

Estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies en la población adulta joven de Puno, Perú.

Apaza-Vilca, R. y Huaman-Mamani, V.

Cita:

Apaza-Vilca, R. y Huaman-Mamani, V. (2023). *Estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies en la población adulta joven de Puno, Perú* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/richar.apaza.vilca/2>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pzbU/5XZ>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA



ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES EN LA POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. RICAR APAZA VILCA

Bach. VERONICA HUAMAN MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN ANTROPOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES EN POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ

AUTOR

RICHAR APAZA VILCA VERONICA HUAMAN MAMANI

RECuento DE PALABRAS

25444 Words

RECuento DE CARACTERES

139048 Characters

RECuento DE PÁGINAS

109 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.5MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 13, 2023 1:44 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 13, 2023 1:46 PM GMT-5

● 2% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 1% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DIMAZ CCORI VALDIVIA
DNI: 01287996 - CPAP: 158
DOCENTE UNA - PUNO

Dr. Javier S. Puma Llanqui
DOCENTE-UNA-PUNO

Resumen



DEDICATORIA

A mi madre:

Encarnación Vilca Hualla (†).

Richar Apaza Vilca



A mi querida madre:

Catalina Teodosia Mamani Ccama.

Veronica Huaman Mamani



AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los estudiantes y docentes de la Escuela Profesional de Antropología, Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por participar y apoyar incondicionalmente esta investigación.

Nuestro agradecimiento al M.Sc. David B. Antezana Bustinza; Mg. Roberto C. Parra Chinchilla; Lic. Dimaz Ccori Valdivia; Mg. Lucio A. Condori Humpiri; Lic. Sandra L. Ibarra Apaza; Lic. Erwin Melgar Valenzuela; y, CAFCA, por las enseñanzas y oportunidades en el quehacer de la antropología forense.

También agradecemos al PhD Om Prakash Jasuja; y, Hugo Yucra Olivera, por las acertadas sugerencias sobre la estimación de la estatura. Y, por supuesto, a los jurados revisores de tesis (Dr. Luis E. Rivera Vela; M.Sc. Adderly Mamani Flores; y, M.Sc. Fredy R. Reyes Apaza, por las observaciones dadas), familiares y amigos.

¡Muchas gracias!



ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 16

ABSTRACT..... 17

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 19

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 20

1.2.1 Pregunta general 20

1.2.2 Preguntas específicas 20

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 20

1.3.1 Hipótesis general 20

1.3.2 Hipótesis específicas..... 21

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 21

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 21

1.5.1 Objetivo general 21

1.5.2 Objetivos específicos 22



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1 A nivel internacional	23
2.1.2 A nivel nacional.....	31
2.1.3 A nivel local	31
2.2 MARCO TEÓRICO.....	31
2.2.1 Antropología forense: nociones básicas	31
2.2.2 Estatura como parte del perfil biológico en antropología forense.....	39
2.2.3 Variabilidad de manos y pies.....	44

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO	46
3.2 PARTICIPANTES	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	46
3.2.3 Criterios de selección.....	47
3.3 MÉTODOS.....	47
3.3.1 Diseño metodológico.....	47
3.3.2 Mediciones somatométricas	48
3.3.3 Error de medición	51
3.3.4 Análisis estadístico	53

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



4.1 ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES.....	56
4.1.1 Diferencias sexuales y bilaterales en dimensiones de manos y pies	59
4.1.2 Utilidad de las dimensiones de manos y pies para la estimación de la estatura.....	65
V. CONCLUSIONES.....	76
VI. RECOMENDACIONES.....	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	97

Área: Antropología forense

Tema: Estimación de estatura

Fecha de sustentación: 15 de junio del 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Dimensiones y puntos de referencia de la mano y el pie	51
Figura 2. Distribución por edad	56
Figura 3. Distribución por índice de masa corporal	58
Figura 4. Estadiómetro móvil analógico con un rango de medición: 20-205 cm.....	106
Figura 5. Báscula digital con capacidad de hasta 180 kg	106
Figura 6. Calibrador analógico de 30 cm.....	107
Figura 7. Medición de estatura y peso	108
Figura 8. Medición de la mano	109
Figura 9. Medición del pie.....	110



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Error de medición de la estatura, dimensiones de manos y pies.....	53
Tabla 2. Distribución por lugar de procedencia dentro de la región Puno	57
Tabla 3. Supuestos de diferencias sexuales y bilaterales en ambos sexos.....	60
Tabla 4. Diferencias sexuales en estatura y dimensiones de manos/pies (cm) en hombres y mujeres	61
Tabla 5. Diferencias bilaterales en las dimensiones de manos y pies (cm) en hombres y mujeres	62
Tabla 6. Modelos de regresión lineal simple para la estimación de la estatura (cm) empleando las dimensiones de manos y pies en hombres.....	66
Tabla 7. Modelos de regresión lineal simple para la estimación de la estatura (cm) empleando las dimensiones de manos y pies en mujeres.....	66
Tabla 8. Supuestos en modelos de regresión lineal simple en hombres	72
Tabla 9. Supuestos en modelos de regresión lineal simple en mujeres	73



ÍNDICE DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1. Estatura = $97.8 + 3.902 \text{ LMI} \pm 3.073$	67
Ecuación 2. Estatura = $118.2 + 5.84 \text{ AMI} \pm 3.659$	67
Ecuación 3. Estatura = $94.5 + 4.087 \text{ LMD} \pm 2.924$	68
Ecuación 4. Estatura = $113.6 + 6.36 \text{ AMD} \pm 3.608$	68
Ecuación 5. Estatura = $97.3 + 2.838 \text{ LPI} \pm 3.146$	68
Ecuación 6. Estatura = $137.8 + 2.97 \text{ API} \pm 3.788$	69
Ecuación 7. Estatura = $94.9 + 2.929 \text{ LPD} \pm 3.078$	69
Ecuación 8. Estatura = $134.3 + 3.31 \text{ APD} \pm 3.749$	69
Ecuación 9. Estatura = $62.5 + 5.653 \text{ LMI} \pm 3.250$	69
Ecuación 10. Estatura = $110.1 + 6.03 \text{ AMI} \pm 4.029$	70
Ecuación 11. Estatura = $56.0 + 6.033 \text{ LMD} \pm 3.251$	70
Ecuación 12. Estatura = $109.0 + 6.15 \text{ AMD} \pm 4.036$	70
Ecuación 13. Estatura = $70.9 + 3.769 \text{ LPI} \pm 2.936$	71
Ecuación 14. Estatura = $113.5 + 4.71 \text{ API} \pm 3.981$	71
Ecuación 15. Estatura = $68.8 + 3.850 \text{ API} \pm 3.031$	71
Ecuación 16. Estatura = $111.1 + 4.92 \text{ APD} \pm 3.999$	71



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Hoja de información para error de medición	98
Anexo B. Formulario de consentimiento para error de medición	100
Anexo C. Ficha antropométrica para error de medición	101
Anexo D. Hoja de información para estimación de estatura	102
Anexo E. Formulario de consentimiento para estimación de estatura	104
Anexo F. Ficha antropométrica para estimación de estatura.....	105
Anexo G. Instrumentos antropométricos.....	106
Anexo H. Mediciones somatométricas.....	108



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ACNUDH	Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.
AEAOF	Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.
AIBR	Antropólogos Iberoamericanos en Red.
ALAF	Asociación Latinoamérica de Antropología Forense.
AM	Ancho de la mano.
AMD	Ancho de la mano derecha.
AMI	Ancho de la mano izquierda.
AP	Ancho del pie.
APD	Ancho del pie derecho.
API	Ancho del pie izquierdo.
BMI	Binational Migration Institute.
CAFCA	Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas (Guatemala).
CEIC	Comité Estadístico Interinstitucional de la Criminalidad.
CENIA	Centro Andino de Investigaciones Antropológico Forenses.
CICR	Comité Internacional de la Cruz Roja.
d	Estadístico de Durbin-Watson.
EAAF	Equipo Argentino de Antropología Forense.
EFE	Equipo Forense Especializado.
EPAF	Equipo Peruano de Antropología Forense.
F	Estadístico F de Levene.
FBN1	Fibrilina 1.
GH	Hormona de crecimiento.
gl	Gados de libertad.



GLAAF	Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en antropología forense.
IBBA	Instituto Boliviano de Biología de Altura.
ICPO-INTERPOL	International Criminal Police Organization.
IFRC	Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.
IMC	Índice de masa corporal.
IMLCCFF	Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Perú.
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil.
INDEPA	Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos.
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
IRM	Imagen por Resonancia Magnética.
IVC	Identificación de Víctimas de Catástrofes.
LM	Longitud de la mano.
LMD	Longitud de la mano derecha.
LMI	Longitud de la mano izquierda.
LP	Longitud del pie.
LPD	Longitud del pie derecho.
LPI	Longitud del pie izquierdo.
MP-FN	Ministerio Público. Fiscalía de la Nación del Perú.
NRC	National Research Council (U.S.).
OMS	Organización Mundial de la Salud.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
p	Valor de p



r	Coeficiente de correlación de Pearson.
R	Coeficiente de confiabilidad.
R²	Coeficiente de determinación.
RSE	Royal Society of Edinburgh.
rTEM	Error técnico de medición relativo.
S	Estatura.
SD	Desviación estándar.
SEE	Error estándar de la estimación.
SNP	Polimorfismos de un solo nucleótido.
T	Estadístico de Student, para: (1) muestras independientes, (2) muestras relacionadas, y (3) modelo de regresión lineal simple.
TEM	Error técnico de medición absoluto.
TC	Tomografía Computarizada.
3D	Tridimensional.
W	Estadístico de Shapiro-Wilk.
χ^2	Estadístico Chi cuadrada de Breush-Pagan.



RESUMEN

Las dimensiones de manos y pies empleadas en la estimación de la estatura asisten a establecer el perfil biológico en el proceso de identificación personal. Los objetivos específicos de la investigación fueron: evaluar las diferencias sexuales y bilaterales en las dimensiones de manos y pies; asimismo, desarrollar modelos lineales para la estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies. Este estudio involucró a 78 participantes voluntarios de ambos sexos, entre 18 y 25 años de edad de la región de Puno, utilizando un diseño de investigación observacional de tipo transversal; dimensiones corporales: estatura, longitud, ancho de manos y pies bilaterales se midieron según protocolos antropométricos estándar. Los resultados exhibieron diferencias significativas en el dimorfismo sexual (hombre-mujer) para todas las medidas ($p < 0.001$); mientras que la asimetría bilateral (izquierda-derecha) fue insignificante ($p > 0.001$), pero significativa en el ancho del pie en hombres y mujeres ($p < 0.001$). Se desarrollaron ocho modelos lineales simples independientemente del sexo; donde, las dimensiones de manos y pies son útiles para la estimación de la estatura, tanto en hombres ($p < 0.05$) como en mujeres ($p < 0.01$); la longitud de la mano derecha mostró mayor eficiencia en los hombres ($R^2 = 0.470$) y la longitud del pie izquierdo en las mujeres ($R^2 = 0.595$). Por lo tanto, en todas las dimensiones se mostraron diferencias sexuales significativas; pero las diferencias bilaterales fueron no significativas, excepto en el ancho del pie en ambos sexos. Las medidas de manos y pies son útiles para la estimación de la estatura en la población específica de Puno, siendo estos modelos desarrollados: eficientes, confiables y válidos.

Palabras Clave: Antropología forense, Estimación de estatura, Dimensión de la mano, Dimensión del pie, Puno.



ABSTRACT

The dimensions of hands and feet employed in the estimation of stature help to establish the biological profile in the personal identification process. The specific objectives of the research were: to evaluate the sexual and bilateral differences in the dimensions of hands and feet; likewise, to develop linear models for the estimation of stature employing the dimensions of hands and feet. This study involved 78 voluntary participants of both sexes, between 18 and 25 years of age from the Puno region, using a cross-sectional observational research design; body dimensions: stature, length, width of bilateral hands and feet were measured according to standard anthropometric protocols. The results exhibited significant differences in sexual dimorphism (male-female) for all measures ($p < 0.001$); while bilateral asymmetry (left-right) was insignificant ($p > 0.001$), but significant in foot width in men and women ($p < 0.001$). Eight simple linear models were developed regardless of sex; where, the dimensions of hands and feet are useful for the estimation of stature, both in men ($p < 0.05$) and in women ($p < 0.01$); the length of the right hand showed greater efficiency in men ($R^2 = 0.470$), and the length of the left foot in women ($R^2 = 0.595$). Therefore, in all dimensions significant sexual differences were shown; but the bilateral differences were not significant, except in foot width in both sexes. The measurements of hands and feet are useful for the estimation of stature in the specific population of Puno, being these models developed: efficient, reliable and valid.

Keywords: Forensic anthropology, Stature estimation, Hand dimension, Foot dimension, Puno.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Es de conocimiento común que la antropología forense asume dos campos importantes: el estudio de restos humanos (particularmente óseos) y el estudio de sujetos vivos (Cattaneo, 2007; İşcan & Steyn, 2013; Márquez-Grant & Roberts, 2021; Reverte, 1999; Ubelaker, 2006); en este marco, su objetivo es la identificación de individuos vivos o muertos a través de rasgos somáticos (faciales, corporales) o restos óseos (craneales, postcraneales), respectivamente (Rodríguez, 2004; Wilder & Wentworth, 1918); utilizando métodos de análisis métrico (antropometría), morfológico (antroposcopia) y estadístico, en cadáveres esqueléticos y personas vivas (İşcan, 2000; Sanabria-Medina, 2008). Donde su enfoque se basa principalmente en la comprensión de la biovariabilidad humana, al contexto forense (Parra, 2003).

Investigaciones de interés en cuerpos sin vida se realizan en conflictos armados, desastres masivos, migraciones y violencia común (Asociación Latinoamericana de Antropología Forense [ALAF], 2016; Christensen et al., 2014; Márquez-Grant & Roberts, 2021; entre otros). En situaciones de actividad criminal y desastre masivo, los cuerpos son generalmente mutilados, por lo que se estudian segmentos aislados del cuerpo para su identificación, considerando la identificación humana como un proceso holístico de comparación, en donde se suele estimar: sexo, edad, ascendencia, estatura, etc.

La estatura en restos óseos o carnales se estima por el método anatómico o matemático (Dwight, 1894). Este último se basa en la correlación de la estatura con las dimensiones de huesos largos completos, huesos largos fragmentados, elementos óseos y segmentos corporales (Byers, 2016). Al estimar la estatura, las dimensiones de estos



restos (esqueléticos/carnales) se ingresan en algoritmos matemáticos para aproximar la estatura del individuo.

Existen diversas investigaciones realizadas en poblaciones específicas sobre la estimación de la estatura a través de las medidas de manos y pies, de ahí el presente estudio en nuestro contexto. Aceptando una investigación de gran importancia e interés. En este sentido, el estudio se ha llevado a cabo en adultos jóvenes de ambos sexos mediante la longitud y ancho de manos/pies bilaterales.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han derivado varios modelos de regresión lineal para la estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos (Asadujjaman et al., 2019; Jee & Yun, 2015; Khazri et al., 2022; Madadin & Menezes, 2022; Pal et al., 2016; Syed et al., 2020; Tang et al., 2012), pies (Asadujjaman et al., 2020; Devi et al., 2021; Hisham et al., 2012; Hsieh et al., 2022; Ibeabuchi et al., 2018; Lee, 2021; B. Singh et al., 2019; Uhrová et al., 2013) y ambos (Banik et al., 2016; Igbigbi et al., 2018; Kim et al., 2018; Mohamadon et al., 2020; Özaslan et al., 2012; Uhrová et al., 2015; Zhang et al., 2017). No obstante, los estudios se realizaron en poblaciones específicas, la aplicación a otras poblaciones puede conducir a inferencias inexactas, debido a las variaciones en el tamaño y forma del cuerpo humano, resultantes de la combinación de múltiples factores ambientales y genéticos (Hernández & Cohen, 2008; Ruff, 2002; Silventoinen, 2003; Sinclair & Dangerfield, 1998; entre otros). Tales variaciones no solo persisten entre poblaciones, sino que pueden manifestarse dentro de las poblaciones (Stinson, 2012; Vellard, 1952a, 1970).

