funciones | Wilks' Lambda | Chi cuadrado | gl. | Sig. |
| 1 | .563 | 94.260 | 4 | .000 |

gl.: grados de libertad; Sig.: Significancia.

La tabla nos muestra el valor de la prueba que es de 0.563 cercano al valor cero esto nos indica que las variables tienen buen poder discriminante, además la significancia es menor a 0.05 entonces discrimina bien la variable dependiente.

Tabla 7

Valores de los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas.

| Función | |
|---------|-------------|
| LRm | .608 |
| AI | .606 |
| AB | .604 |
| LCr | .512 |
| LC | .441 |
| AMRm | .262 |
| AG | .091 |

Los coeficientes estandarizados indican el poder predictivo de cada variable, siendo las variables LRm, AI y AB las que poseen mayor coeficiente para la función discriminatoria que las demás variables, esto permite decir que serán estas variables las que permitirán un mejor resultado en la predicción del sexo. Los centroides del sexo masculino es 0.897 y del sexo femenino -0.855.

Tabla 8

Valores de las correctas clasificaciones del sexo en la prueba de validación cruzada del análisis discriminante de las variables de la morfometría de la rama mandibular derecha.

| Resultados de la clasificación ^{a,b} | | | | | |
|---|----------|-----------|-----------------------------------|-------------|-------|
| | | Sexo | Grupo de pertinencia pronosticado | | Total |
| | | | Femenino | Masculino | |
| Original | Recuento | Femenino | 73 | 14 | 87 |
| | | Masculino | 16 | 71 | 87 |
| | % | Femenino | 83.7 | 16.3 | 100.0 |
| | | Masculino | 18.3 | 81.7 | 100.0 |
| Validación Cruzada | Recuento | Femenino | 70 | 16 | 86 |
| | | Masculino | 17 | 65 | 82 |
| | % | Femenino | 81.4 | 18.6 | 100.0 |
| | | Masculino | 20.7 | 79.3 | 100.0 |

a. Clasificados correctamente el 82.7% de los casos agrupados originales, b. clasificados correctamente el 80.4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

La tabla muestra el resumen de la capacidad de la función discriminante, el sexo femenino fue correctamente clasificado en un 83.7% y el sexo masculino en un 81.7%, en general la función logro clasificar en un 82.7% de los casos.

Tabla 9

Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple para la ecuación predictiva del sexo a partir de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019.

| Coeficientes ^a | | | |
|---------------------------|------|--------------------------------------|-------------|
| Modelo | | Coefficientes estandarizados Beta | Sig. |
| 1 | AI | .187 | .009 |
| | AB | .279 | .000 |
| | LCr | -.024 | .828 |
| | LC | .166 | .117 |
| | LRm | .300 | .009 |
| | AMRm | .024 | .728 |
| | AG | .188 | .004 |

a. Variable dependiente: Edad; Sig.: Significancia.

La tabla nos muestra los coeficientes estandarizados más potentes para la predicción del sexo, las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB), longitud de la rama mandibular (LRm) y ángulo gonico (AG) son las que presentan mayor coeficiente con significancia menor a 0.05, sin embargo, la variable ángulo goniaco no se tomara para la ecuación por no tener diferencia significativa en la prueba t y bajo coeficiente en el análisis discriminante.

Tabla 10

Valores de la correlación simple y coeficiente de determinación del sexo y las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm) en una población adulta peruana 2014-2019.

| Resumen del modelo^a | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|
| Modelo | R | R ² | R ² ajustado | Error estándar de la estimación. |
| 2 | .639 ^a | .408 | .095 | .389 |

a. Predictores: LRm, AB, AI; R: correlación simple; R²: coeficiente de determinación

La tabla nos muestra el R que es la correlación simple de Pearson cuyo valor nos indica una correlación baja, el R² indica que el 40.8% del sexo puede ser explicado por las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm), el error estándar de la estimación en este caso es pequeño, es la variabilidad del sexo que no puede ser explicada en la recta de regresión. El nivel de significancia de la prueba ANOVA elcual indica que es menor a 0.05 siendo la pendiente de la recta de regresión lineal mayor a cero, debido a que las variables están linealmente relacionadas.

Tabla 11

Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva del sexo a partir de las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm) en una población adulta peruana 2014-2019.

| Modelo | | Coeficientes ^a | | | | |
|--------|--------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--------|-------------|
| | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | | t |
| | | B | Error estándar | Beta | | |
| 1 | (Constantes) | -4.752 | .554 | | -8.576 | .000 |
| | AI | .017 | .005 | .221 | 3.154 | .002 |
| | AB | .021 | .005 | .303 | 4.471 | .000 |
| | LRm | .029 | .005 | .342 | 5.380 | .000 |

a. Variable dependiente: sexo; t: t valor de la prueba; Sig.: Significancia.

La siguiente tabla nos muestra las constantes, el t valor de la prueba y los niveles de significancia, con estos datos se pudo construir la ecuación predictiva del sexo de forma $y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$, el cual quedaría de la siguiente manera: $SEXO = -4.752 + 0.017(AI) + 0.021(AB) + 0.029(LRm)$. De forma practica el resultado de esta ecuación cuando es menor a 0.5 y se acerque más al valor cero es muy probable que sea femenino y el resultado cuando es mayor a 0.5 acercándose al valor de 1 es muy probable que sea masculino.

Tabla 12

Valores de las pruebas diagnósticas de la ecuación para la predicción del sexo mediante la morfometría de la rama mandibular derecha de una muestra de 30 personas.

| | Femenino | Masculino | total |
|---------------------|----------|-----------|-------|
| Femenino n = 15 | 13(a) | 2(i) | 15 |
| Masculino n = 15 | 3(i) | 12(a) | 15 |
| | 16 | 14 | 30 |

a: acertados; i: incorrectos; n: muestra.

La tabla nos indica una sensibilidad de la ecuación en el sexo femenino de 81.2%, una especificidad de 85.7%, un valor predictivo positivo de 86.7% y un valor predictivo negativo de 80%, para el sexo masculino la ecuación tiene una sensibilidad de 85.7%, una especificidad de 81.2%, un valor predictivo positivo de 80% y un valor predictivo negativo de 86.7%.

Tabla 13

Valores de los coeficientes de correlación de Pearson y nivel de significancia de la edad y la morfometría de la rama mandibular derecha en una población adulta peruana 2014-2019.

| Correlaciones | | Edad | AI | AB | LCr | LC | LRm | AMRm | AG |
|----------------------|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------------|
| Edad | Pearson | 1 | .089 | .099 | -.018 | -.123 | -.099 | .037 | -.252 |
| | Correlación | | | | | | | | |
| | Sig. | | .249 | .200 | .815 | .111 | .201 | .633 | .001 |
| | N | 174 | 174 | 174 | 174 | 174 | 174 | 174 | 174 |

N: población; Sig.: Significancia.