Así mismo, la violencia común y los desastres masivos son eventos que provocan muertes violentas (de Boer et al., 2020; Ross et al., 2019), ante esta situación la población peruana es vulnerable. Por ejemplo, el incendio de Mesa Redonda en 2001, que dejó 277



cadáveres, 177 restos humanos y 320 personas desaparecidas (Maguiña, 2004); el terremoto en la costa central del país en 2007, que causó 596 muertos (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2009). Y, las muertes por asesinato durante el 2017, que fueron 1,347 personas, de las cuales 92 en la región Puno (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] & Comité Estadístico Interinstitucional de la Criminalidad [CEIC], 2018). Estas muertes presentan principalmente partes del cuerpo aisladas de naturaleza mutilada o fragmentada. Para estimar la estatura del individuo, las manos y en particular los pies han demostrado ser más importantes que otras partes del cuerpo, debido a la posibilidad de recuperar estos segmentos corporales (Atamturk & Duyar, 2008; Krishan, 2008). De acuerdo a estas realidades se plantean:

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Pregunta general

¿Pueden las dimensiones de manos y pies estimar la estatura en la población adulta joven de Puno, Perú?

1.2.2 Preguntas específicas

- a) ¿Existen diferencias sexuales y bilaterales en las dimensiones de manos y pies?
- b) ¿Son útiles las dimensiones de manos y pies para la estimación de la estatura? Si es así, ¿estos modelos desarrollados son eficientes, confiables y válidos?

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Hipótesis general

Las dimensiones de manos y pies pueden estimar la estatura en la población adulta joven de Puno, Perú.



1.3.2 Hipótesis específicas

- a) Existen diferencias sexuales y bilaterales en las dimensiones de manos y pies.
- b) Las dimensiones de manos y pies son útiles para la estimación de la estatura, así mismo, estos modelos desarrollados son eficientes, confiables y válidos.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La estatura estimada empleando las dimensiones de manos y pies es una de las tareas en la formulación del perfil biológico en el proceso de identificación personal en contextos de violencia común y desastre masivo (siendo a menudo cuerpos incompletos, desmembrados o mutilados), por lo que existen diversas investigaciones en otras poblaciones; sin embargo, no es adecuado utilizar estos modelos lineales para la población adulta joven puneña, por la variación en el tamaño y forma general del cuerpo humano.

Esta propuesta de investigación contribuirá al conocimiento de la variabilidad en estatura, medidas de manos/pies (longitud y ancho bilateral) de adultos jóvenes de la región Puno. Además, ayudará en el quehacer de la antropología forense, en particular, la estimación de la estatura relacionada con las víctimas de muertes violentas en diferentes contextos (desastres masivos y actividad criminal), por medio de modelos lineales generados para la población específica.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general

Estimar la estatura empleando las dimensiones de manos y pies en la población adulta joven de Puno, Perú.



1.5.2 Objetivos específicos

- a) Evaluar las diferencias sexuales y bilaterales en las dimensiones de manos y pies.
- b) Desarrollar modelos lineales para la estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A nivel internacional

Existe una amplia investigación respecto a la estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies, estudios en la población de Reino Unido [Inglaterra, Gales, Irlanda y Escocia (Macdonell, 1902)]; India [norte y sur (Rastogi et al., 2008), estados de Punjab y Haryana (Bhatnagar et al., 1984; Jasuja et al., 1991; Kanchan et al., 2008; Kanchan, Menezes, et al., 2010; Krishan, 2008; B. Singh et al., 2019), Himachal Pradesh (Kanchan, Krishan, et al., 2010; Krishan, Kanchan, & Sharma, 2012; Krishan & Sharma, 2007), Tamil Nadu (Venkatachalam, 2008), Bengala Occidental (Pal et al., 2016; Sen & Ghosh, 2008), Kerala (Geetha, 2011), Chhattisgarh (Banik et al., 2016), Assam (Devi et al., 2021)]; Nigeria [estado de Plateau (Saxena, 1984), Lagos (Ibeabuchi et al., 2018) y Delta (Igbigbi et al., 2018)]; Egipto [Alto Egipto (Abdel-Malek et al., 1990)]; Estados Unidos (Adams & Herrmann, 2009; Giles & Vallandigham, 1991; Gordon & Buikstra, 1992); Tailandia (T. S. Singh & Phookan, 1993); Indonesia, Filipinas y Japón (Ashizawa et al., 1997); Turquía [provincia de Adana (Sanli et al., 2005), Estambul (Özaslan et al., 2012)]; Mauricio (Agnihotri et al., 2007, 2008); China (Tang et al., 2012; Zhang et al., 2017); Malasia (Hisham et al., 2012; Khazri et al., 2022; Mohamadon et al., 2020); Eslovaquia (Uhrová et al., 2013, 2015); Corea del Sur (Jee & Yun, 2015; Kim et al., 2018); Bangladesh (Asadujjaman et al., 2019, 2020); Pakistán (Syed et al., 2020); Taiwán (Hsieh et al., 2022; Lee, 2021); y, Arabia Saudita (Madadin & Menezes, 2022). Los estudios recientes se detallan a continuación:



Tang et al. (2012), basado en mediciones de la estatura, longitud y ancho de la mano (derecha e izquierda) de cuatrocientos adultos sanos (185 hombres, 215 mujeres), entre 20 y 25 años de edad, de la población de Han (provincia de Guangdong, China), analizan la relación entre la estatura y las dimensiones de la mano. Refieren que las diferencias bilaterales estadísticamente significativas en las dimensiones de la mano, solo se observan en las mujeres; por otro lado, destacan que los coeficientes de correlación son estadísticamente significativos para las dimensiones de la mano en ambos sexos; y, al desarrollar las regresiones lineal y múltiple, esta última muestra coeficientes de correlación más altos.

Hisham et al. (2012), derivan ecuaciones de regresión para estimar la estatura basada en la longitud y ancho del pie (ambos lados), en 213 individuos (107 hombres y 106 mujeres), de 20 a 64 años de edad, de una subpoblación China en Malasia. Evidencian que existe dimorfismo sexual en las dimensiones del pie, y desarrollan ecuaciones de regresión lineal simple y múltiple con y sin indicadores de sexo para la estimación de la estatura.

Ozaslan et al. (2012), evalúan el papel predictivo de las dimensiones de la mano (longitud de la mano, ancho de la mano y muñeca) y del pie (longitud del pie, ancho del pie y tobillo) en la estimación de la estatura, todas las mediciones del lado derecho, en 224 hombres y 132 mujeres (20-51 años) residentes en Estambul, Turquía. Indican que, en las dimensiones de manos y pies, la longitud es un parámetro más útil que el ancho para estimar la estatura.

Uhrova et al. (2013), encuentran la relación entre la estatura y las medidas del pie derecho e izquierdo (longitud, ancho, altura navicular y altura del maléolo medial), y generan ecuaciones específicas, en 71 estudiantes (38 mujeres, 33



hombres) de 18 a 27 años, estudio realizado en el Departamento de Antropología, de la Facultad de Ciencias Naturales, de la Universidad Comenius de Bratislava, en Eslovaquia. Muestran que los coeficientes de correlación positiva significativa más altos entre la estatura y las dimensiones del pie están en la longitud del pie, particularmente en el lado derecho, seguido del lado izquierdo, independientemente del sexo.

Jee y Yun (2015) midieron veintinueve variables que incluyen longitudes, anchos, grosores y circunferencias de manos (dedos, falanges, palmas) y muñecas del lado derecho; en 167 hombres con una edad media de 42.5 años (mínimo 20, máximo 70) y 154 mujeres con una edad media de 46.5 años (mínimo 20, máximo 83), de Corea del Sur. Encontraron la relación entre varias dimensiones de la mano y la estatura, y derivaron ecuaciones de regresión lineal simple y múltiple para estimar la estatura, siendo la longitud de la mano el mejor predictor de la estatura.

Uhrova et al. (2015), evalúan la relación de las dimensiones bilaterales de manos y pies con la estatura y proporcionan ecuaciones para estimar la estatura, en una muestra de 120 hombres y 130 mujeres, estudiantes de 18 a 24 años de varias regiones de Eslovaquia, llevado a cabo en el Departamento de Antropología (Facultad de Ciencias Naturales, de la Universidad Comenius de Bratislava). Concluyen que las ecuaciones de regresión pueden ser útiles para estimar la estatura con fines forenses, especialmente en casos de cuerpos desmembrados.

Pal et al. (2016), establecen formulas estándar para estimar la estatura a través de las dimensiones de la mano en ambos lados (longitud de la mano, longitud de la palma de la mano, longitud de los dedos, ancho de la mano y ancho máximo de la mano), en 896 mujeres voluntarias (20-40 años), de diferentes pueblos y distritos del



estado de Bengala Occidental, India. Aplican las ecuaciones derivadas al grupo de control ($n=693$) y encuentran que la diferencia porcentual entre la estatura real y estimada oscila entre 0.01 % y 0.15 %, respectivamente; y, afirman que la ecuación de regresión lineal múltiple es más confiable que las ecuaciones de regresión lineal simple.

Banik et al. (2016), estiman la estatura desde las medidas bilaterales de manos y pies (longitud y ancho), en 135 estudiantes mujeres, de entre 18 y 22 años, de la “Guru Ghasidas University” de Bilaspur, estado de Chhattisgarh, India. Lograron estimar con éxito la estatura real a partir de las dimensiones de manos y pies, y el análisis de regresión es más preciso que los factores de multiplicación para estimar la estatura.

Zhang et al. (2017), examinaron las medidas del lado derecho en manos y pies (longitud y ancho) de 26,927 sujetos adultos sanos (11,734 sujetos norte de Han [5,842 hombres, 5,892 mujeres] y 15,193 sujetos sur de Han [7,379 hombres, 7,814 mujeres]), residentes de China (19-29, 30-39, 40-49, 50-59, y +60 años). Manifiestan que: todas las dimensiones de manos y pies muestran una correlación estadísticamente significativa con la estatura, la combinación de la longitud de la mano y la longitud del pie es el mejor predictor de la estatura, y el uso de ecuaciones de regresión lineal múltiple dio mejores resultados que el uso de ecuaciones de regresión lineal simple.

Ibeabuchi et al. (2018), desarrollan modelos de regresión predictiva y factores de multiplicación para estimar de manera confiable la estatura a partir de la longitud y ancho del pie (ambos lados), en doscientos mujeres y doscientos hombres del “College of Medicine” (Universidad de Lagos), estudiantes sanos (18-36 años) que



residen en áreas urbanas del estado de Lagos, Nigeria. Concluyen que la longitud del pie es más confiable que el ancho del pie para estimar la estatura; y que la longitud del pie muestra valores más altos de coeficiente de correlación, mientras el error estándar de estimación tiene valores más bajos en hombres, mujeres y en la muestra agrupada.

Kim et al. (2018), en 5,195 individuos de Corea del Sur (2,750 hombres, 2,445 mujeres), de 20 a 59 años, determinan las correlaciones entre las medidas de manos y pies del lado derecho (longitud y ancho) con la estatura y deducen ecuaciones para estimar la estatura. Encontraron diferencias de sexo estadísticamente significativas, con valores más altos en los hombres; por otro lado, la correlación entre la estatura y las dimensiones mano/pie es positiva y estadísticamente significativa en ambos sexos, y presentan varias ecuaciones de regresión lineal para estimar la estatura en surcoreanos con fines forenses.

Igbigbi et al. (2018), determinan la estatura a partir de medidas antropométricas de las dimensiones bilaterales de manos y pies (longitud y ancho), a través de un estudio transversal descriptivo en 384 estudiantes seleccionados mediante la técnica de muestreo aleatorio simple (164 hombres, 220 mujeres), de dos etnias, Delta Igbos (192) e Isokos (192), entre 18 y 30 años; previo estudio, obtuvieron la aprobación ética del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas Básicas, “Delta State University”, Abraka, estado de Delta, Nigeria. Muestran que la estimación de la estatura se obtiene con precisión empleando las dimensiones de manos y pies, y encuentran variabilidad étnica, por lo que las ecuaciones son específicas para la población y la etnia.



B. Singh et al. (2019), estiman la estatura a partir de diferentes combinaciones de medidas del pie en ambos lados (longitud del pie [cinco], ancho del pie y talón) mediante análisis de regresión lineal simple y múltiple, en 388 hombres de la casta Jatt Sikh (18-30 años), de diferentes pueblos del distrito de Ludhiana, estado de Punjab, India. Para estimar la estatura, derivan modelos de regresión lineal simple y múltiple, este último proporciona resultados más precisos, no obstante, los factores limitantes del estudio son el sexo y la edad.

Asadujjaman et al. (2019, 2020), generan formulas estándar para estimar la estatura a partir de medidas antropométricas de: mano (longitud de la mano, longitud de la palma de la mano, longitud de los dedos, ancho de la mano y ancho máximo de la mano) y pie (longitud del pie [cinco] y ancho del pie), en ambos lados; en una muestra de 150 hombres y 150 mujeres, de 18 a 60 años, todos adultos sanos: estudiantes, personal y docentes de la Universidad de Ingeniería y Tecnología de Rajshahi, y civiles de todo Bangladesh. Afirman que todas las dimensiones de manos y pies son estadísticamente significativas y se correlacionan positivamente con la estatura, siendo los modelos de regresión lineal múltiple más fiables que los modelos de regresión lineal simple, y concluyen que las estimaciones de la estatura a partir de mediciones antropométricas de manos y pies son posibles y confiables entre los bangladesíes.

Mohamadon et al. (2020), derivan ecuaciones de regresión en una población específica, para estimar la estatura a partir de las medidas de: mano (longitud de la mano, longitud de la palma, longitud de los dedos, ancho de la mano y ancho máximo de la mano), y pie (longitud y ancho), en ambos lados, a través de un estudio transversal prospectivo en doscientos hombres y doscientos mujeres entre 19 y 60 años (257 malayos, 112 chinos y 31 indios); todos estudiantes y personal del



“Universiti Kebangsaan Malaysia Medical Centre”, Kuala Lumpur, Malasia. Llegan a la conclusión de que las dimensiones de manos y pies se pueden utilizar con éxito para determinar la estatura del sujeto adulto de Malasia.

Syed et al. (2020), determinan la estatura a partir de la correlación entre la estatura y las medidas de la longitud y ancho de la mano (derecha e izquierda), en 82 hombres (21-60 años), empleados del “Peshawar Medical College”, en “Khyber Pakhtunkhwa” (KPK), Pakistán. Derivan ecuaciones de regresión lineal simple para determinar la estatura a partir de las dimensiones de la mano e informan que la longitud de la mano es el parámetro más confiable para estimar la estatura en los hombres KPK.

Devi et al. (2021), establecen una relación entre la estatura y la longitud del pie (derecha e izquierda), en una muestra de doscientos hombres, de 18 a 65 años, realizada en el “Gauhati Medical College and Hospital” de Guwahati, distrito metropolitano de Kamrup, estado de Assam, India. Encontraron una relación positiva y significativa entre la estatura y la longitud del pie izquierdo ($r=0.9749$) y pie derecho ($r=0.9720$).

Lee (2021), establece modelos de predicción de la estatura desde las dimensiones del pie derecho e izquierdo (trece medidas entre longitudes, anchos, circunferencias, alturas y ángulos), en modelos tridimensionales (3D) de pie, realizados en 2,072 hombres diestros sanos (18-59 años), de los distritos del norte, centro, sur y este de Taiwán. Expresa que el estudio muestra diferencias bilaterales significativas en la mayoría de las dimensiones del pie; la mayor correlación positiva se encuentra en la longitud del pie; y en el análisis de regresión paso a paso al aplicar cinco parámetros del pie en adelante, el coeficiente de determinación mejora.



Madadin y Menezes (2022) estiman la estatura desde las dimensiones de la mano en ambos lados (longitud de la mano, longitud de la palma y ancho de la mano), en doscientos hombres de origen saudita (20 a 56 años), todos residentes de la Provincia Oriental de Arabia Saudita. Encontraron una correlación estadísticamente significativa y derivaron ecuaciones de regresión lineal y múltiple; concluyendo que las dimensiones de la mano pueden ser utilizadas de manera fiable para estimar la estatura en la población estudiada.

Hsieh et al. (2022), investigan las correlaciones entre varias dimensiones bilaterales del pie (doce medidas entre longitudes, anchos, circunferencias, alturas y ángulos) y la estatura, y desarrollan ecuaciones de predicción de la estatura específicas de la población, en 1,058 mujeres sanas, de 18 a 59 años, cada participante es escaneada usando un escáner de pie 3D en una universidad de Taiwán. Recomiendan la longitud del pie, la longitud de la planta del pie o la longitud exterior de la planta del pie como parámetros predictivos confiables para la estimación de la estatura de mujeres taiwanesas no identificadas.

Khazri et al. (2022), proponen modelos lineales para estimar la estatura a partir de medidas bilaterales de la mano (longitud de la mano, ancho de la mano, longitud del dedo medio, segunda longitud entre pliegues del dedo medio y palmo) en estudiantes de 18 y 25 años (184 hombres y 184 mujeres); de la “Universiti Malaysia Sabah”, Kota Kinabalu, Malasia. Expresan que la correlación más alta es entre la estatura y la longitud de la mano derecha e izquierda, y desarrollan ecuaciones para la población específica de los principales grupos étnicos en Sabah: malayo, chino, kadazandusun y bajau.



2.1.2 A nivel nacional

En el contexto nacional, no existen estudios a partir de las dimensiones de manos y pies para estimar la estatura. Investigaciones únicamente en restos óseos (Anzellini & Toyne, 2020; Castellanos, 2009), moldes dentales (De los Ríos & Barriga, 2015; Moreno-Sánchez et al., 2020; Navarro & Ganoza, 2004; Quiroz, 2019) y placas radiográficas (Soto, 2016).

2.1.3 A nivel local

Al igual que el nacional, a nivel local existen pocos o inexistentes estudios sobre el tema, salvo una investigación piloto (Apaza-Vilca, 2021). Cabe señalar que se encontraron investigaciones en el sur y nororiente de Puno, sobre caracteres adaptivos a la vida (Vellard, 1952b) y patrones de crecimiento físico (Frisancho & Baker, 1970), respectivamente, que involucran la variabilidad de estatura.

Apaza-Vilca (2021) encuentra la relación entre la estatura y las dimensiones de manos y pies en ambos lados (derecho e izquierdo), en una muestra de 31 estudiantes: 19 hombres y 12 mujeres (entre 20 y 30 años), de cursos: Prácticas Forenses y Prácticas Pre Profesionales de la Escuela Profesional de Antropología, Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Menciona que existe una correlación directa moderada y alta en ambos sexos de la población de estudio.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Antropología forense: nociones básicas

El **origen** de la antropología forense en Europa (Francia) y posteriormente en América (América del Norte, Estados Unidos) se remonta a mediados de los siglos XVIII y XIX por anatomistas, médicos y antropólogos biológicos (físicos). Ubelaker



(2006, p. 5) afirma que “las semillas de lo que se convertiría en antropología forense se sembraron en Francia con el trabajo de Jean Joseph Sue”, publicado en 1755 sobre mediciones del esqueleto humano. En América del Norte (Estados Unidos), se inicia con la aportación de la investigación realizada por Jeffries Wyman de los fragmentos óseos encontrados en el horno, del caso de John W. Webster implicado en el asesinato de George Parkman en 1849 (Ubelaker, 2006, 2018). En América Latina (México), las raíces de la antropología forense están relacionados con los estudios morfológicos y métricos craneales de los presos del siglo XIX (Ubelaker, 2022), realizados por Francisco Martínez Baca y Manuel Vergara Romero, y publicados en 1892. Y en Perú, se inicia con el análisis de restos óseos auténticos de Francisco Pizarro descubiertos en 1977, realizado por un equipo de investigadores peruanos y extranjeros, liderado por Hugo Ludeña Restaura, quienes evidenciaron su identificación y el trauma óseo presente (Benfer & Ludeña, 1999; Maples et al., 1989; Stout, 1986); si bien es cierto que hubo muchos estudios previos atribuidos a restos óseos de Pizarro, pero se analizaron en restos falsos (Benfer & Ludeña, 1999; Maples et al., 1989).

El **desarrollo** de la antropología forense con mayor énfasis se encuentra en América del Norte, dividida en cuatro períodos (Sledzik et al., 2007; Ubelaker & Scammell, 1992): primera era o período formativo (1849-1938); segunda era o período de consolidación (1939-1971); tercera era o período moderno (1972-1999); y, cuarta era (2000-presente). En Latinoamérica, influenciada por Norteamérica, en 1984 se visibilizó la antropología forense a través del Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) liderado por Clyde Snow, en casos de violencia política (Fondebrider, 2015a; Pérez-Torres & Congram, 2022; Salado et al., 2020; Teach, 2019; Ubelaker, 2018, 2022), luego el EAAF compartió su experiencia a nivel



regional y global. En el Perú, la “antropología forense peruana” inicia una nueva etapa a partir del año 2000 (Barreto et al., 2005), principalmente en las investigaciones de víctimas del conflicto armado interno, ocurrido durante las dos últimas décadas del siglo pasado; posteriormente, el Equipo Peruano de Antropología Forense (EPAF) fundado en 2001, el Equipo Forense Especializado (EFE) creado en 2003, entre otros, fortalecen la investigación antropológica forense en el país.

En cuanto a la **definición** de antropología forense; Warren (1977, p. 83) indica que:

Teóricamente, [...] es la aplicación de métodos y técnicas antropológicas a la resolución de problemas legales. En la práctica, con algunas excepciones, [...] es el reconocimiento y análisis de las estructuras anatómicas ‘humanas’, principalmente con el propósito de identificación personal de restos humanos desconocidos.

Para, Kottak (2004, p. 32) la antropología forense es parte de la antropología aplicada, y es “[...] la aplicación de perspectivas, teorías, métodos y datos antropológicos [...], para identificar, evaluar y resolver problemas sociales”. Mientras, Dirkmaat et al. (2008), alude que es:

La disciplina científica que se enfoca sobre la vida, la muerte y la historia posterior a la vida de un individuo específico, como se refleja principalmente en sus restos esqueléticos, y en el contexto físico y forense en el que se encuentran emplazado. (p. 47)

Por su parte, Christensen et al. (2014, p. 2) definen la antropología forense como “la aplicación del método y la teoría antropológica a cuestiones de interés legal, particularmente aquellos que se relacionan con la recuperación y análisis del



esqueleto”. En tanto, la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (ALAF) considera:

[...] aplicación de las teorías, métodos y técnicas de la antropología social, arqueología y antropología biológica en los procesos de búsqueda y recuperación de cadáveres y de identificación humana, así como, de esclarecimiento de los hechos como apoyo al sistema de administración de justicia y al trabajo humanitario. (ALAF, 2016, p. 27)

En tales ideas, la antropología forense es la aplicación de conocimientos y metodologías de la antropología, a cuestiones de interés médico-legales (Ubelaker, 2018, 2020) y/o humanitarias (ALAF, 2016; Parra & Palma, 2005).

El **objeto de estudio** esencial de la antropología forense son los restos óseos para ayudar en la identificación humana, así mismo, se ha expandido al ámbito de los restos carnales, descompuestos, quemados, desmembrados (Nafte, 2023; Simmons & Haglund, 2005) e incluso momificados (Leccia et al., 2018). Y en relación al **objetivo principal** de la antropología forense, Stewart (1979, p. ix) señala que,

[...] con fines forenses, se ocupa de la identificación de restos más o menos esqueletizados que se sabe o se sospecha que son humanos. [...], el proceso de identificación se compromete a brindar opiniones con respecto al sexo, edad, ‘ascendencia’, estatura y otras características de cada individuo involucrado que puedan conducir a su reconocimiento.

No obstante, “esta evaluación forense no solo incluye el proceso de identificación (por ejemplo, edad, sexo, ‘ascendencia’ y estatura) sino también la determinación de la causa y manera de la muerte” (İşcan, 1981, p. 10). En estas



perspectivas, Ubelaker (1997) afirma que la antropología forense “implica examinar restos óseos humanos con el objetivo de aportar información en lo tocante a la identificación personal y la detección de algún delito” (p. 105); es decir, identificar al difunto desconocido y (si es posible) proporcionar información sobre las circunstancias que rodearon la muerte de esa persona, utilizando el conocimiento de la variabilidad y biomecánica del esqueleto humano moderno (Tersigni-Tarrant & Shirley, 2012).

Lograr el objetivo de la antropología forense involucra el uso adecuado de protocolos y estándares para el estudio del esqueleto o del cuerpo, por ejemplo, el tradicional protocolo general propuesto por Dwight (1878) y Snow (1982) a través de una secuencia de preguntas, dicha propuesta puede variar ligeramente en algunos ámbitos: derechos humanos, criminal (legal) o humanitario (Royal Society & Royal Society of Edinburgh [RSE], 2022), y por la complejidad de la investigación. Y obviamente, la aplicación de conocimientos (teorías) y metodologías (métodos y técnicas) de la antropología forense.

Cabe señalar que estas **teorías** fueron abordadas implícitamente desde un principio. C. C. Boyd y Boyd (2011) proponen de forma jerárquica: nivel alto, teoría de la evolución biológica de Darwin (1859), teoría de la biomecánica y la física (D. C. Boyd & Boyd, 2015); nivel medio, teoría tafonómica, teoría de la agencia y conductual, teoría de sistemas no lineales; y, nivel bajo, teoría de recuperación, teoría estadística. Posteriormente, C. C. Boyd y Boyd (2018) replantean con una perspectiva dinámica, en tres teorías: fundacional, interpretativa y metodológica, vinculando el razonamiento lógico de abducción, deducción e inducción. Respecto a los métodos y técnicas, básicamente en la reconstrucción del perfil biológico (sexo, edad, ‘ascendencia’, estatura, entre otros rasgos), o análisis del traumatismo óseo; se



basan en: método métrico o morfométrico (antropometría, cuantitativa) y método no métrico o morfológico (antroposcopia, cualitativa) (Grivas & Komar, 2008; İşcan, 2000), a nivel macroscópico (morfognóstico) o microscópico (histológico). Donde, el quehacer de la antropología forense está relacionado con episodios de muerte violenta; en este sentido, recientemente en el marco del “giro forense” (Anstett & Dreyfus, 2015) y la acción humanitaria; Parra y Ubelaker (2023) presentan fundamentos teóricos desde la antropología de la muerte violenta, centrándose en la importancia sociocultural del fallecido.

Finalmente, la **ética** en la investigación y práctica es de vital importancia, vinculado a los principios de responsabilidad profesional: códigos de ética y conducta (por ejemplo, el consentimiento informado), así como la calificación, certificación y acreditación en antropología forense (France, 2012; Márquez-Grant et al., 2019; Passalacqua & Pilloud, 2018; Walsh-Haney & Lieberman, 2005).

2.2.1.1 Rol de la antropología forense en el contexto biosocial

La antropología forense se enfoca en investigaciones de: conflictos armados; desastres masivos; migraciones; y, violencia común (ALAF, 2016; Christensen et al., 2014; Guyomarc’h & Congram, 2017; Márquez-Grant & Roberts, 2021; Parra & Ubelaker, 2023). Ciertamente la antropología forense en la actualidad “representa una dinámica y rápida evolución compleja dentro de la antropología y la ciencia forense” (Ubelaker, 2018, p. 915); donde, va más allá del estudio de los restos óseos, es la interacción con la muerte y la vida (Parra, 2017; Parra et al., 2020). Y su aplicación con una mirada multidisciplinar e interdisciplinar.



En los conflictos armados de carácter: internacional (guerras mundiales) e interno o no internacional (guerras civiles), en estas situaciones de violencia, los civiles suelen ser las principales víctimas. En las investigaciones de conflicto armado interno, abordadas con mayor énfasis, donde no solo se atestigua violencia política, sino también étnica o religiosa (Fondebrider, 2015b), resultando en violaciones a los Derechos Humanos e infracciones al Derecho Internacional Humanitario. La antropología forense en estos casos se involucra en la identificación humana, y contribuye a establecer la causa y manera de la muerte (Kimmerle & Baraybar, 2011); considerando diversos protocolos y guías estandarizados desde el nivel global hasta el local (ALAF, 2016; Comité Internacional de la Cruz Roja [CICR], 2009; CICR & Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses [IMLCCFF] del Perú, 2017; EAAF, 2020; Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos [ACNUDH], 2004, 2017; entre otros).

En desastres masivos, ya sean naturales o antrópicos, tales como: terremoto, inundación, incendio, accidente aéreo, terrestre, acuático, etc.; estas catástrofes son eventos inesperados que provocan la muerte de un gran número de personas (Cattaneo et al., 2006), el papel de la antropología forense ante estos hechos y el proceso de Identificación de Víctimas de Catástrofes (IVC) es de suma importancia a través de guías normalizadas a nivel mundial, regional y local (revisar Cordner et al., 2016; IMLCCFF del Perú, 2009, 2021; Organización Internacional de Policía Criminal [ICPO-INTERPOL, por sus siglas en inglés], 2018; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2004).

En las migraciones humanas, que son movimientos de un lugar geográfico a otro (interno o transnacional), principalmente “con el propósito



de buscar una mejor calidad de vida” (Christensen et al., 2014, p. 411), frecuentemente vinculados a la violencia estructural (Martínez et al., 2014; Soler & Beatrice, 2018). Por ejemplo, entre las fronteras de Estados Unidos y México, los inmigrantes documentados e indocumentados a menudo han muerto al intentar cruzar; donde, factores sociales, económicas, políticas y culturales son consecuencia de estas muertes en las rutas migratorias (Binational Migration Institute [BMI], 2021; Martínez et al., 2014; O’Daniel & Latham, 2018). En estas situaciones, la antropología forense cumple un rol importante, especialmente en la identificación personal, causa y forma de la muerte y repatriación (Gocha et al., 2017); por medio de protocolos en estandarización a nivel regional (Anderson & Spradley, 2016; BMI, 2014).