La tabla nos muestra la correlación que existe entre la edad y cada una de las variables que conforman la morfometría de la rama mandibular derecha, las variables con mayor correlación longitud del cóndilo (LC) y ángulo goniaco (AG), aunque presentan poca correlación y negativa, solo el ángulo goniaco presenta una significancia menor a 0.05.

Figura 6

Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable ancho intercondileo (AI) y anchobigonal (AB) y la edad por grupo etario.

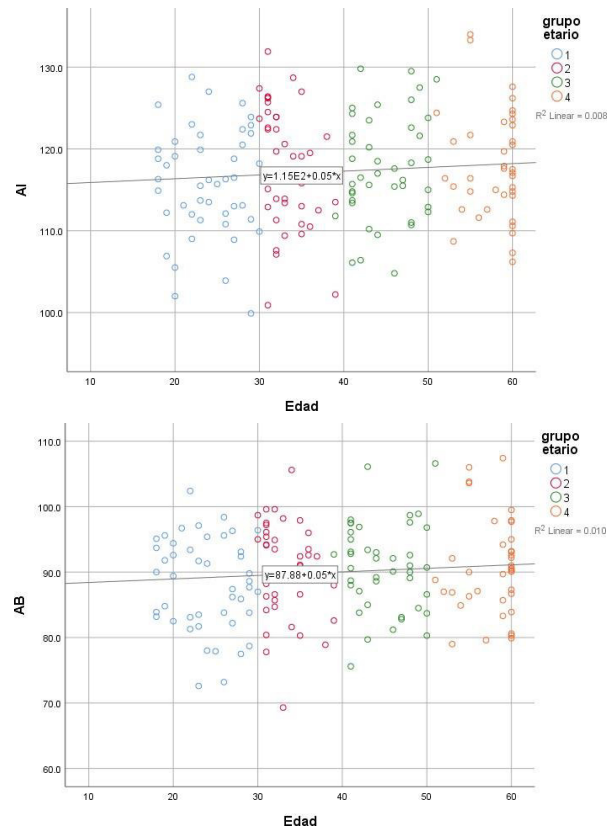
**Figura 7**

Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable longitud coronoides (LCr) y longitud del cóndilo (LC) y la edad por grupo etario.

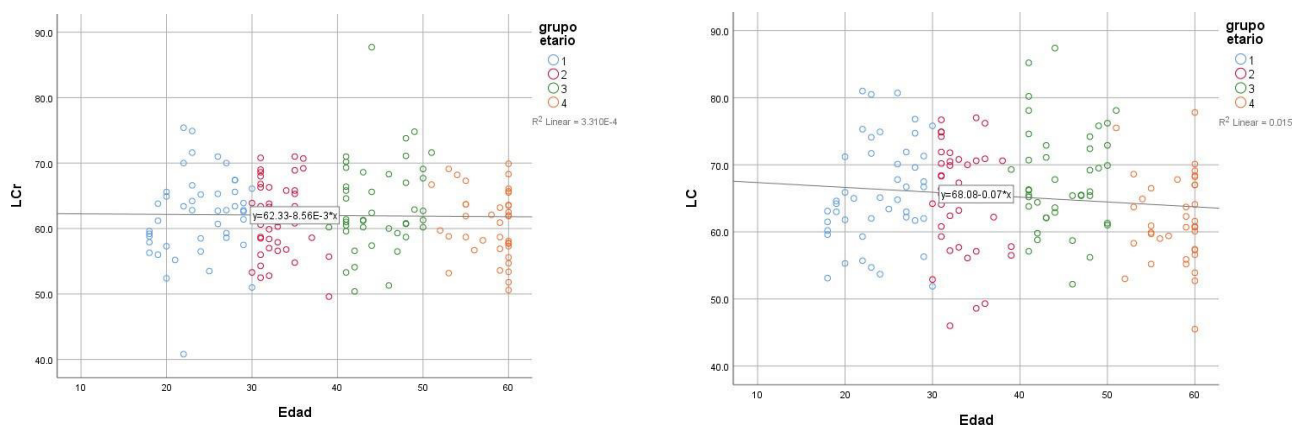


Figura 8

Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable longitud de la rama mandibular (LRm) y ancho máximo la rama mandibular (AMRm) y la edad por grupo etario.

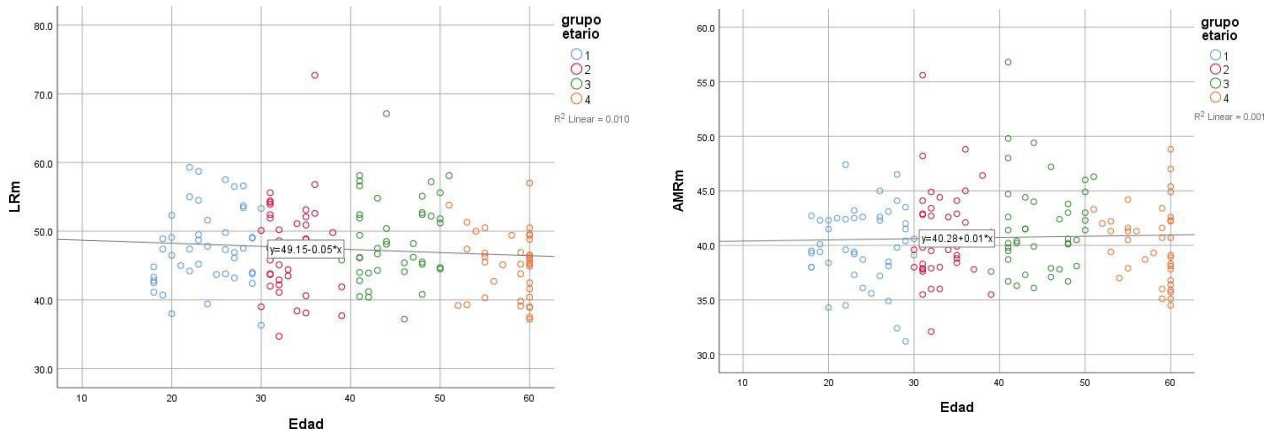


Figura 9

Diagrama de dispersión de la correlación entre la variable ángulo goníaco (AG) y la edad por grupo etario.

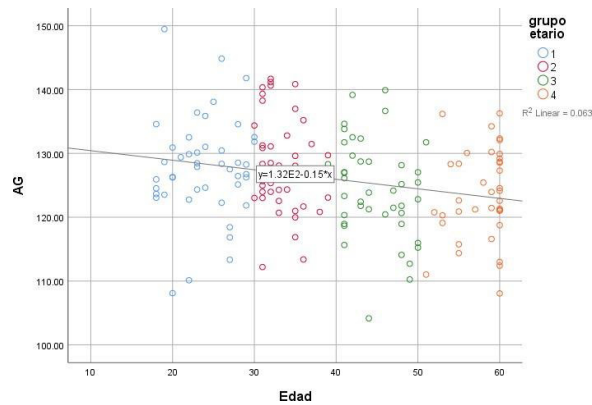


Tabla 14

Valores de coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva de la edad a partir de la morfometría de la rama mandibular derecha en una población peruana 2014- 2019.

| Coeficientes ^a | | | |
|---------------------------|------|------------------------------|-------------|
| Modelo | | Coefficientes estandarizados | Sig. |
| 1 | AI | .119 | .172 |
| | AB | .126 | .131 |
| | LCr | .139 | .297 |
| | LC | -.289 | .026 |
| | LRm | -.217 | .120 |
| | AMRm | .127 | .126 |
| | AG | -.373 | .000 |

a. Variable dependiente: Edad; Sig.: Significancia.