Por último, en la violencia común o actividad criminal, relacionada con la muerte violenta intencional o involuntaria: homicidio, suicidio o accidente; con mayor frecuencia en los asesinatos, vinculados a la violencia doméstica, violencia del sicariato, violencia contra la mujer, entre otros; investigaciones realizadas fructíferamente en otros contextos (Fulginiti et al., 2019; Royal Society & RSE, 2022; entre otros). En la “antropología forense peruana” contribuye a la identificación humana, el tiempo transcurrido desde la muerte, y sobre todo a la manera y mecanismo más probable de muerte, estos dos últimas a través del análisis de trauma óseo (Ibarra & Condori, 2013); aplicando procedimientos estandarizados internacionalmente (por ejemplo, ACNUDH, 2017).



2.2.2 Estatura como parte del perfil biológico en antropología forense

La estatura o talla de pie es uno de los componentes del perfil biológico en la antropología forense. La estatura es el “resultado de la interacción de múltiples factores exógenos y endógenos” (Dorado & Carrillo, 2013, p. 85). En tal sentido, la estimación de estatura se entiende a través de tres teorías que interactúan: teoría fundacional, interpretativa y metodológica.

2.2.2.1 Teoría fundacional de la estatura

La teoría fundacional o fundamental de la estatura se sustenta principalmente en la genética y teoría de la evolución. Por supuesto, la variación de la estatura es multifactorial (sexo, edad, secreción de la hormona de crecimiento [GH], polimorfismos de un solo nucleótido [SNP], tendencia secular, nutrición, urbanización, altitud, diurna, etc.), determinada en gran medida por factores genéticos y el resto atribuido a factores ambientales (Hernández & Cohen, 2008; Ruff, 2002; Silventoinen, 2003). Donde, alrededor del 70% al 90% se atribuye a los factores genéticos (Hernández & Cohen, 2008; Silventoinen, 2003; Wei & Gregory, 2009), hormonales (Wei & Gregory, 2009); mutaciones, deriva genética, migraciones y selección (Tishkoff & Verrelli, 2003). Por otro lado, los factores ambientales: nutrición (relacionada con la diferencia socioeconómica y la salud); actividad física; clima, tiempo y altitud; y psicológica (Wei & Gregory, 2009).

2.2.2.2 Teoría interpretativa de la estatura

La teoría interpretativa vinculada a la teoría fundamental de la estatura, se basa en los principios de la variabilidad y adaptabilidad humana, y así explicar el proceso del crecimiento, desarrollo y maduración física humana. Es



un hecho bien establecido que el patrón de crecimiento humano en la etapa postnatal es desde el nacimiento hasta la edad adulta. La fusión de la epífisis con la diáfisis en huesos largos da como resultado el fin del crecimiento en la estatura; según White et al. (2012) termina hasta los 18 años en mujeres y 20 años en hombres, mientras tanto Bogin (2020) considera 19 años en mujeres y 21.5 en hombres. En un estudio realizado en el noroeste de la región Puno por Frisancho y Baker (1970, p. 289), señalan que “parece ocurrir a los 20 años en las mujeres y 22 en los hombres”, debido a efectos de la hipoxia en altitud, limitados recursos nutricionales, y/o genéticos, provocando un crecimiento lento y prolongado (Frisancho, 2013; Frisancho & Baker, 1970). Un estudio reciente añade que mejores condiciones socioeconómicas y medidas de salud pública juegan un papel más predominante que la altitud en el proceso del crecimiento musculoesquelético temprano (Hoke, 2017), incluidos factores políticos y emocionales (Bogin, 2020). Además, estos puede influir parcialmente en la tendencia secular de la estatura (Wei & Gregory, 2009).

2.2.2.3 Teoría metodológica de la estatura

La teoría metodológica de la estatura se fundamenta en el método del análisis métrico. Es decir, para cuantificar la variación de estatura se requiere el uso de la antropometría, medidas de características métricas en el esqueleto: craneometría y osteometría, o en el cuerpo humano: cefalometría y somatometría, teniendo en cuenta protocolos estandarizados (Hrdlicka, 1920; Martin, 1914).

En tal sentido, tradicionalmente, para estimar la estatura a partir de restos óseos o carnales en individuos adultos se utiliza el método matemático



y anatómico (Dwight, 1894; Lundy, 1985); bajo ciertas circunstancias, estos métodos pueden combinarse de forma rentable (Dwight, 1894), pero el estado de los restos establece el uso del método anatómico o matemático (Lundy, 1985).

a) Método anatómico

Teniendo en cuenta la teoría de la anatomía humana, el método anatómico “consiste simplemente en juntar los huesos, en reproducir las curvas de la columna vertebral, en tener debidamente en cuenta las partes blandas y en medir la estatura” (Dwight, 1894, p. 293). Es decir, medir y sumar las longitudes o alturas de una serie de elementos esqueléticos contiguos desde el cráneo hasta el pie (Raxter et al., 2006; Raxter & Ruff, 2018).

Dwight (1878, 1894) introduce el método anatómico y da a conocer ciertos criterios para reconstruir la estatura en restos esqueléticos, seguidamente, en 1894 mejora los procedimientos en el mismo. Por otro lado, Fully (1956) propone una serie de cambios en el método para hacerlo más empleable.

b) Método matemático

Desde la teoría de la proporcionalidad humana, el método matemático se define inicialmente como la “proporción de ciertos huesos con la estatura” (Dwight, 1894, p. 294). Al presente, es la correlación de restos óseos individuales con la estatura por medio del modelo de regresión (Raxter & Ruff, 2018) frecuentista o bayesiano.

Una de las primeras investigaciones es la de Sue (1755) en Francia, sobre las proporciones corporales, basados en medidas del cuerpo (estatura,



longitud del tronco, longitud de la extremidad superior y longitud de la extremidad inferior) y las dimensiones de cada hueso en particular. Esta propuesta es utilizado por Orfila y Lesueur (1831), y Orfila (1848), tanto en cadáveres como en esqueletos. Años más tarde, en particular, Humphry (1858) presenta la estimación de la estatura reducida en una escala de proporción (=100), a través de diferentes dimensiones: estatura, columna vertebral, circunferencia del cráneo, húmero, radio, mano, fémur, tibia, pie, y pelvis (diámetro transversal y anteroposterior). Sin embargo, Dwight (1878) no estuvo de acuerdo con la científicidad de los métodos de Orfila y Humphry. Más adelante, Dwight (1890, 1894) en Estados Unidos, a través de restos óseos, analizó la relación de las dimensiones del esternón y las vértebras con la estatura, pero sin utilizar el modelo de regresión.

El fundador de la *Société d'Anthropologie de Paris* en 1859, Broca (1871), recoge sus diversas investigaciones, entre ellas, sobre diferentes instrumentos de medida y sus aplicaciones, apreciación de la estatura en la población francesa. Y su sucesor Topinard (1885), estudia las variaciones de la estatura, los procedimientos de medición en huesos largos, la estimación de la estatura basada en la longitud máxima del húmero, radio, fémur y tibia. Posteriormente, Topinard (1888) propuso una fórmula para la reconstrucción de la estatura. Poco después, Rollet (1889) publica su estudio sobre la estimación de la estatura empleando las dimensiones de huesos largos frescos (y secos, menores de 2 mm): húmero, cúbito, radio, fémur (posición oblicua, posición recta), tibia y peroné, de ambos lados. Por cierto, Manouvrier (1893) examina los trabajos de Topinard y Rollet, luego calcula los coeficientes promedio para determinar la estatura, con datos de Rollet, excluyendo



principalmente a los adultos mayores y considerando medidas de huesos largos frescos.

Todos estos estudios con el fin de mejorar y aplicar el método no tuvieron mucho éxito. En esta línea, Pearson (1899) utilizando la muestra de Rollet, en huesos del lado derecho y sin considerar las medidas del cúbito y peroné, crea formulas y curvas para la estimación de la estatura mediante la teoría de correlación y la teoría de regresión. En seguida, Stevenson (1929) aplica el método de Pearson y presenta una serie de fórmulas de reconstrucción de estatura, basadas en huesos largos derechos secos: húmero, radio, fémur y tibia, en esqueletos de hombres chinos. Al comparar y aplicar su fórmula a otra población, Francia y Aino, enfatiza la necesidad de fórmulas para poblaciones específicas. Poco después, Telkkä (1950) en Finlandia, a partir de huesos largos: húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné; su investigación confirma el resultado de Stevenson de realizar investigaciones para cada población en particular. Luego, Trotter y Gleser (Trotter, 1970; Trotter & Gleser, 1952, 1958, 1977) generaron ecuaciones para diferentes poblaciones, especialmente para Estados Unidos; y, han contribuido a los procedimientos de medición y análisis del método.

Desde entonces se han realizado varias investigaciones de diferentes dimensiones, restos óseos o carnales; pocas manteniendo el método clásico y la mayoría utilizando el análisis de regresión: (a) en huesos largos completos o intactos: húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné; (b) en huesos largos fragmentados o incompletos: humero, radio, fémur, peroné, cúbito y tibia; (c) en elementos óseos: cráneo, escapula, clavícula, esternón, vertebras, metacarpianos, metatarsianos, calcáneo y astrágalo; y, (d) en segmentos



corporales: cefalofacial, dientes, clavícula, escapula, esternón, vertebras, pelvis, extremidades superiores e inferiores, manos y pies (Byers, 2016). Estas investigaciones en la estimación de la estatura, se realizan mediciones en restos óseos (huesos secos o frescos) y/o carnales (individuos vivos o cadáveres), directa o indirectamente (imágenes de rayos X, imagen por resonancia magnética [IRM], tomografía computarizada [TC], moldes o modelos tridimensionales [3D]).

2.2.3 Variabilidad de manos y pies

Las variaciones en el tamaño y forma general del cuerpo humano derivan de la interacción de factores extrínsecos e intrínsecos (Hernández & Cohen, 2008; Ruff, 2002; Silventoinen, 2003; Sinclair & Dangerfield, 1998; entre otros). En el cuerpo humano, la mano y el pie constituyen el cuarto y último segmento del miembro torácico o superior y del miembro pélvico o inferior, respectivamente (Testut & Latarjet, 1985). Estas estructuras son complejas, estáticas y dinámicas compuestas principalmente por: huesos, músculos intrínsecos y extrínsecos, articulaciones, arterias y venas, nervios, piel y uñas (ver Dauber, 2021; Drake et al., 2019; Humphry, 1861; Rouvière & Delmas, 2005). Donde generalmente se estudia su anatomía desde un punto de vista descriptivo, topográfico y funcional.

El crecimiento en la mano y el pie culmina con la osificación, siendo en los huesos de la mano: 15-17 y 17-20 años en hombres y mujeres, respectivamente; mientras que en los huesos del pie: 15-16 años en mujeres y 18-20 años en hombres (Cunningham et al., 2016). Un aspecto a destacar es que la mano y el pie están relacionados con la capacidad de manipulación y la actividad bípeda, respectivamente; empero, estas morfologías únicas no evolucionaron de manera



independiente, sino que coevolucionaron, en virtud de la covariación fenotípica entre elementos serialmente homólogos (Rolian et al., 2010).

Otro aspecto se refiere a las variaciones de los pequeños huesos sesamoideos en manos y pies, dichos huesecillos: sesamoideos periarticulares e intratendinosos, se desarrollan en determinadas articulaciones y tendones, respectivamente (Testut & Latarjet, 1985). Dwight (1907) menciona que existen cuatro clases de variaciones de huesos sesamoideos, y que su regulación epigénética del desarrollo interacciona con factores mecánicos y genéticos (Sarin et al., 1999). Por otro lado, la prevalencia y distribución de estos huesos es más variable entre distintas poblaciones y etnias, que entre sexos y bilaterales (Dharap et al., 2007; Msamati & Igbigbi, 2001; Testut & Latarjet, 1985).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El lugar de estudio ha sido en la región Puno, en especial, la Escuela Profesional de Antropología (UNA-Puno), que alberga a estudiantes de diversas procedencias de la región Puno y otras regiones; tanto de la ciudad o pueblo, como de la propia comunidad (Carpio et al., 2009). Puno es la región con diversidad biogeográfica y variedad climática, teniendo el “hombre del altiplano” una personalidad bioclimática diferente (Monge, 1940); y, presencia de identidad etnolingüística, mayoritariamente quechua y aimara, seguido del castellano y mínimamente uro (Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos [INDEPA], 2010).

3.2 PARTICIPANTES

3.2.1 Población

Según informó el Coordinador Académico de la Escuela Profesional de Antropología (Universidad Nacional del Altiplano), en el semestre académico 2022-II se matricularon estudiantes de las regiones de Puno, Cusco y Moquegua; de los cuales, la población de estudio estuvo conformada por estudiantes adultos jóvenes netamente de la región Puno.

3.2.2 Muestra

En el estudio se consideró una muestra de 78 participantes: 38 hombres y 40 mujeres, en un rango de edad de 18 y 25 años, todos estudiantes de diferentes provincias de la región Puno (Carabaya, Sandía, Melgar, Azángaro, San Antonio de Putina, Lampa, Huancané, San Román, Moho, Puno, El Collao, Yunguyo y



Chucuito). Teniendo en cuenta el tamaño mínimo de muestra ($N \geq 25$) en cada estrato de sexo, recomendado por Jenkins y Quintana-Ascencio (2020).

Para esta muestra se optó por el tipo de muestreo no probabilístico, es una manera de selección acorde a las características y contexto del estudio (Hernández-Sampiere & Mendoza, 2018); donde, se aplicó un muestreo por participación voluntaria, al cual los participantes accedieron libremente a través de una determinada invitación.

3.2.3 Criterios de selección

Esta investigación **incluyó** a individuos adultos jóvenes, de ambos sexos de la región Puno, Escuela Profesional de Antropología (UNA-Puno); por el contrario, **se excluyeron**: participantes con anomalías ortopédicas en la columna, rodillas, pies o manos; con lesiones en manos o pies; y, con enfermedades sistémicas o endocrinas.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Diseño metodológico

Por la naturaleza del estudio, el método o **enfoque** utilizado es el cuantitativo, que representa un conjunto de procesos de forma secuencial y probatoria (Hernández-Sampiere et al., 2014). Nivel o **alcance** de la investigación descriptiva, para la evaluación de las diferencias sexuales y bilaterales en las dimensiones de manos/pies; asimismo, correlacional, permitiendo el desarrollo de modelos lineales para la estimación de la estatura basada en el grado de relación de las dimensiones de manos y pies con la estatura. El **diseño** de investigación es no experimental u observacional de tipo transversal, donde los datos fueron recolectados en un momento fijo (Hernández-Sampiere et al., 2014; Obertová et al., 2020). Se recurrió al método/**técnica** antropométrica, específicamente para individuos vivos,



somatométrica; y, se emplearon **instrumentos** de medición mecánicos (Anexo G) porque se midieron magnitudes físicas (Anexo H), que se detalla más adelante.

Además, se recogieron los datos generales (por V. H. Mamani) y las medidas somatométricas del participante (por R. A. Vilca) en una ficha antropométrica (Anexo F), previamente se entregó la hoja de información y el formulario de consentimiento (Anexos D y E). Estudio realizada en el Laboratorio de Antropología Forense (UNA-Puno), durante dos semanas (12 al 26 de octubre), entre 8:45 a.m. y 1:55 p.m. para reducir variaciones diurnas de estatura (Krishan, Kanchan, Menezes, et al., 2012), con una variación de temperatura entre 10°C y 18°C.