La tabla nos muestra que según los coeficientes estandarizados los más potentes para la predicción de la edad son las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC), además también son los únicos que presentan una significancia menor a 0.05.

Tabla 15

Valores de la correlación simple y coeficiente de determinación de la edad y las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC) en una población adulta peruana 2014-2019.

| Resumen del modelo^a | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|
| Modelo | R | R ² | R ² ajustado | error estándar de la estimación. |
| 2 | .325 ^a | .106 | .095 | 12.386 |

a. Predictores: AG, LC; R: correlación simple; R²: coeficiente de determinación

La tabla nos muestra el R que es la correlación simple de Pearson cuyo valor nos indica una correlación baja, el R² indica que solo el 10.6% de la edad puede ser explicado por las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC), el R² ajustado corrección del R² no tiene mucha diferencia al tener varios casos para una sola variable, el error estándar de la estimación en este caso es relativamente pequeño, es la variabilidad de la edad que no puede ser explicada en la recta de regresión, el nivel de significancia de la prueba ANOVA el cual indica que es menor a 0.05 siendo la pendiente de la recta de regresión lineal mayor a cero, debido a que ambas variables están linealmente relacionadas.

Tabla 16

Valores de los coeficientes del modelo de regresión lineal para la ecuación predictiva de la edad a partir de las variables ángulo gonico (AG) y longitud del cóndilo (LC) en una población adulta peruana 2014-2019.

| | | Coeficientes ^a | | | | |
|--------|--------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--------|-------------|
| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. |
| | | B | Error estándar | Beta | | |
| 2 | (Constantes) | 129.776 | 20.551 | | 6.315 | .000 |
| | LC | -.366 | .131 | -.215 | -2.789 | .005 |
| | AG | -.529 | .130 | -.314 | -4.084 | .000 |

a. Variable dependiente: Edad; t: t valor de la prueba; Sig.: Significancia.

La siguiente tabla nos muestra las constantes, el t valor de la prueba y los niveles de significancia, con estos datos se pudo construir la ecuación predictiva de la edad de forma y $=a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$, el cual quedaría de la siguiente manera: EDAD = 129.776 – 0.366(LC) – 0.529(AG).

Tabla 17

Aplicación del modelo de regresión lineal múltiple en una muestra de 30 personas de ambos sexos.

| | Grupo 1: 18 - 30 años | Grupo 2: 31 - 40 años | Grupo 3: 41 - 50 años | Grupo 4: 51 - 60 años | Total |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| n | 11 | 6 | 6 | 7 | 30 |
| Promedio de error (años) | 10.01 | 6.5 | 5.9 | 15.3 | 9.4 |

n: muestra.

La tabla nos muestra el error estándar según cada grupo etario de una muestra de 30 personas.

V. Discusión de resultados

En los promedios de las variables de ancho intercondilar en mujeres con 86.755mm y varones con 93.377mm siendo muy parecidos con el antecedente con un promedio en mujeres de 86.2mm y en varones con 92.9mm, en comparación la variable ángulo bigonial en el presente trabajo con 125.4659° en varones y 126.7001° no observándose mayor diferencia entre sexos, los resultados del antecedente con 128.2° en mujeres y 121° en varones si mostrando una diferencia más amplia, en ambos casos las mujeres presentaron un ángulo más evertido que el de los varones, tal vez al pertenecer a una población australiana se pueden ver estas diferencias (Vallabh et al., 2019).

El antecedente encontró que los coeficientes más potentes para la predicción del sexo fue en las variables ancho bigonial y longitud del cóndilo con 0.723 y 0.642 de coeficientes canónicos de la función discriminante respectivamente y una tasa de correcta clasificación de 78.5% en comparación este estudio obtuvo que los coeficientes más potentes fueron en LRm, AI y AB con 0.608, 0.606 y 0.604 respectivamente y una tasa de correcta clasificación de 82.7% (Alias et al., 2018).

El antecedente encontró que la longitud de la rama mandibular derecha con 64.56mm en varones y 57.16mm en mujeres, con mucho menos longitud este trabajo encontró 44.652mm en mujeres y 50.240mm en varones, en el ancho bigonial 162.97mm en varones y 156.49mm en mujeres en contraste este trabajo presentó 86.755mm en mujeres y 93.377mm en varones, en la variable ángulo goniaco derecho 128.43° en varones y 117.10° en mujeres existiendo una gran diferencia entre los sexos por el contrario este estudio no encontró mucha diferencia significativa, la mayor diferencia entre los grupos A (10 a 19 años) y grupo G (70 a 79 años) en la variable longitud de la rama mandibular derecha con 19.93mm y este trabajo entre los grupos 1 y 4 la variable ángulo goniaco con 4.32mm, las diferencias entre los promedios en ambos estudios se pueden deber a los diferentes métodos ya que el

antecedente lo hizo en radiografías panorámicas (Bhuyan et al., 2018).

La función discriminante con la mayor tasa de clasificación correcta fue usando las variables largo de la rama mandibular, longitud coronoides, ancho del mentón, ancho bigonial, altura de la sínfisis mandibular y área de la muesca antegonial con 90.8% y este trabajo con 82.7% en comparación con una población israelí (Tunis et al., 2017). Este estudio presentó una tasa correcta de clasificación de 81.7% en varones y 83.7% en mujeres, con un mayor porcentaje el antecedente con 95.1% en general, 93.33% y 94.74% en varones y mujeres respectivamente, fue elaborado en una población brasileña de 18 a 60 años (Gamba et al., 2016).

El ángulo goniaco encontrado en el antecedente es de 121.63° en el grupo de 16 a 19 años, 120.87° en el grupo de 20 a 25 años y 120.57° en el grupo de 26 a 30 años mientras que en este estudio fue de 127.8327° en el grupo 1 de 18 a 30 años, las diferencias se pueden deber a las diferencias de métodos y a la población ya que participaron una población de negroides del Sur de África (Pillay et al., 2017).