3.3.2 Mediciones somatométricas

La antropometría es una técnica sistematizada para medir cualidades métricas en el cuerpo humano o en el esqueleto (Hrdlicka, 1920), conocidas como somatometría u ostemetría, respectivamente. En esta investigación, se efectuaron las medidas somatométricas utilizando los protocolos estándar de Vallois (1965), Weiner y Lourie (1981) y Hall et al. (1989), en cada participante se midió lo siguiente:

3.3.2.1 Estatura

Distancia desde las plantas de los pies hasta el vertex (v), el punto más alto de la cabeza. La estatura se midió con un estadiómetro móvil analógico con un rango de medición: 20-205 centímetros (cm), marca Seca 217 (Fig. 4). La medición se realizó haciendo que el participante se pusiera de pie, descalzo, mirando al frente, erguido sobre la base horizontal plana del estadiómetro. Talones juntos, tocando la placa del estadiómetro; palmas hacia adentro y dedos apuntando hacia abajo; espalda lo más recta posible; cabeza en equilibrio

sobre la columna vertebral, orientada en el plano transversal de Frankfurt. El tope móvil del instrumento de medición se puso en contacto con el vertex en el plano sagital medio y se registró la medición (Fig. 7A).

3.3.2.2 Peso

Antes de medir la masa corporal. Se le dijo al participante que usara la menor cantidad de ropa posible, y que quedara quieto en la báscula para registrar la medición (Fig. 7B). Se usó una báscula digital con capacidad de hasta 180 kilogramos (kg), marca Opalux (Fig. 5).

3.3.2.3 Longitud de la mano

Distancia recta desde el punto medio del pliegue distal de la muñeca o primer pliegue del brazalete hasta el dactilión (da), el punto más prominente del dedo medio (Fig. 1A). Se solicitó al participante que se sentara y colocara su mano firmemente estirada sobre la mesa en vista palmar, los cuatro dedos internos juntos y el pulgar separado. La pieza transversal fija del calibrador se situó en el centro del primer pliegue del brazalete y la pieza móvil en el dactilión y se registró la medida (Fig. 8A). La medición se tomó tanto en la mano izquierda como en la derecha, con un calibrador analógico de 30 centímetros (cm), marca Litz Professional (Fig. 6).

3.3.2.4 Ancho de la mano

Distancia recta desde el metacarpiano radial (mr), el punto más prominente externo de la epífisis inferior del segundo metacarpiano, hasta el metacarpiano ulnar (mu), el punto más prominente interno de la epífisis inferior del quinto metacarpiano (Fig. 1A). La mano del participante se colocó sobre la mesa en extensión completa en norma palmar, los cuatro dedos internos juntos

y el pulgar separado. Las piezas transversales del calibrador se ubicaron en los puntos somatométricos (metacarpiano radial y metacarpiano ulnar), ejerciendo una ligera presión y se registró la lectura (Fig. 8B). Medición realizada en la mano izquierda y derecha, con calibrador analógico de 30 centímetros (cm), marca Litz Professional (Fig. 6).

3.3.2.5 Longitud del pie

Distancia recta entre el pternion (pte), el punto más prominente del talón hacia atrás, y el acropodion (ap), el punto más alejado del primer o segundo dedo, el que sea más largo (Fig. 1B). Para la medición se utilizó un calibrador analógico de 30 centímetros (cm), marca Litz Professional (Fig. 6). Se le dijo al participante que se sentara y apoyara ligeramente el pie estirado en el suelo a largo del instrumento de medición. Se situó una de las piezas transversales del calibrador en el centro del talón o pternion y la otra en el acropodion sin presión, y se tomó la medida (Fig. 9A). La medición se realizó en el pie izquierdo y derecho.

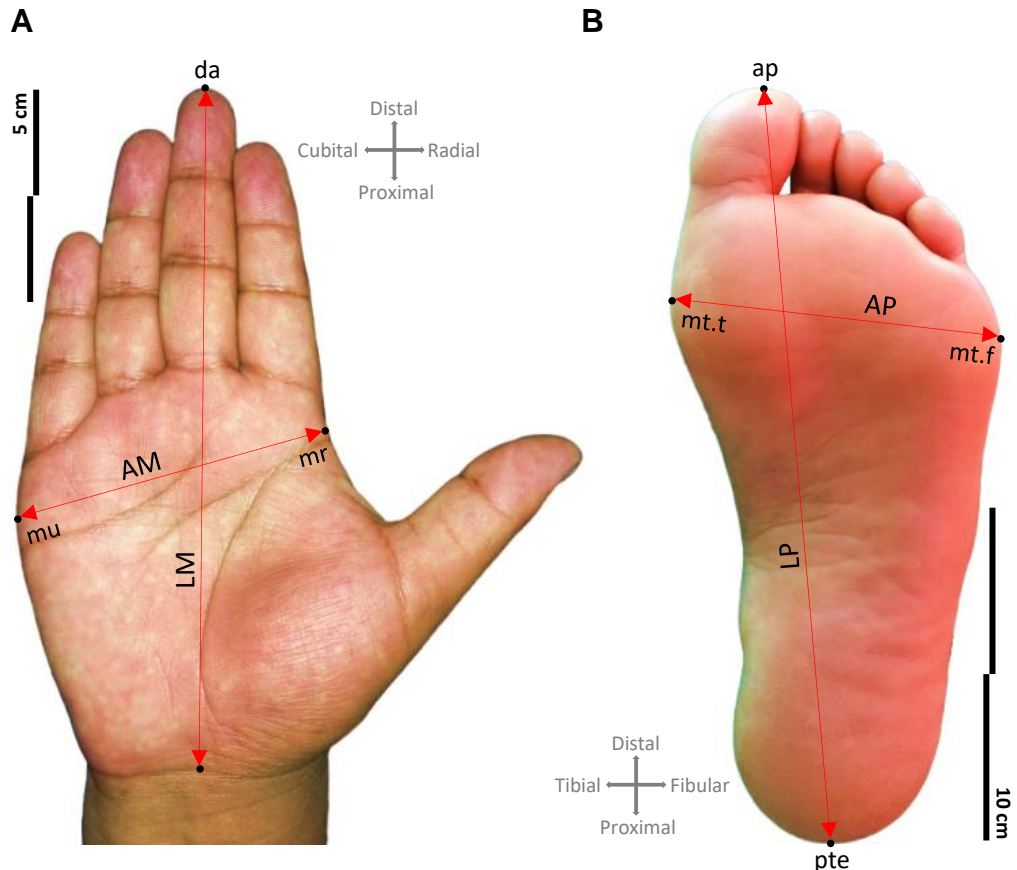
3.3.2.6 Ancho del pie

Distancia recta desde el metatarsiano fibular (mt.f), el punto más prominente externo de la epífisis anterior del primer metatarsiano, hasta el metatarsiano tibial (mt.t), el punto más prominente interno de la epífisis anterior del quinto metatarsiano (Fig. 1B). El participante en una posición sentado y se le pidió que descansara el pie ligeramente en el suelo. Las piezas transversales del calibrador se colocaron en los puntos de referencia (metatarsiano fibular y metatarsiano tibial), y se anotó la medida (Fig. 9B).

Medición tomada en ambos pies, izquierdo y derecho, a través de un calibrador digital de 30 centímetros (cm), marca Litz Professional (Fig. 6).

Figura 1

Dimensiones y puntos de referencia de la mano y el pie



Nota. Panel A, vista palmar de la mano: LM, longitud de la mano; y, AM, ancho de la mano. Panel B, vista plantar del pie: LP, longitud del pie; y, AP, ancho del pie. Puntos somatométricos de la mano y del pie: da, dactilión; mr, metacarpiano radial; mu, metacarpiano ulnar; pte, pternion; ap, acropodion; mt.f, metatarsiano fibular; y, mt.t, metatarsiano tibial (Martin, 1914, pp. 122–123, 125).

3.3.3 Error de medición

Un aspecto importante que involucra el error de medición antropométrica son: precisión, confiabilidad, exactitud y validez (Pederson & Gore, 1996); en las mediciones somatométricas, generalmente se consideran las dos primeras. Cabe señalar que es fundamental demostrar precisión o confiabilidad intra-observador e

inter-observador (Obertová et al., 2020; Ulijaszek & Lourie, 1994). En esta perspectiva, antes de iniciar la recolección final de datos (ver Anexos A, B y C), se tuvieron en cuenta las variables de precisión y confiabilidad:

3.3.3.1 Error técnico de medición

El error técnico de medición, es la variación de medidas repetidas en un mismo individuo, ya sea por el mismo observador (intra-observador) o por dos o más observadores (inter-observador). Para calcular el error intra-observador en dos días consecutivos se midieron diez voluntarios (por R. A. Vilca), así como para obtener el error inter-observador (por R. A. Vilca y V. H. Mamani). Esta prueba de precisión se calculó utilizando las fórmulas de error técnico de medición absoluto (TEM) y relativo (rTEM) (Pederson & Gore, 1996; Ulijaszek & Lourie, 1994).

3.3.3.2 Coeficiente de confiabilidad

Mientras, el coeficiente de confiabilidad o R (en inglés, reliability), revela la proporción de varianza entre individuos que está libre de error de medición (Ulijaszek & Lourie, 1994). El valor de R intra e inter-observador varía de 0 a 1, siendo recomendable: >0.95 (Ulijaszek & Kerr, 1999), o puede expresarse en porcentajes. Para su cálculo se utilizó la fórmula propuesta por Ulijaszek y Lourie (1994, p. 31).

En la Tabla 1 se exponen los valores del error de medición: error técnico de medición junto con el coeficiente de confiabilidad intra e inter-observador de varias medidas somatométricas directas: estatura, longitud y ancho en manos y pies de ambos lados. Donde, TEM (0.004-0.013), rTEM (0.006-0.095) y confiabilidad intra-observador (0.999), así mismo, TEM (0.009-0.036), rTEM (0.019-0.196) y

confiabilidad inter-observador (0.998-0.999), reflejan un buen nivel de consistencia en la toma de medidas.

Tabla 1

Error de medición de la estatura, dimensiones de manos y pies^a

Variable	Intra-observador			Inter-observador		
	TEM	rTEM	R	TEM	rTEM	R
Estatura	.010	.006	.999	.029	.019	.999
LMI	.009	.051	.999	.028	.167	.998
AMI	.004	.046	.999	.010	.131	.999
LMD	.008	.045	.999	.027	.164	.998
AMD	.005	.065	.999	.009	.111	.999
LPI	.013	.060	.999	.036	.163	.999
API	.009	.095	.999	.015	.168	.999
LPD	.009	.042	.999	.035	.156	.999
APD	.008	.083	.999	.018	.196	.999

Nota. LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho; TEM, error técnico de medición absoluto; rTEM, error técnico de medición relativo; R, coeficiente de confiabilidad.
^a $n=10$, para cada variable. En el error de medición inter-observador se consideraron los datos del observador I (obtenido el día I) y del observador II (realizado el día II).

3.3.4 Análisis estadístico

La estadística es un conjunto de métodos que proporciona la tabulación e interpretación de datos numéricos, estos son muy importantes en la investigación antropológica (Madrigal, 2012). En la investigación se ha empleado estadística descriptiva e inferencial para el análisis de los datos recopilados, teniendo en cuenta las recomendaciones de Madrigal (2012), Mendenhall et al. (2015) y Overtová et al. (2020). Donde, los datos generales se analizaron con Microsoft Office Excel 2016, y los datos de medidas somatométricas con los programas: IBM SPSS Statistics 25 y Stata/MP 14.



Con **estadística descriptiva** se resumieron y describieron los datos generales del participante: sexo, edad, lugar de procedencia, lateralidad, actividades habituales de ocio, ingreso familiar promedio por mes en soles, incluido índice de masa corporal (IMC), mediante distribuciones de frecuencia y gráficas. Así mismo, las mediciones somatométricas del participante: estatura, peso, longitud de la mano izquierda (LMI), ancho de la mano izquierda (AMI), longitud de la mano derecha (LMD), ancho de la mano derecha (AMD), longitud del pie izquierdo (LPI), ancho del pie izquierdo (API), longitud del pie derecho (LPD) y ancho del pie derecho (APD), a través de medidas numéricas de tendencia central y dispersión, estas incluyeron: media y desviación estándar.

Mediante **estadística inferencial** se evalúan las diferencias sexuales en hombres y mujeres: estatura, LMI, AMI, LMD, AMD, LPI, API, LPD y APD, utilizando la prueba t-Student para muestras independientes; y, se evalúan las diferencias bilaterales en ambos sexos: LMI-LMD, AMI-AMD, LPI-LPD y API-APD, utilizando la prueba t-Student para muestras relacionadas; previamente se examinaron los datos: normalidad con el estadístico de Shapiro-Wilk y homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. Seguidamente, se desarrollaron modelos lineales a partir de las variables: estatura (variable predictora), LMI, AMI, LMD, LPI, API, LPD y APD (variables de respuesta), mediante regresión lineal simple, que incluye: prueba de t-Student, coeficiente de determinación (R^2) y error estándar de la estimación (SEE); y, el modelo fue validado en ambos sexos: linealidad con el coeficiente de correlación de Pearson, independencia con el estadístico de Durbin-Watson, homocedasticidad con la prueba de Breush-Pagan y normalidad con el estadístico de Shapiro-Wilk. En el análisis de regresión lineal simple y múltiple, solo se reportan aquellos modelos que fueron estadísticamente



significativos y cumplieron con las suposiciones de regresión; los modelos de regresión lineal simple satisficieron con estos requisitos.

CAPÍTULO IV

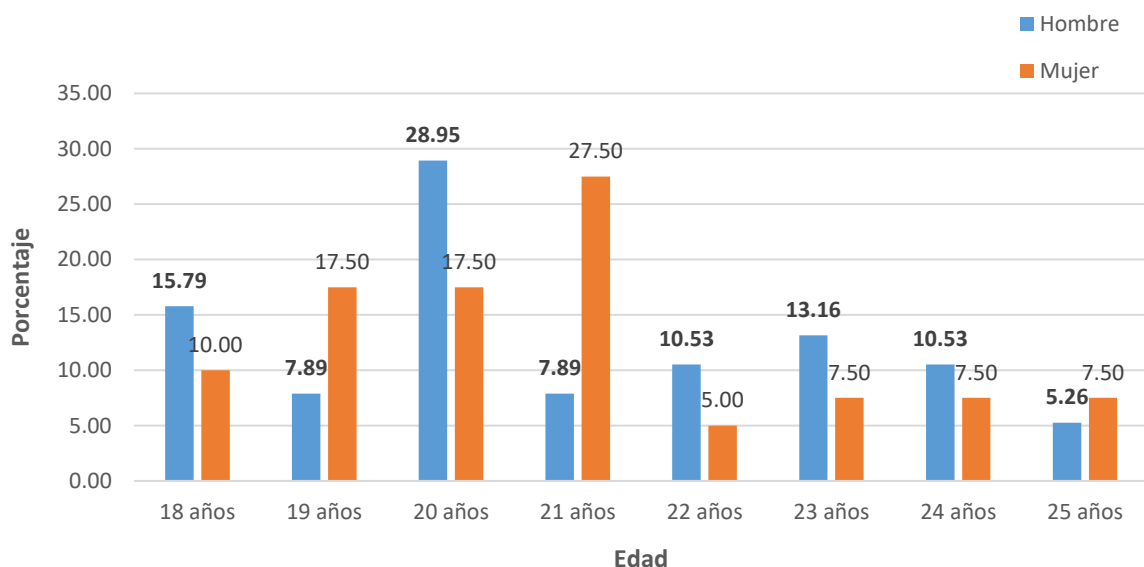
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES

Las características de los participantes del presente estudio se distribuyeron por sexo, edad, lugar de procedencia, lateralidad, actividades habituales de ocio, peso, índice de masa corporal (IMC), e ingreso familiar promedio por mes en soles. La distribución por sexo de un total de 78 (100%) participantes de la muestra estuvo compuesto por 38 (48.72%) hombres y 40 (51.28%) mujeres.

Figura 2

Distribución por edad



Nota. Representación por edad en porcentaje de ambos sexos.

La edad media fue de 20.974 (± 2.137) años en hombres y 20.900 (± 2.023) años en mujeres, analizadas entre 18 y 25 años del total de participantes, cuya distribución se resume en la Fig. 2. Entre hombres y mujeres: 10 (12.82%) tienen 18 años, 10 (12.82%) tienen 19 años, 18 (23.08%) tienen 20 años, 14 (17.95%) tienen 21 años, 6 (7.69%) tienen

22 años, 8 (10.26%) tienen 23 años, 7 (8.97%) tienen 24 años y 5 (6.41%) tienen 25 años.

El mayor porcentaje encontrado fue de 20 (28.95%) años en los hombres, seguido de 21 (27.50%) años en las mujeres.

En la Tabla 2 se muestra la distribución por lugar de procedencia, pertenecientes a diferentes provincias de la región Puno del total de participantes. Siendo con mayor frecuencia de la provincia de Puno con 36 (46.15%) voluntarios, seguido de San Román con 12 (15.38%) personas, y fueron mínimos de Sandía, Lampa, Moho y Yunguyo.

Tabla 2

Distribución por lugar de procedencia dentro de la región Puno

Provincia	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Carabaya	3	7.89	3	7.50	6	7.69
Sandía	0	0.00	1	2.50	1	1.28
Melgar	3	7.89	0	0.00	3	3.85
Azángaro	1	2.63	3	7.50	4	5.13
San Antonio de Putina	2	5.26	0	0.00	2	2.56
Lampa	1	2.63	0	0.00	1	1.28
Huancané	1	2.63	2	5.00	3	3.85
San Román	4	10.53	8	20.00	12	15.38
Moho	1	2.63	0	0.00	1	1.28
Puno	18	47.37	18	45.00	36	46.15
El Collao	2	5.26	1	2.50	3	3.85
Yunguyo	1	2.63	0	0.00	1	1.28
Chucuito	1	2.63	4	10.00	5	6.41
Total	38	100	40	100	78	100

Nota. Frecuencia y porcentaje por lugar de procedencia en ambos sexos.

Se encontró la distribución global por lateralidad de los participantes: 64 (82.05%) diestros, 6 (7.69%) siniestros o zurdos y 8 (10.26%) ambidiestros. Lo que representa en hombres: 30 (78.95%) diestros, 4 (10.53%) zurdos y 4 (10.53%) ambidiestros; mientras

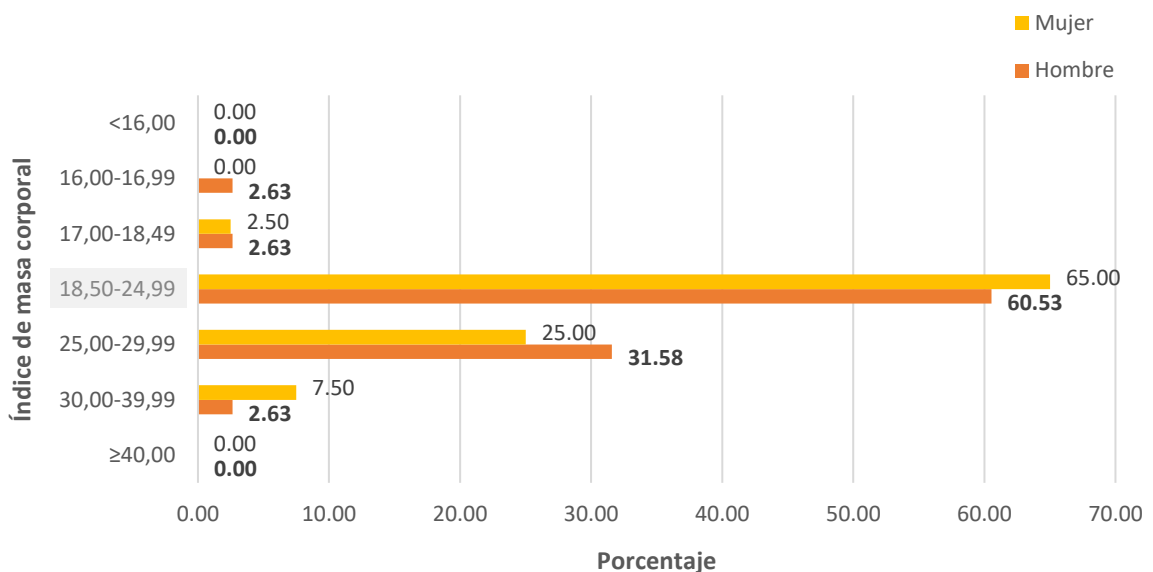
que, en mujeres: 34 (85.00%) diestras, 2 (5.00%) siniestras y 4 (10.00%) ambidiestras.

La mayoría de ambos sexos son diestros y pocos son zurdos o ambidiestros.

La distribución por actividades habituales de ocio, entre hombres y mujeres no frecuentan 35 (44.87%) y realizan 43 (55.13%). De los cuales, varios tipos de actividad: deporte 32 (41.03%), música 6 (7.69%) y danza/baile 5 (6.41%). En hombres, 19 (76.00%) habitúan deportes, 4 (16.00%) realizan música y 2 (8.00%) practican danza/baile; mientras tanto, en mujeres, 13 (72.22%) deporte, 2 (11.11%) música y 3 (16.67%) danza/baile.

Figura 3

Distribución por índice de masa corporal



Nota. Representación por IMC en porcentaje de ambos sexos.

El peso promedio fue de 65.766 (± 9.127) kg en hombres y 58.358 (± 10.294) kg en mujeres, mientras que en el IMC se encontró 23.591 (± 2.855) en hombres y 24.145 (± 3.745) en mujeres. La Fig. 3 resume la distribución por IMC según los rangos propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995, p. 452). Del total de participantes, entre hombres y mujeres, presentaron: 1 (1.28%), delgadez moderada; 2 (2.56%), delgadez leve; 49 (62.82%) normales; 22 (28.21%), sobrepeso; y, 4 (5.13%),



obesidad leve. La mayor parte del IMC fue normal ($>60\%$), tanto en hombres como en mujeres.

La distribución por ingreso familiar aproximado durante el mes en soles del total de los participantes: 15 (19.23%) menos de 750 soles, 34 (43.59%) entre 750-1,000 soles, 10 (12.82%) entre 1,001-1,500 soles, y 19 (24.36%) mayor a 1,500 soles. En hombres: 7 (18.42%) menos de 750 soles, 19 (50.00%) entre 750-1,000 soles, 5 (13.16%) entre 1,001-1,500 soles, y 7 (18.42%) mayor a 1,500 soles; mientras tanto, en mujeres: 8 (20.00%) menos de 750 soles, 15 (37.50%) entre 750-1,000 soles, 5 (12.50%) entre 1,001-1,500 soles, y 12 (30.00%) mayor a 1,500 soles. Donde, en su mayoría, tanto hombres como mujeres se ubican en el grupo de ingreso familiar mensual promedio entre 750-1,000 soles.

4.1.1 Diferencias sexuales y bilaterales en dimensiones de manos y pies

Previo a la evaluación de las diferencias sexuales y bilaterales, se estudió la validez de los datos: normalidad para ambos y homocedasticidad para las diferencias sexuales, que se muestran en la Tabla 3. La normalidad de los datos revela que la estatura en hombres ($W=0.981$) y la estatura en mujeres ($W=0.991$) se distribuyen normalmente ($p>0.05$). Igualmente, la distribución específica de las dimensiones de la mano en ambos sexos; en hombres: LMI, longitud de la mano izquierda ($W=0.981$); AMI, ancho de la mano izquierda ($W=0.964$); LMD, longitud de la mano derecha ($W=0.985$); AMD, ancho de la mano derecha ($W=0.973$); mientras que, en mujeres: LMI ($W=0.972$); AMI ($W=0.953$); LMD ($W=0.963$); AMD ($W=0.954$). Y la distribución en particular de las dimensiones del pie en ambos sexos; en hombres: LPI, longitud del pie izquierdo ($W=0.975$); API, ancho del pie izquierdo ($W=0.981$); LPD, longitud del pie derecho ($W=0.985$); APD, ancho del pie derecho ($W=0.977$);

y, en mujeres: LPI (W=0.979); API (W=0.959); LPD (W=0.979); APD (W=0.953).

Es decir, también las variables: LMI, AMI, LMD, AMD, LPI, API, LPD y APD en ambos sexos siguen una distribución normal ($p>0.05$).

En la homocedasticidad de los datos entre hombres y mujeres en estatura (F=0.832), LMI (F=0.894), LMD (F=1.817), LPI (F=0.182), API (F=0.887), LPD (F=0.006) y APD (F=0.579) se encontró que existe homogeneidad de varianzas ($p>0.05$); menos en AMI (F=5.311) y AMD (F=4.117), donde no se asumió igualdad de varianzas.

Tabla 3

Supuestos de diferencias sexuales y bilaterales en ambos sexos

Variable	Normalidad				Homocedasticidad	
	Hombre (N=38)		Mujer (N=40)		F	p
	W	p	W	p		
Estatura	.981	.755*	.991	.981*	.832	.365*
LMI	.984	.849*	.972	.427*	.894	.347*
AMI	.964	.256*	.953	.099*	5.311	.024**
LMD	.985	.885*	.963	.214*	1.817	.182*
AMD	.973	.472*	.954	.107*	4.117	.046**
LPI	.975	.552*	.979	.663*	.182	.671*
API	.981	.770*	.959	.149*	.887	.349*
LPD	.985	.867*	.979	.661*	.006	.937*
APD	.977	.598*	.953	.095*	.579	.449*

Nota. LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho.

* $p>.05$. ** No significativo.

Los resultados del dimorfismo sexual (hombre–mujer), junto con las estadísticas descriptivas: media y desviación estándar en estatura y dimensiones de manos/pies de ambos sexos se presentan en la Tabla 4. Se encontró la media de estatura para hombres: 166.81 cm con una desviación estándar de 3.96 cm, y para

mujeres: 155.27 cm (± 4.55 cm). Así mismo, todos los valores medios de las dimensiones de manos y pies de los hombres fueron superiores a las dimensiones de manos y pies de las mujeres. Se observó que la estatura fue la variable más diferenciada con el mayor valor de T (11.912). Entre las dimensiones de la mano, LMD y LMI (11.664 y 11.406) tuvieron el valor T más alto, seguidas por AMI y AMD (9.192 y 9.033). Para pies, el valor máximo de T lo presentaron LPD y LPI (10.551 y 10.332), seguidos de API y APD (8.500 y 8.467). El análisis descriptivo evidencia que las medias aritméticas de estatura, LMI, AMI, LMD, AMD, LPI, API, LPD y APD en hombres son mayores que en mujeres; igualmente, todas las diferencias sexuales fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$); por lo tanto, los modelos lineales se desarrollan de forma independiente por sexo.

Tabla 4

Diferencias sexuales en estatura y dimensiones de manos/pies (cm) en hombres y mujeres

Variable	Hombre (N=38)		Mujer (N=40)		T	p
	Media	SD	Media	SD		
Estatura	166.811	3.963	155.273	4.553	11.912	.000**
LMI	17.687	.654	16.410	.571	9.192	.000**
AMI	8.324	.280	7.483	.367	11.406*	.000**
LMD	17.687	.665	16.455	.535	9.033	.000**
AMD	8.366	.274	7.525	.359	11.664*	.000**
LPI	24.505	.869	22.395	.932	10.332	.000**
API	9.782	.446	8.880	.488	8.500	.000**
LPD	24.558	.870	22.453	.891	10.551	.000**
APD	9.832	.431	8.975	.461	8.467	.000**

Nota. LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho; SD, desviación estándar.

* No se asumen varianzas iguales. ** $p < .001$, bilateral.

En la Tabla 5 se presentan los resultados de las diferencias o asimetrías bilaterales (izquierda-derecha) para hombres y mujeres: longitud de la mano (LM), ancho de la mano (AM), longitud del pie (LP) y ancho del pie (AP), así como: media y desviación estándar. En mujeres se encontró que las dimensiones del pie, AP fue la variable más diferenciada con el mayor valor de T (-7.373), seguida de LP (-3.357); y, para las manos, AM (-3.443) tuvo el valor más alto, seguido de LM (-2.814). En hombres, entre los pies y manos, el valor T presenta AP (-4.762), seguido de LP (-2.864) y AM (-2.824). El ancho del pie en hombres y mujeres mostró diferencias bilaterales significativas ($p < 0.001$), en tanto las demás dimensiones evidenciaron diferencias bilaterales no significativas ($p > 0.001$); sin embargo, el análisis de regresión lineal fue para cada lado, ya que en casos de cuerpos desmembrados y mutilados no hay garantía de recuperar ambos lados (Uhrová et al., 2015).

Tabla 5

Diferencias bilaterales en las dimensiones de manos y pies (cm) en hombres y mujeres

I-D	Hombre (N=38)				Mujer (N=40)			
	Media	SD	T	p	Media	SD	T	p
LM	-.0000	.0959	-.000	1.000*	-.0450	.1011	-2.814	.008*
AM	-.0421	.0919	-2.824	.008*	-.0425	.0781	-3.443	.001*
LP	-.0526	.1133	-2.864	.007*	-.0575	.1083	-3.357	.002*
AP	-.0500	.0647	-4.762	.000**	-.0950	.0815	-7.373	.000**

Nota. I, izquierda; D, derecha; LM, longitud de la mano; AM, ancho de la mano; LP, longitud del pie; AP, ancho del pie; SD, desviación estándar.

* No significativo. ** $p < .001$, bilateral.

Los principales factores en el control del crecimiento tales como: los componentes genéticos que pueden determinar una estatura alta o baja; asimismo, las hormonas juegan un papel importante en el crecimiento normal durante la niñez y la adolescencia; por otro lado, la nutrición y el medio ambiente contribuyen al



crecimiento del niño (Sinclair & Dangerfield, 1998). Donde, en gran parte la culminación del crecimiento en estatura es alrededor de los 20 años en hombres y 18 años en mujeres (White et al., 2012); mientras que en manos 16 años en mujeres, 18.5 años en hombres; y, en pies 15.5 años en mujeres, 19 años en hombres (Cunningham et al., 2016). No obstante, parece haber un crecimiento lento y prolongado en la población de Puno debido a diversos factores: variables genéticas, recursos nutricionales, condiciones socioeconómicas, salud pública e hipoxia en altitud (Frisancho, 2013; Frisancho & Baker, 1970; Hoke, 2017). En el presente estudio, la mayoría fueron participantes cerca del final de su crecimiento y pocos que no han completado su desarrollo. Estudios previos en el sur y noroeste de Puno; Vellard (1952b) en Ilave-Yunguyo, encontró una estatura promedio menor en hombres; otra investigación por Frisancho y Baker (1970) específicamente en distrito de Nuñoa, demuestran en adultos jóvenes (entre 18 y 22 años), una estatura media en hombres y mujeres inferior a los resultados encontrados (Tabla 4) y de Apaza-Vilca (2021). Esto nos permite comprender una posible tendencia secular positiva en la estatura, probablemente resultado de mejoras en los componentes ambientales y/o genéticos; aunque es prematuro decirlo, debido a la limitada saturación de medidas y variables.