El antecedente encontró un promedio en el largo de la rama mandibular derecha 65.99mm, en contraste 47.380mm en este estudio, en el ancho bigonial 188.43mm en varones y 182.12mm en mujeres, en el ángulo goniaco derecho 122.17° en varones y 124.99° en mujeres, los valores del ancho bigonial son mayores debido a que fueron medidos en radiografía panorámica, mientras que el ángulo goniaco guarda mayor relación (Leversha et al., 2016). Con un ancho intercondileo de 128.4mm y 121.7mm, el ancho bigonial 102.9mm y 95.8mm, el ángulo goniaco 126.0° y 129.8° en varones y mujeres respectivamente, siendo el ancho intercondileo menor en mujeres y ángulo goniaco muy correspondientes con este estudio, pero en el caso del ancho bigonial mucho más altos, debe considerarse que se realizó en una población japonesa de 222 cadáveres (Kano et al.,

2015). La mayor diferencia entre el sexo fue en el ancho intercondilear con 8.5mm mientras que este estudio encontró 6.3187mm de diferencia en esa variable no siendo la mayor diferencia, la precisión de clasificación del sexo fue de 61.1% a 81.8% casi tan altos como el de este estudio proviniendo de una población china (Dong et al., 2015). Al igual que el anterior antecedente la mayor diferencia se encontró en el ancho intercondilar con 9.3mm entre los sexos, en general el porcentaje de precisión predictiva fue de 83.9% en una población egipcia muy parecido a este estudio (Kharoshah et al., 2010).

VI. Conclusiones

- Los promedios de las variables que conforman la morfometría de la rama mandibular son mayores en el sexo masculino que en el sexo femenino.
- Las diferencias de las variables de la morfometría de la rama mandibular entre los sexos fueron significativas excepto en el ángulo goniaco.
- Basado en las funciones discriminantes con una tasa de clasificación correcta de 82.7% y los coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple las variables ancho intercondileo (AI), ancho bigonial (AB) y longitud de la rama mandibular (LRm) fueron las mejores para establecer una ecuación para la predicción del sexo con una sensibilidad en mujeres de 81.2% y 85.7% en varones.
- Las correlaciones entre las variables de la morfometría de la rama mandibular y la edad fueron bajas, pero los coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple de las variables longitud del cóndilo (LC) y ángulo goniaco (AG) mostraron ser las más fiables para realizar la estimación de la edad
- Las fórmulas debido a las pruebas a las que fueron sometidas pueden utilizarse como métodos auxiliares en la identificación forense.

VII. Recomendaciones

- Realizar investigaciones con muestras más grandes de la población peruana, además analizar la relación que existe entre la morfometría de la mandíbula y el estado dentario de las personas entre dentados, edéntulos parciales y edéntulos totales.
- Estudiar ambas ramas de la mandíbula y encontrar si existe asimetría importante o no en la población peruana.
- Continuar con otras investigaciones de análisis de morfometría del cuerpo mandibular para estimación del sexo y edad.
- Se recomienda ser utilizada por odontólogos o antropólogos forenses que deseen identificar restos óseos como método auxiliar o que no presenten piezas dentarias suficientes para su análisis forense.

VIII. Referencias

- Alias, A., Ibrahim, A., Abu Bakar, S. N., Swarhib Shafie, M., Das, S., Abdullah, N., Noor, H. M., Liao, I. Y., & Mohd Nor, F. (2018). Anthropometric analysis of mandible: an important step for sex determination. *Clin. Ter.*, 169(5), 217-223.
- Arana, E., Buitrago, P., Benet, F. y Tobarra, E. (2006). Tomografía computarizada: introducción a las aplicaciones dentales. *RCOE*, 11(3), 311-322.
- Baena, G., Zúñiga, J. y Peña, E. (2013). Distorsión en imágenes obtenidas mediante tomografía computarizada de cono. *Rev. Esp. Cirug. Oral y Maxilofac.*, 35(2), 51-58.
- Bhuyan, R., Mohanty, S., Bhuyan, S. K., Pati, A., Priyadarshini, S., & Das, P. (2018). Panoramic radiograph as a forensic aid in age and gender estimation: Preliminary retrospective study. *J Oral Maxillofac Pathol.*, 22(2), 266-270.
- Campillo, D. y Subirá, M. (2004). *Antropología Física para Arqueólogos*. Ariel.
- Correa, A. (1990). *Identificación Forense*. Trillas S.A.
- David, C., Gamboa, Y., y Diaz, N. (2016). Dimorfismo sexual en mandíbulas humanas revisión de la literatura. *Acta Bioclinica*, 6(12), 138-140.
- Delgado, L. (2014). Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Nolla en una muestra portuguesa y española (Tesis Doctoral). Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
- Dong, H., Deng, M., Wang, W., Zhang, J., Mu, J., & Zhu, G. (2015). Sexual dimorphism of the mandible in a contemporary Chinese Han population. *Forensic Sci Int*. 255 (2015), 9-15.
- Enlow, D. (1992). *Crecimiento Maxilofacial*. Nueva Editorial Interamericana, S.A.

- Franklin, D., Cardini, A., O'Higgins, P., Oxnard, C.E. & Dadour, I. (2008). Mandibular morphology as an indicator of human subadult age: geometric morphometric approaches. *Forensic Sci Med Pathol.*, 4(2), 91-9.
- Gamba, T., Alves, M. & Haiter-Neto, F. (2016). Mandibular sexual dimorphism analysis in CBCT scans. *J Forensic Leg Med.*, 38 (2016), 106-10.
- Gómez, M. y Campos, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. Editorial Médica Panamericana S.A.
- Kano, T., Oritani, S., Michiue, T., Ishikawa, T., Hishmat, A. M., Sogawa, N., Inamori-Kawamoto, O., & Maeda, H. (2015). Postmortem CT morphometry with a proposal of novel parameters for sex discrimination of the mandible using Japanese adult data. *Leg Med (Tokyo)*, 17(3), 167-171.
- Kharoshah, M., Almadani, O., Ghaleb, S., Zaki, M. & Fattah, Y. (2010). Sexual dimorphism of the mandible in a modern Egyptian population. *J Forensic LegMed.*, 17(4), 213-215.
- Leversha, J., McKeough, G., Myrteza, A., Skjellrup-Wakefield, H., Welsh, J., & Sholapurkar, A. (2016). Age and gender correlation of gonial angle, ramus height and bigonial. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 8(1), 49-54.
- Loth, S. & Henneberg, M. (1996). Mandibular ramus flexure: a new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *Am J Phys Anthropol.*, 99(3), 473-85.
- Pillay, S. Ishwarkumar, S. De Gama, B. & Pillay, P. (2017). The Morphometry of the Angle of Mandible and its Correlation with Age and Sex in the eThekweni Metropolitan Region: A Panoramic Study. *International journal of Morphology*, 35(2), 661-666.

- Puișoru, M., Forna, N., Fătu, A., Fătu, R. & Fătu, C. (2006). Analysis of mandibular variability in humans of different geographic areas. *Ann Anat.*, 188(6), 547-54.
- Rai, B., Krishan, K., Kaur, J. & Anand, S. C. (2008). Technical note: Age estimation from mandible by lateral cephalogram: a preliminary study. *J Forensic Odontostomatol.*, 26(1), 24-8.
- Rouvière, H. y Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional*. Masson, S.A.
- Testut, L. y Jacob, O. (1974). *Compendio de Anatomía Topográfica*. SalvatEditores S.A.
- Testut, L. y Latarjet, A. (2009). *Compendio de Anatomía Descriptiva*. Salvat Editores S.A.
- Toro, M. Manriquez, G. y Suazo, I. (2010). Morfometría Geométrica y el Estudio de las Formas Biológicas: De la Morfología Descriptiva a la Morfología Cuantitativa. *International Journal of Morphology*, 28(4), 977-990.
- Tunis, T. S., Sarig, R., Cohen, H., Medlej, B., Peled, N., & May, H. (2017). Sex estimation using computed tomography of the mandible. *Int J Legal Med.*, 131(6), 1691-1700.
- Vallabh, R., Zhang, J., Fernandez, J., Dimitroulis, G. & Ackland, D. (2019). The morphology of the human mandible: A computational modelling study. *Biomech Model Mechanobiol* (2019), 1-16.
- Velayos, J. (2007). *Anatomía de la cabeza para odontólogos*. Editorial Médica Panamericana.
- Zamora, N., Paredes, V., Cibrián, R. y Gandía, J. (2011). Funcionamiento de la

TC médica y de la TC de haz cónico en odontología. *Rev. Esp. Ortod.*,
41(1), 31-37.

VI. Anexos

Anexo A: solicitud de permiso al centro IDM.



Universidad Nacional
Federico Villarreal
Profesionales formando profesionales

EUPG
ESCUELA UNIVERSITARIA DE
POSGRADO

“Año de la Igualdad y a lo no Violencia Contra las Mujeres”

“Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad”

Secretaría Académica

Lima, 01 de marzo del 2019

CARTA N° 007-2019-SA-EUPG-UNFV

Señor Mag. Esp.

ANDRES AGURTO HUERTA

Director del Instituto de Diagnostico Maxilofacial (IDM)

Calle Elías Aguirre 605 – Oficina 401 - Miraflores

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente, y a la vez presentarle al egresado **DELZO SANTOS JOSE ENRIQUE**, con código N° 2017047646, identificado con D.N.I. 72016654, de la Maestría en Investigación en Estomatología de esta Escuela Universitaria de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Remitimos el presente, en virtud a que el egresado antes mencionado, se encuentra desarrollando su Plan de Tesis titulado **“MORFOMETRIA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACION DEL SEXO Y EDAD EN UNA POBLACION ADULTA PERUANA”**, teniendo la necesidad de recabar información dentro de las instalaciones que tiene a su cargo, para la realización de su Investigación, por lo que agradeceré a usted, brindar las facilidades del caso, que tiene como objetivo de **optar el Grado de Académico de Magister.**

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad, para renovarles nuestro saludo personal.



Atentamente,

Dr. María Renée Alfaro Bardales Vda. De Ontaneda
Directora

C.P. N° 007
NT – 019508

Dr.

Anexo B: calibración interobservador.

CONSTANCIA PARA VALIDACION DE CONTENIDO

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: EDUARDO CALLE VELEZMORO.

GRADO: MAG. ESP. Radiología Oral y Maxilofacial.

Por medio de la presente hago constar que realicé la revisión de los instrumentos elaborados por el estudiante: JOSE ENRIQUE DELZO SANTOS, quien está realizando su trabajo de investigación titulado "MORFOMETRIA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACION DEL SEXO Y EDAD EN UNA POBLACION ADULTA PERUANA 2014-2019".

Habiendo ya realizado las correcciones pertinentes considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Lima, de 2019



Nombre: Eduardo Calle Velezmoro.

Dni: 70006062

CONSTANCIA PARA CALIBRACIÓN (ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD)

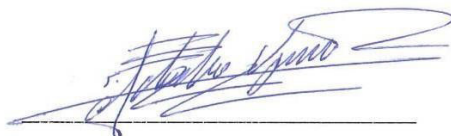
CONSTANCIA DE EXPERTO CALIBRADOR

NOMBRE DEL EXPERTO: EDUARDO CALLE VELEZMORO.

GRADO: MAG. ESP. Radiología Oral y Maxilofacial.

Por medio de la presente hago constar que actué como experto en el proceso de calibración realizado por el estudiante JOSE ENRIQUE DELZO SANTOS, quien está realizando su trabajo de investigación titulado "MORFOMETRIA DE LA RAMA MANDIBULAR PARA LA ESTIMACION DEL SEXO Y EDAD EN UNA POBLACION ADULTA PERUANA 2014-2019".

Lima, de 2019



Nombre: Eduardo Calle Velezmoro.

DNI: 70006062

COP: 31290

Coefficiente de correlación no paramétrica Taub de Kendall Interobservador.

| Correlations | | | obs1 | obs2 |
|---------------------|----------|-----------------|-------------|-------------|
| Kendall's tau_b | obs 1 | Correlation | 1.000 | .907 |
| | | Coefficient | | |
| | | Sig. (2-tailed) | . | 0.05> |
| | obs 2 | Correlation | .907 | 1.000 |
| | | Coefficient | | |
| | | Sig. (2-tailed) | 0.05> | . |
| | | N | 105 | 105 |

obs 1: observador 1; obs 2: observador 2; Sig.: Significancia.

El coeficiente de correlación no paramétrica de los datos al no presentar normalidad es de 0.907 considerado casi perfecto con una significancia menor a 0.05.

Coefficiente de correlación no paramétrica Taub de Kendall Intraobservador.

| Correlations | | | obs1 | obs2 |
|---------------------|----------|-----------------|-------------|-------------|
| Kendall's tau_b | med 1 | Correlation | 1.000 | .978 |
| | | Coefficient | | |
| | | Sig. (2-tailed) | . | 0.05> |
| | med 2 | Correlation | .978 | 1.000 |
| | | Coefficient | | |
| | | Sig. (2-tailed) | 0.05> | . |
| | | N | 105 | 105 |

med 1: medida 1; med 2: medida 2; Sig.: Significancia.

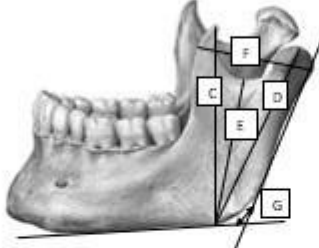
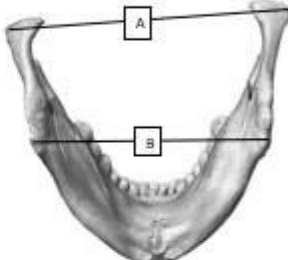
La medida 1 y medida 2 fueron realizados en tiempos diferentes después de 3 días, el nivel de concordancia es de 0.978 que es considerado casi perfecto con una significancia menor a 0.05.