Por otro lado, investigaciones afines en otros contextos: China, Eslovaquia, India, Nigeria y Malasia, en hombres (Ibeabuchi et al., 2018; Igbigbi et al., 2018; Khazri et al., 2022; B. Singh et al., 2019; Tang et al., 2012; Uhrová et al., 2013, 2015) y mujeres (Banik et al., 2016; Ibeabuchi et al., 2018; Igbigbi et al., 2018; Khazri et al., 2022; Tang et al., 2012; Uhrová et al., 2013, 2015) la estatura media es superior, y casi similares en hombres de dos grupos étnicos combinados de Nigeria (Igbigbi et al., 2018) como en mujeres de India (Banik et al., 2016); excepto en algunos grupos



étnicos de Malasia, Khazri et al. (2022) señalan que en hombres y mujeres de la etnia Bajau, y en mujeres de la etnia Kadazandusun se obtuvo una media ligeramente menor al del presente estudio. Si bien es cierto que la estatura promedio en los peruanos sigue estando entre las más bajas del mundo, especialmente en las mujeres (NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), 2016). En este sentido, Asgari et al. (2020) declaran que el gen FBN1 (E1297G) parece influir en la baja estatura de los peruanos, tener una copia de este alelo reduce la estatura en 2.2 cm y dos copias en 4.4 cm menos; así como los componentes ambientales.

El dimorfismo sexual es producto de cambios en los rasgos masculinos y femeninos; en todas las poblaciones, su magnitud se debe a la interacción conjunta de factores ambientales y genéticos (Wells, 2007). En el presente estudio (ver Tabla 4), se encontró que las diferencias de sexo en la estatura y las dimensiones de manos/pies fueron significativas ($p < 0.001$), mostrando valores medios más altos en hombres que en mujeres. Resultados similares fueron encontrados por Uhrova et al. (2013), donde presentaron diferencias significativas por sexo en todas las medidas del pie ($p < 0.001$). Khazri et al. (2022), mostraron que los hombres eran más altos que las mujeres ($p < 0.001$). Además, otros estudios revelaron estas diferencias en las dimensiones de manos, pies y estatura ($p < 0.05$) (Ibeabuchi et al., 2018; Uhrová et al., 2015). Un estudio de Igbigbi et al. (2018) exhibieron una diferencia de sexo significativa en el ancho de mano/pie en ambos lados y en la longitud del pie izquierdo ($p < 0.05$), pero no en la longitud del pie derecho ($p > 0.05$).

La simetría bilateral es la correspondencia presente en los lados izquierdo y derecho de un individuo, donde las desviaciones de la simetría bilateral perfecta se deben a la capacidad de un organismo para mantener la homeostasis de desarrollo; asimismo, la simetría se correlaciona negativamente con la aptitud física y evolutiva



(Tomkinson & Olds, 2000). El presente estudio (Tabla 5) mostró que las diferencias bilaterales en las dimensiones de manos y pies en ambos sexos fueron insignificantes ($p > 0.001$), menos en el ancho del pie en hombres y mujeres ($p < 0.001$), indicando que el lado derecho es ligeramente más grande que el izquierdo; probablemente debido al uso frecuente para caminar y soportar peso, lo que hace que el pie esté más desarrollado físicamente (Krishan, 2008). Tang (2012) informó que las dimensiones bilaterales de la mano en los hombres no son estadísticamente significativas, a diferencia de las mujeres. Un estudio por Banik et al. (2016), revelaron diferencias bilaterales de manos y pies en mujeres sin significación estadística ($p < 0.05$), excepto en el ancho de la mano. Ibeabuchi et al. (2018), demuestran la existencia de asimetría bilateral en la longitud y ancho de los pies entre las mujeres y la muestra combinada; mientras tanto en los hombres no hubo diferencia significativa bilateral en la longitud del pie, pero las diferencias en el ancho del pie fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Sin embargo, otros estudios mostraron diferencias bilaterales no significativas para todas las dimensiones de manos y pies tanto en hombres como en mujeres (B. Singh et al., 2019; Uhrová et al., 2013, 2015).

4.1.2 Utilidad de las dimensiones de manos y pies para la estimación de la estatura

Se aplicó análisis de regresión lineal simple entre estatura (variable predictora) con dimensiones de manos y pies (variables de respuesta): LMI, AMI, LMD, AMD, LPI, API, LPD y APD, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios, para proponer varios modelos lineales, y si estos modelos pueden estimar la estatura en hombres y mujeres de manera eficiente, confiable y su validez.

Tabla 6

Modelos de regresión lineal simple para la estimación de la estatura (cm) empleando las dimensiones de manos y pies en hombres

Variable	Hombre (N=38)			Modelo	SEE
	R ²	T	p		
LMI	.415	5.055	.000*	S = 97.8 + 3.902 LMI	± 3.073
AMI	.171	2.721	.010*	S = 118.2 + 5.84 AMI	± 3.659
LMD	.470	5.655	.000*	S = 94.5 + 4.087 LMD	± 2.924
AMD	.194	2.940	.006*	S = 113.6 + 6.36 AMD	± 3.608
LPI	.387	4.766	.000*	S = 97.3 + 2.838 LPI	± 3.146
API	.111	2.124	.041*	S = 137.8 + 2.97 API	± 3.788
LPD	.413	5.033	.000*	S = 94.9 + 2.929 LPD	± 3.078
APD	.129	2.313	.027*	S = 134.3 + 3.31 APD	± 3.749

Nota. S, estatura; LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho; R², coeficiente de determinación; SEE, error estándar de la estimación.

* p<.05, bilateral.

Tabla 7

Modelos de regresión lineal simple para la estimación de la estatura (cm) empleando las dimensiones de manos y pies en mujeres

Variable	Mujer (N=40)			Modelo	SEE
	R ²	T	p		
LMI	.503	6.207	.000*	S = 62.5 + 5.653 LMI	± 3.250
AMI	.237	3.433	.001*	S = 110.1 + 6.03 AMI	± 4.029
LMD	.503	6.205	.000*	S = 56.0 + 6.033 LMD	± 3.251
AMD	.234	3.411	.002*	S = 109.0 + 6.15 AMD	± 4.036
LPI	.595	7.470	.000*	S = 70.9 + 3.769 LPI	± 2.936
API	.255	3.608	.001*	S = 113.5 + 4.71 API	± 3.981
LPD	.568	7.070	.000*	S = 68.8 + 3.850 LPD	± 3.031
APD	.248	3.543	.001*	S = 111.1 + 4.92 APD	± 3.999

Nota. S, estatura; LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho; R², coeficiente de determinación; SEE, error estándar de la estimación.

* p<.01, bilateral.



Las Tablas 6 y 7 resumen el análisis de regresión lineal simple entre la estatura y las variables seleccionadas: LMI, AMI, LMD, AMD, LPI, API, LPD y APD para hombres y mujeres. Se encontró en hombres, el valor T más alto en estatura (S) vs LMD (5.655), S vs LMI (5.055), S vs LPD (5.033) y S vs LPI (4.766), seguidos de S vs AMD (2.940) y S vs AMI (2.721); mientras que en mujeres, el mayor valor T fue en S vs LPI (7.470), S vs LPD (7.070), S vs LMI (6.207) y S vs LMD (6.205), seguidos de S vs API (3.608), S vs APD (3.543), S vs AMI (3.433) y S vs AMD (3.411).

Por lo tanto, las diferentes dimensiones de manos y pies son útiles para la estimación de la estatura, ya que todos los coeficientes de regresión fueron estadísticamente significativos en hombres ($p < 0.05$), así como en mujeres ($p < 0.01$); generando ocho modelos en cada sexo:

- a) Si solo se tiene la LMI, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 97.8 + 3.902 \text{ LMI} \pm 3.073 \quad (1)$$

Se encontró que el coeficiente de determinación (R^2) entre la estatura y la LMI fue de 0.415. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LMI en el 41.51% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- b) Si solo se tiene el AMI, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 118.2 + 5.84 \text{ AMI} \pm 3.659 \quad (2)$$



Se encontró que el R^2 entre la estatura y el AMI fue de 0.171. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el AMI en el 17.06% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- c) Si solo se tiene la LMD, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 94.5 + 4.087 \text{ LMD} \pm 2.924 \quad (3)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LMD fue de 0.470. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LMD en el 47.04% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- d) Si solo se tiene el AMD, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 113.6 + 6.36 \text{ AMD} \pm 3.608 \quad (4)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el AMD fue de 0.194. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el AMD en el 19.36% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- e) Si solo se tiene la LPI, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 97.3 + 2.838 \text{ LPI} \pm 3.146 \quad (5)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LPI fue de 0.387. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LPI en el 38.68% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.



- f) Si solo se tiene el API, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 137.8 + 2.97 \text{ API} \pm 3.788 \quad (6)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el API fue de 0.111. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el API en el 11.13% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- g) Si solo se tiene la LPD, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 94.9 + 2.929 \text{ LPD} \pm 3.078 \quad (7)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LPD fue de 0.413. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LPD en el 41.31% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- h) Si solo se tiene el APD, la estatura del hombre se puede estimar a través del modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 134.3 + 3.31 \text{ APD} \pm 3.749 \quad (8)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el APD fue de 0.129. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el APD en el 12.94% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- i) Si solo se tiene la LMI, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 62.5 + 5.653 \text{ LMI} \pm 3.250 \quad (9)$$



Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LMI fue de 0.503. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LMI en el 50.34% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- j) Si solo se tiene el AMI, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 110.1 + 6.03 \text{ AMI} \pm 4.029 \quad (10)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el AMI fue de 0.237. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el AMI en el 23.67% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- k) Si solo se tiene la LMD, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 56.0 + 6.033 \text{ LMD} \pm 3.251 \quad (11)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LMD fue de 0.503. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LMD en el 50.33% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

- l) Si solo se tiene el AMD, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 109.0 + 6.15 \text{ AMD} \pm 4.036 \quad (12)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el AMD fue de 0.234. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el AMD en el 23.44% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.



m) Si solo se tiene la LPI, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 70.9 + 3.769 \text{ LPI} \pm 2.936 \quad (13)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LPI fue de 0.595. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LPI en el 59.49% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

n) Si solo se tiene el API, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 113.5 + 4.71 \text{ API} \pm 3.981 \quad (14)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el API fue de 0.255. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el API en el 25.52% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

o) Si solo se tiene la LPD, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 68.8 + 3.850 \text{ API} \pm 3.031 \quad (15)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y la LPD fue de 0.568. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por la LPD en el 56.81% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

p) Si solo se tiene el APD, la estatura de la mujer se puede estimar mediante el modelo de regresión:

$$\text{Estatura} = 111.1 + 4.92 \text{ APD} \pm 3.999 \quad (16)$$

Se encontró que el R^2 entre la estatura y el APD fue de 0.248. El R^2 indica que la estatura se explica correctamente por el APD en el 24.83% de las veces, la estimación de la estatura coincide exactamente con la estatura real de la persona.

Las Tablas 8 y 9 presentan el diagnóstico de los supuestos o validez de la regresión lineal simple: linealidad, independencia, homocedasticidad y normalidad en los residuos de cada modelo en ambos sexos. El análisis del supuesto de linealidad en las variables seleccionadas, donde todos los valores de coeficiente de correlación de Pearson (r) presentaron una correlación lineal en los modelos en hombres ($r > 0.3202$) y mujeres ($r > 0.3120$). Los resultados del supuesto de independencia, utilizando el estadístico de Durbin-Watson (d) no mostraron correlación serial en la regresión, tanto en hombres ($1.535 < d < 2.465$) como en mujeres ($1.544 < d < 2.456$).

Tabla 8

Supuestos en modelos de regresión lineal simple en hombres

	Hombre (N=38)					
	Linealidad	Independencia	Homocedasticidad		Normalidad	
	r	d	$\chi^2_{(1)}$	p	W	p
S vs. LMI	.644*	1.825**	.19	.6658***	.975	.544***
S vs. AMI	.413*	2.273**	.19	.6660***	.967	.317***
S vs. LMD	.686*	1.774**	.19	.6633***	.979	.688***
S vs. AMD	.440*	2.229**	.26	.6134***	.961	.208***
S vs. LPI	.622*	1.992**	.33	.5661***	.986	.912***
S vs. API	.334*	2.128**	.54	.4643***	.967	.329***
S vs. LPD	.643*	1.997**	.43	.5115***	.987	.921***
S vs. APD	.360*	2.134**	1.18	.2776***	.957	.157***

Nota. S, estatura; LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho.

* $r > .3202$, $gl=36$. ** $1.535 < d < 2.465$, $k^*=1$. *** $p > .05$.

En tanto, asumiendo homocedasticidad, los valores de χ^2 evidenciaron que la varianza en los residuos de la regresión fue constante en ambos sexos ($p > 0.05$).

Finalmente, asumiendo normalidad a través del estadístico Shapiro-Wilk (W), se encontró una distribución normal en los residuos estandarizados del modelo en hombres y mujeres ($p > 0.05$).

Tabla 9

Supuestos en modelos de regresión lineal simple en mujeres

	Mujer (N=40)					
	Linealidad	Independencia	Homocedasticidad		Normalidad	
	r	d	$\chi^2_{(1)}$	p	W	p
S vs. LMI	.710*	1.645**	1.05	.3055***	.972	.415***
S vs. AMI	.487*	2.121**	.66	.4153***	.970	.356***
S vs. LMD	.709*	1.729**	1.39	.2377***	.966	.263***
S vs. AMD	.484*	2.118**	.11	.7404***	.968	.306***
S vs. LPI	.771*	2.170**	.00	.9583***	.988	.934***
S vs. API	.505*	2.117**	.03	.8583***	.965	.256***
S vs. LPD	.754*	2.153**	.04	.8371***	.987	.907***
S vs. APD	.498*	2.154**	.00	.9843***	.964	.229***

Nota. S, estatura; LMI, longitud de la mano izquierda; AMI, ancho de la mano izquierda; LMD, longitud de la mano derecha; AMD, ancho de la mano derecha; LPI, longitud del pie izquierdo; API, ancho del pie izquierdo; LPD, longitud del pie derecho; APD, ancho del pie derecho.

* $r > .3120$, $gl=38$. ** $1.544 < d < 2.456$, $k^*=1$. *** $p > .05$.

En consecuencia, la longitud de manos y pies bilaterales demostró mayor eficiencia en ambos sexos (R^2); mientras, la longitud de la mano derecha en hombres y la longitud del pie izquierdo en mujeres fueron más confiables (SEE, error estándar de la estimación); asimismo, todos los modelos cumplieron con los supuestos (validez) de linealidad (r), independencia (d), homocedasticidad (χ^2) y normalidad (W) en los residuales (ver Tablas 6, 7, 8 y 9).