Anexo C: Ficha de recolección de datos.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombres y Apellidos: _____ N° Ficha:

Edad: _____ Sexo: M F fecha: _____

Adaptado de Alias et al. (2018).

| | | Medida (mm) |
|---|------|-------------|
| A | AI | |
| B | AB | |
| C | LCr | |
| D | LC | |
| E | LRm | |
| F | AMRm | |
| G | AG | |

Anexo D: Prueba de normalidad de los datos.

| Tests of Normality | | |
|--------------------|-----|------|
| Kolmogorov-Smirnov | | |
| | df | Sig. |
| AI | 174 | .200 |
| AB | 174 | .200 |
| LCr | 174 | .200 |
| LC | 174 | .200 |
| LRm | 174 | .097 |
| AMRm | 174 | .084 |
| AG | 174 | .200 |

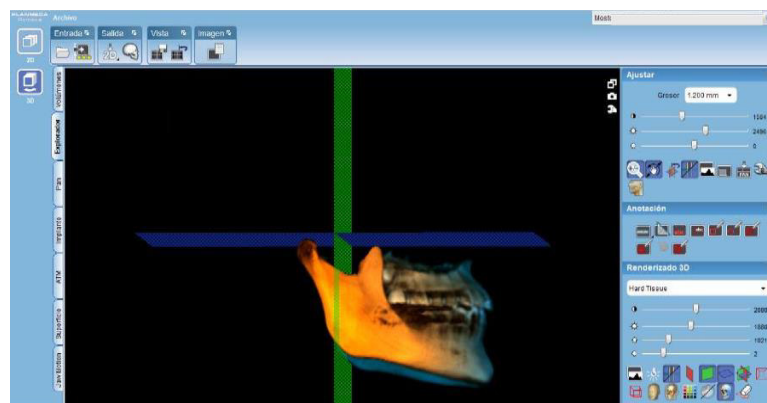
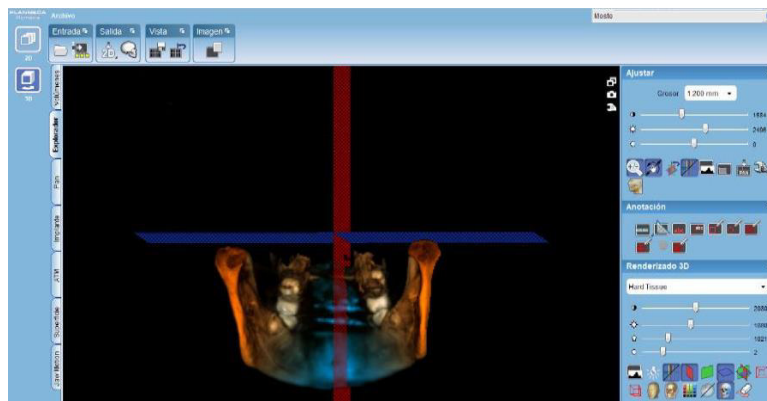
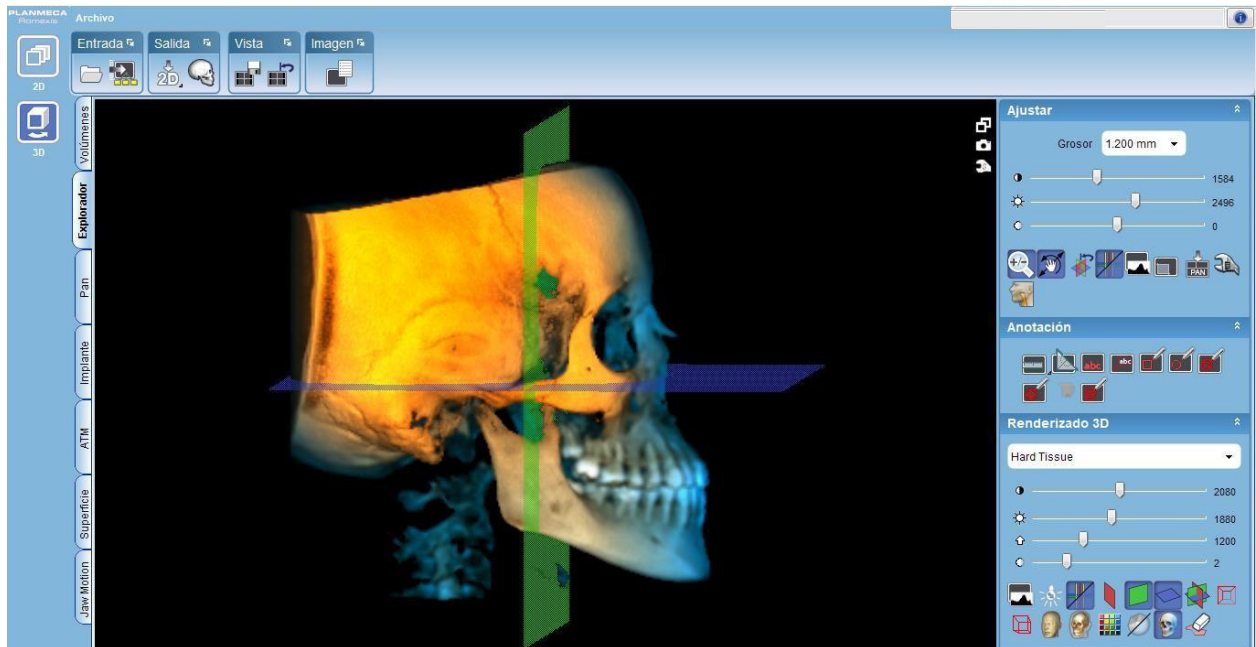
Debido a que las variables presentaron una significancia mayor a 0.05 se corrobora la normalidad y la estadística inferencial se realizó de forma paramétrica.

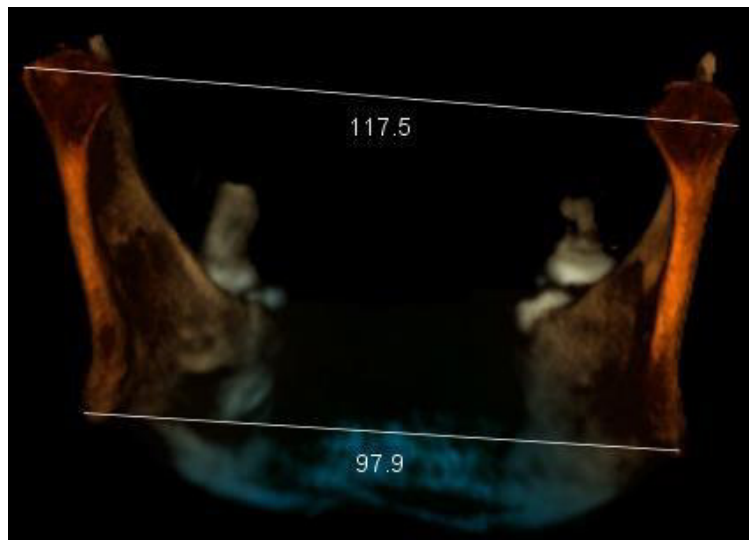
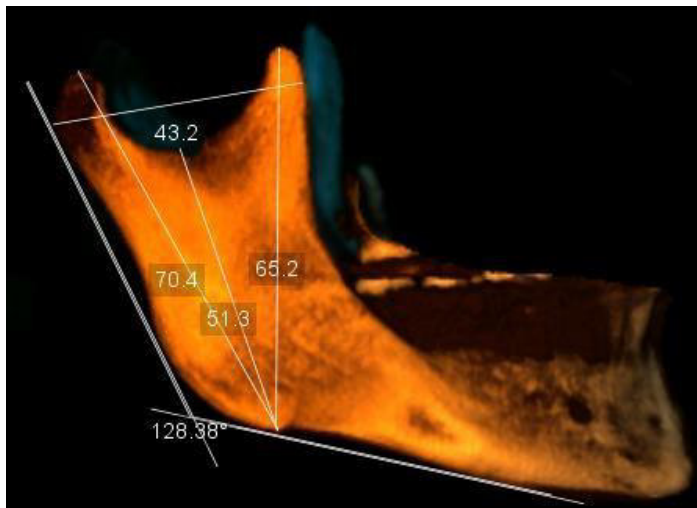
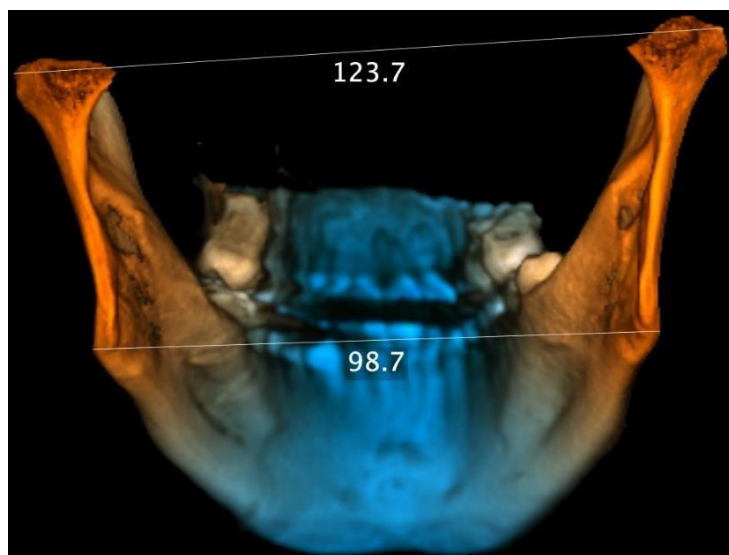
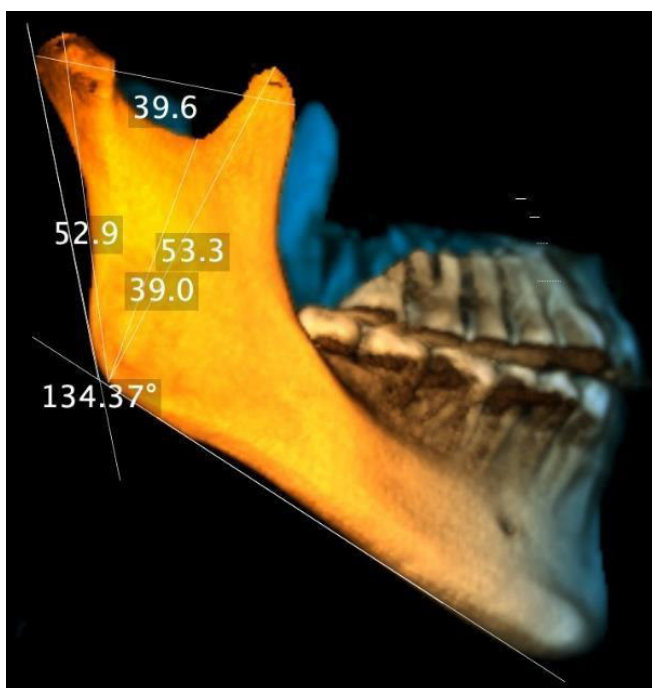
Anexo E: Matriz de consistencia

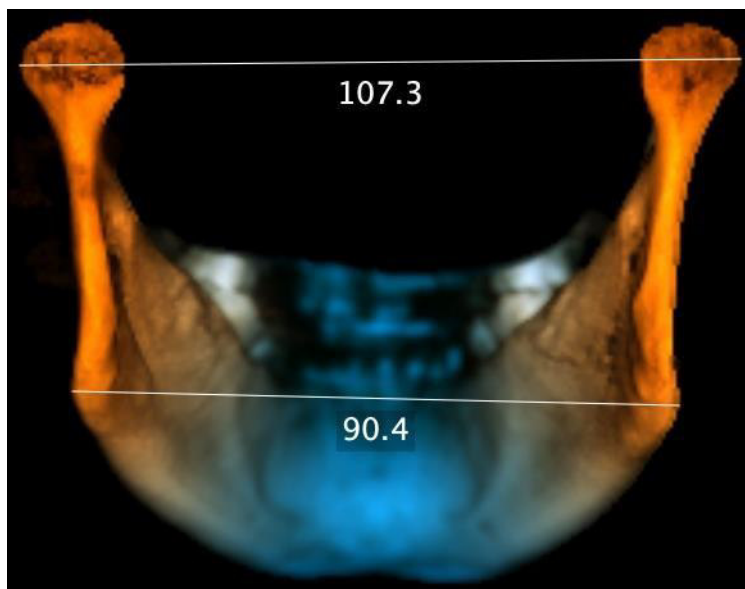
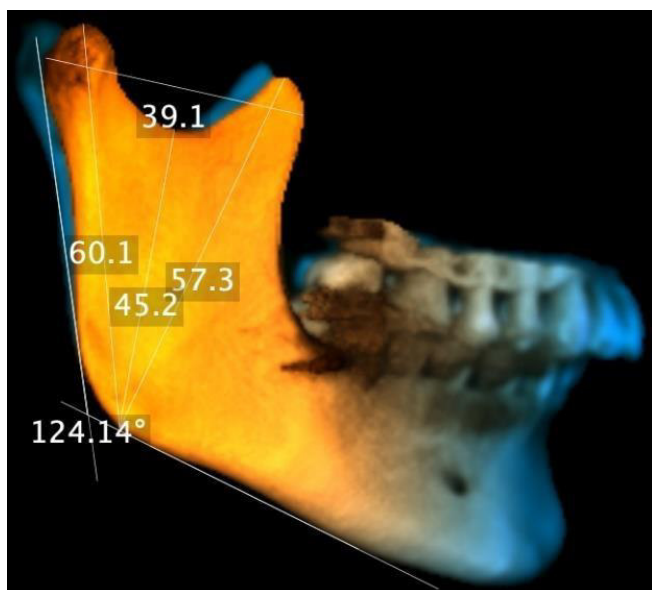
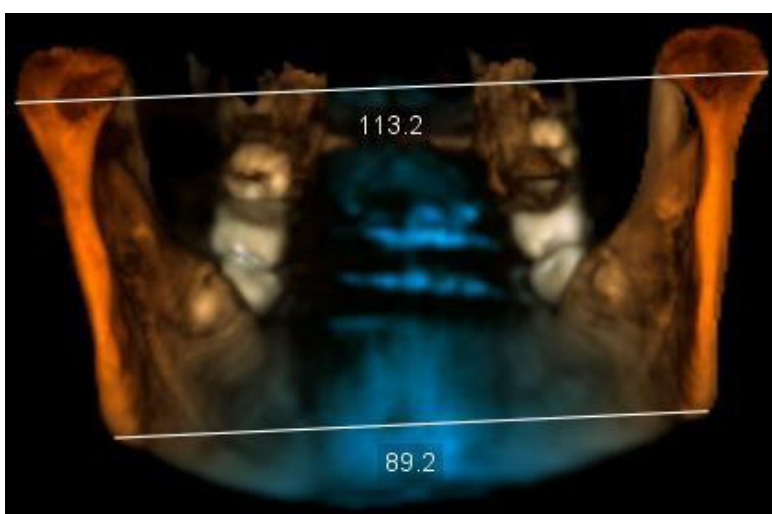
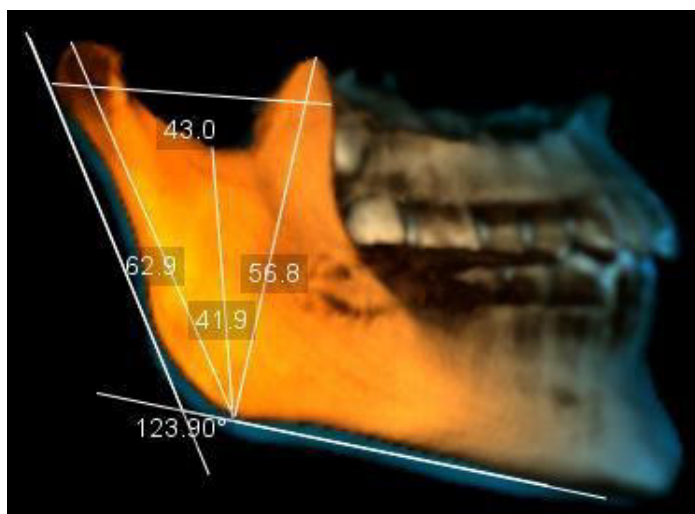
| Problema General | Objetivos | Operacionalización de variables | | | | Metodología |
|---|--|---------------------------------|--|--------------|---|---|
| | | Variables | Dimensión | Escala | valores | |
| ¿Cuál es la precisión de la estimación del sexo y edad utilizando la morfometría de la rama mandibular en una población adulta peruana 2014-2019? | <p>Objetivo general</p> <p>Evaluar la precisión de la estimación del sexo y edad utilizando la morfometría de la rama mandibular en una población adulta peruana 2014-2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>-Determinar el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco derechos por sexo en una población adulta peruana 2014-2019.</p> <p>-Determinar el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco derechos por edad en una población adulta peruana 2014-2019.</p> <p>-Establecer el potencial discriminativo y la correlación de las variables con el sexo y la edad en una población adulta peruana 2014-2019.</p> <p>-Estimar el sexo y la edad mediante un modelo de regresión lineal múltiple incluyendo el ancho intercondilear, el ancho bigonial, la longitud coronoides, la longitud de la rama mandibular, la longitud del cóndilo, el ancho máximo de la rama mandibular y el ángulo goniaco en una población adulta peruana 2014-2019.</p> | Morfometría de la mandíbula | Ancho intercondilear (AI) Ancho bigonial (AB) Longitud coronoides (LCr) Longitud del cóndilo (LC) Longitud de la rama mandibular (LRm) Ancho máximo de la rama mandibular (AMRm) Ángulo goniaco (AG) | Razón | Milímetros | <p>Tipo de investigación:</p> <p>Observacional, prospectivo y de corte transversal.</p> <p>Población y muestra</p> <p>La población fueron todos los pacientes de 18 a 60 años atendidos en el Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM) 2014 a 2019.</p> <p>La muestra está conformada por 87 varones y 87 mujeres.</p> |
| | | Sexo | Femenino Masculino | Cualitativo | Grados sexagesimales Femenino = 0 Masculino = 1 | |
| | | Edad | Edad Cronológica | Cuantitativo | 18 a 60 años | |

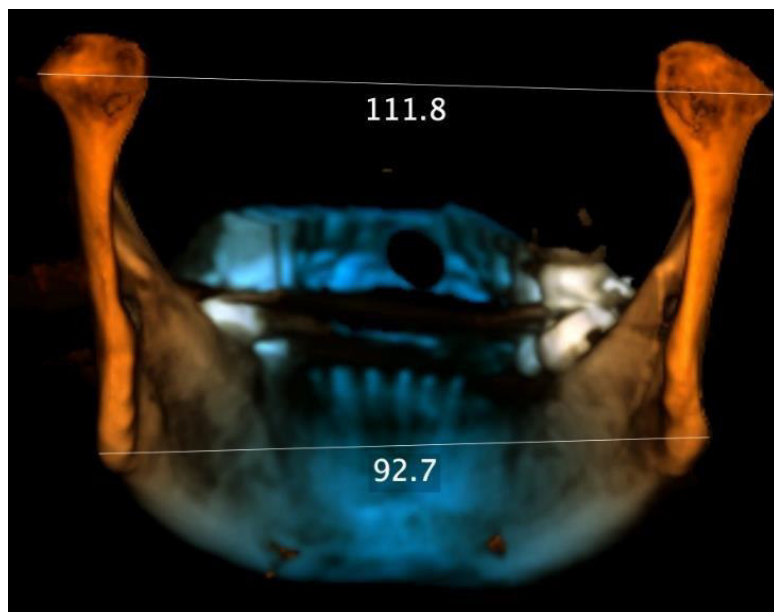
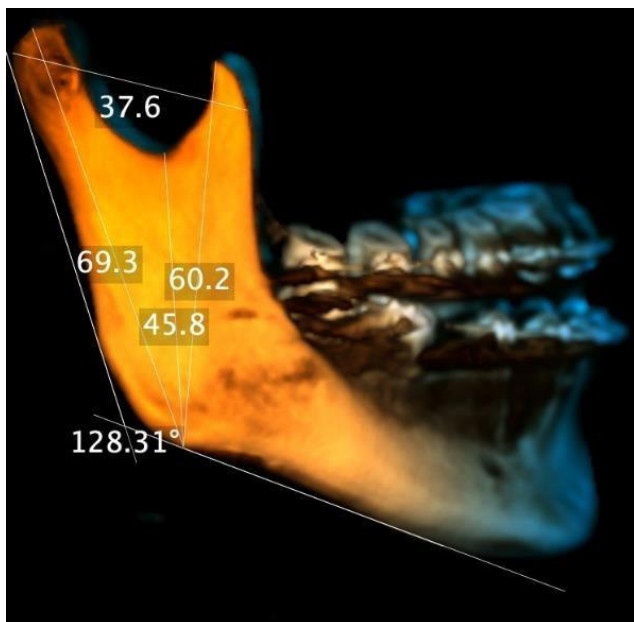
Anexo F: fotos.

Posicionamiento de los ejes



Masculino 21 años.**Masculino 30 años.**

Masculino 60 años.**Femenino 19 años.**

Femenino 39 años.**Femenino 60 años.**