La estimación de la estatura es uno de los requisitos del proceso de identificación humana. Donde, cuando se presentan cuerpos fragmentados o desmembrados en situaciones de actividad criminal y desastre masivo, las dimensiones de manos y pies brindan una buena aproximación a la estatura de una



persona (Krishan & Sharma, 2007). Este estudio (Tablas 6 y 7) evidenció que la utilidad de todas las dimensiones de manos y pies bilaterales para la estimación de la estatura fue estadísticamente significativa en hombres ($p < 0.05$) y mujeres ($p < 0.01$). Uhrová et al. (2015) encontraron la utilidad de las medidas de manos y pies en hombres y mujeres para estimar la estatura ($p < 0.01$). De manera similar, B. Singh et al. (2019) mostraron en las dimensiones de pies en hombres. Ibeabuchi et al. (2018) e Igbigbi et al. (2018) encontraron en todas las dimensiones de manos y pies en ambos sexos ($p < 0.05$). Por su parte, Banik et al. (2016) y Khazri et al. (2022), en manos/pies de mujeres y en manos de ambos sexos, respectivamente ($p < 0.001$).

Exactitud, confiabilidad y validez es una de las trece recomendaciones en las disciplinas de identificación de la ciencia forense (National Research Council [NRC] et al., 2009). En esa perspectiva, la presente investigación evidenció en hombres (Tabla 6) que la longitud de la mano derecha mostró mayor eficiencia ($R^2 = 0.470$) y confiabilidad en manos ($SEE = \pm 2.924$); y, la longitud del pie derecho en pies ($R^2 = 0.413$, $SEE = \pm 3.078$). Mientras tanto, en mujeres (Tabla 7), la longitud de la mano izquierda y derecha presentó mayor eficiencia ($R^2 = 0.503$) y confiabilidad en manos ($SEE = \pm 3.250$ y $SEE = \pm 3.251$, respectivamente); y, la longitud del pie izquierdo en pies ($R^2 = 0.595$, $SEE = \pm 2.936$). Así mismo, los modelos de regresión lineal resultaron válidos en ambos grupos de sexo (ver Tablas 8 y 9), principalmente por homocedasticidad y normalidad residual ($p > 0.05$).

Investigaciones previas similares mostraron en su mayoría eficiencia moderada con su respectiva confiabilidad en manos y pies de ambos sexos. Uhrová et al. (2015) demostraron mayor eficiencia en la longitud de la mano bilateral ($R^2 = 0.40$), y confiabilidad en la longitud de la mano derecha en hombres ($SEE = \pm 5.01$); además, revelaron la longitud de la mano izquierda y derecha en



mujeres ($R^2=0.33$, $SEE=\pm 5.06$). Banik et al. (2016) observaron en la longitud de la mano izquierda en mujeres ($SEE=\pm 4.90$). Del mismo modo, Khazri et al. (2022) mostraron en la longitud de la mano izquierda en un grupo sexual combinado ($R^2=0.7098$, $SEE=\pm 3.98$). Sin embargo, Igbigbi et al. (2018) encontraron una eficiencia y confiabilidad débiles en las medidas de manos y pies entre hombres y mujeres en un grupo étnico de nigeriano (Igbos). Por otro lado, Tang et al. (2012) exhibieron mayor confiabilidad en el ancho de la mano derecha de hombres y mujeres ($SEE=\pm 2.959$ y $SEE=\pm 4.524$, respectivamente).

Mientras que en las medidas de los pies, Uhrová et al. (2013) observaron mejor confiabilidad en la longitud del pie derecho en un grupo mixto entre hombres y mujeres ($SEE=\pm 4.652$). Banik et al. (2016) demostraron en la longitud del pie izquierdo en mujeres ($SEE=\pm 4.47$). Uhrová et al. (2015) reportaron mayor eficiencia en la longitud del pie bilateral en hombres y mujeres ($R^2=0.51$ y $R^2=0.40$, respectivamente) y confiabilidad en la longitud del pie izquierdo en hombres ($SEE=\pm 4.55$) y en la longitud del pie derecho en mujeres ($SEE=\pm 4.81$). Ibeabuchi et al. (2018) revelaron en la longitud del pie derecho en hombres ($R^2=0.482$, $SEE=\pm 4.682$) y en la longitud del pie izquierdo en mujeres ($R^2=0.509$, $SEE=\pm 4.715$). De forma similar, B. Singh et al. (2019) presentaron en la longitud del pie derecho en hombres ($R^2=0.385$, $SEE=\pm 4.758$). En otro estudio, de Igbigbi et al. (2018) encontraron resultados similares que en las manos, en grupos étnicos de Nigeria (Igbos e Isokos), entre hombres y mujeres.

En consecuencia, la longitud y ancho de las manos/pies bilaterales tanto en hombres como en mujeres permiten estimar la estatura en la población adulta joven de Puno.



V. CONCLUSIONES

- En las medidas, longitud de la mano, ancho de la mano, longitud del pie, ancho del pie en ambos lados y estatura, se encontraron diferencias sexuales (hombre-mujer) estadísticamente significativas, obteniendo los hombres valores más altos que las mujeres. Mientras tanto, las diferencias bilaterales (izquierda-derecha) fueron insignificantes en la longitud de la mano, el ancho de la mano y la longitud del pie en hombres y mujeres, excepto en el ancho del pie en ambos sexos, que evidenció diferencia significativa.
- Se desarrollaron ocho modelos lineales simples por sexo; donde, las dimensiones de manos y pies son útiles para la estimación de la estatura en la población adulta joven de Puno. Siendo la longitud y ancho de manos y pies bilaterales en ambos sexos parámetros eficientes, confiables y validados. Las longitudes bilaterales de mano/pie mostraron mayor eficiencia en ambos sexos, así mismo, la longitud de la mano derecha y la longitud del pie izquierdo, en hombres y mujeres, respectivamente, fueron más confiables.



VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario replicar estudios similares con referencia a diferentes grupos de población por edad, sexo, estatura y lateralidad, considerando muestras grandes y otras partes del cuerpo para obtener mejores modelos lineales (simples o múltiples) en la estimación de la estatura. Se deben emplear protocolos estandarizados apropiados para medir los parámetros; disponer del instrumental antropométrico necesario, y tener experiencia previa en antropometría.
- Los modelos lineales propuestos deben utilizarse sólo cuando se dispone de una parte del cuerpo, es decir la mano o el pie. Evitando su aplicabilidad de estos modelos desarrollados en restos de alto grado de descomposición. Y, elegir la longitud (si es aprovechable) que el ancho de las manos y los pies para predecir la estatura en la población específica de Puno.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Malek, A. K., Ahmed, A. M., El Aziz El Sharkawi, S. A., & El Maksoud Abd El Hamid, N. A. (1990). Prediction of stature from hand measurements. *Forensic Science International*, 46(3), 181–187.
- Adams, B. J., & Herrmann, N. P. (2009). Estimation of living stature from selected anthropometric (soft tissue) measurements: applications for forensic anthropology. *Journal of Forensic Sciences*, 54(4), 753–760.
- Agnihotri, A. K., Agnihotri, S., Jeebun, N., & Googooly, K. (2008). Prediction of stature using hand dimensions. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 15(8), 479–482.
- Agnihotri, A. K., Purwar, B., Googoolye, K., Agnihotri, S., & Jeebun, N. (2007). Estimation of stature by foot length. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 14(5), 279–283.
- Anderson, B. E., & Spradley, M. K. (2016). The role of the anthropologist in the identification of migrant remains in the American Southwest. *Academic Forensic Pathology*, 6(3), 432–438.
- Anstett, É., & Dreyfus, J.-M. (Eds.). (2015). *Human remains and identification: mass violence, genocide, and the 'forensic turn'*. Manchester University Press.
- Anzellini, A., & Toyne, J. M. (2020). Estimating the stature of ancient high-altitude Andean populations from skeletal remains of the Chachapoya of Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 171(3), 539–549.
- Apaza-Vilca, R. (2021). *Informe de Prácticas Pre Profesionales. Estimación de la estatura basada en las dimensiones de manos y pies de estudiantes de los cursos de Prácticas Forenses y Prácticas Pre Profesionales de la Escuela Profesional de Antropología, UNA-Puno.*
- Asadujjaman, M., AL Noman, S. N., & Molla, M. B. A. (2020). Stature estimation from foot anthropometric measurements in Bangladeshi population. *Irish Journal of Medical Science*, 189(1), 365–372.
- Asadujjaman, M., Molla, M. B. A., & AL Noman, S. N. (2019). Stature estimation from hand anthropometric measurements in Bangladeshi population. *Journal of Forensic*



- and Legal Medicine*, 65, 86–91.
- Asgari, S., Luo, Y., Akbari, A., Belbin, G. M., Li, X., Harris, D. N., Selig, M., Bartell, E., Calderon, R., Slowikowski, K., Contreras, C., Yataco, R., Galea, J. T., Jimenez, J., Coit, J. M., Farroñay, C., Nazarian, R. M., O'Connor, T. D., Dietz, H. C., ... Raychaudhuri, S. (2020). A positively selected FBN1 missense variant reduces height in Peruvian individuals. *Nature*, 582(7811), 234–239.
- Ashizawa, K., Kumakura, C., Kusumoto, A., & Narasaki, S. (1997). Relative foot size and shape to general body size in Javanese, Filipinas and Japanese with special reference to habitual footwear types. *Annals of Human Biology*, 24(2), 117–129.
- Asociación Latinoamericana de Antropología Forense. (2016). *Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en antropología forense (GLAAF)*. Grupo H y A; ALAF.
- Atamturk, D., & Duyar, I. (2008). Age-related factors in the relationship between foot measurements and living stature and body weight. *Journal of Forensic Sciences*, 53(6), 1296–1300.
- Banik, S. D., Das, S., Bose, K., & Gritlahre, M. (2016). Estimation of stature from hand and foot dimensions among university girl-students in Bilaspur, Chhattisgarh, India. *Anthropologie. International Journal of Human Diversity and Evolution*, 54(3), 291–297.
- Barreto, M. I., Parra, R. C. y Palma, M. (2005). La investigación antropológica forense en casos de graves violaciones a los derechos humanos. En M. I. Barreto y C. Bacigalupo (Eds.), *La investigación preliminar antropológica forense en casos de graves violaciones a los derechos humanos: lineamientos básicos* (pp. 24–35). CENIA.
- Benfer, R. A., & Ludeña, H. (1999). The identification of the remains of Don Francisco Pizarro. In S. I. Fairgrieve (Ed.), *Forensic osteological analysis: a book of case studies* (pp. 107–128). Charles C. Thomas.
- Bhatnagar, D. P., Thapar, S. P., & Batish, M. K. (1984). Identification of personal height from the somatometry of the hand in Punjabi males. *Forensic Science International*, 24(2), 137–141.



- Binational Migration Institute. (2014). *Protocol development for the standardization of identification and examination of UBC bodies along the U.S.-Mexico border: a best practice manual*. University of Arizona.
- Binational Migration Institute. (2021). *Muertes de migrantes en el sur de Arizona: restos de indocumentados que cruzaban la frontera investigados por la Oficina del Médico Forense del Condado Pima, 1990-2020*. University of Arizona.
- Bogin, B. (2020). *Patterns of human growth* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Boyd, C. C., & Boyd, D. C. (2011). Theory and the scientific basis for forensic anthropology. *Journal of Forensic Sciences*, 56(6), 1407–1415.
- Boyd, C. C., & Boyd, D. C. (2018). The theoretical and scientific foundations of forensic anthropology. In C. C. Boyd & D. C. Boyd (Eds.), *Forensic anthropology: theoretical framework and scientific basis* (pp. 1–18). John Wiley & Sons.
- Boyd, D. C., & Boyd, C. C. (2015). Theory in forensic anthropology: a retrospective and look forward. *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences*, 21, 193–194.
- Broca, P. (1871). *Mémoires d'anthropologie* (Vol. 1). C. Reinwald et Cie; Libraires-Éditeurs.
- Byers, S. N. (2016). Calculation of stature. In *Introduction to forensic anthropology* (5th ed., pp. 240–259). Routledge.
- Carpio, J. B., Velásquez, H. L. y Cutipa, G. (2009). *Antropología en el altiplano peruano: 25 años*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Castellanos, D. (2009). *Variabilidad en estatura y proporciones corporales en series óseas prehispánicas y modernas del Perú* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Cattaneo, C. (2007). Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Science International*, 165(2–3), 185–193.
- Cattaneo, C., De Angelis, D., & Grandi, M. (2006). Mass disasters. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death* (pp. 431–443). Humana Press.



- Christensen, A. M., Passalacqua, N. V., & Bartelink, E. J. (2014). *Forensic anthropology: current methods and practice*. Academic Press.
- Comité Internacional de la Cruz Roja. (2009). *Personas desaparecidas, análisis forense de ADN e identificación de restos humanos. Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y de otras situaciones de violencia armada* (2.^a ed.). CICR.
- Comité Internacional de la Cruz Roja e Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Perú. (2017). *Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los Derechos Humanos e infracciones contra el Derecho Internacional Humanitario*. MP-FN; CICR.
- Cordner, S., Coninx, R., Kim, H.-J. y van Alphen, D. (2016). *La gestión de cadáveres en situaciones de desastre: guía práctica para equipos de respuesta* (2.^a ed.). OPS; OMS; CICR; IFRC.
- Cunningham, C., Scheuer, L., & Black, S. (2016). *Developmental juvenile osteology* (2nd ed.). Academic Press.
- Darwin, C. (1859). *The origin of species. By means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray.
- Dauber, W. (2021). *Feneis. Nomenclatura anatómica ilustrada*. Elsevier.
- de Boer, H. H., Roberts, J., Delabarde, T., Mundorff, A. Z., & Blau, S. (2020). Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations. *Forensic Sciences Research*, 5(3), 191–201.
- De los Ríos, E. y Barriga, M. del S. (2015). Estimación de la estatura real y la estimada mediante los diámetros mesio distales de los incisivos centrales y laterales, caninos inferiores, según método de Carrea en jóvenes de Arequipa. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*, 2(3), 521–525.
- Devi, T. P., Kumar, P., Pratim, K. P., Chandravanshi, L. P., & Chauhan, M. (2021). Estimation of stature from foot length in male indigenous population of Assam region. *Foot*, 49, 101840.
- Dharap, A. S., Al-Hashimi, H., Kassab, S., & Abu-Hijleh, M. F. (2007). Incidence and ossification of sesamoid bones in the hands and feet: a radiographic study in an Arab population. *Clinical Anatomy*, 20(4), 416–423.



- Dirkmaat, D. C., Cabo, L. L., Ousley, S. D., & Symes, S. A. (2008). New perspectives in forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(S47), 33–52.
- Dorado, E. y Carrillo, M. F. (2013). Criterios de estimación de la talla. En Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (Ed.), *Recomendaciones en antropología forense* (pp. 83–109). AEAOF.
- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2019). *Gray's anatomy for students* (4th ed.). Elsevier.
- Dwight, T. (1878). *The identification of the human skeleton. A medico-legal study. To which was awarded the prize of the Massachusetts Medical Society for 1878*. David Clapp & Son.
- Dwight, T. (1890). Sternum as an index of sex, height, and age. *Journal of Anatomy and Physiology*, 24(Pt 4), 527–535.
- Dwight, T. (1894). Methods of estimating the height from parts of the skeleton. *Medical Record of New York*, 46(10), 293–296.
- Dwight, T. (1907). *A clinical atlas: variations of the bones of the hands and feet*. J. B. Lippincott Company.
- Equipo Argentino de Antropología Forense. (2020). *Guía forense para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos*. EAAF.
- Fondebrider, L. (2015a). Forensic anthropology and the investigation of political violence: lessons learned from Latin America and the Balkans. In F. Ferrándiz & A. C. G. M. Robben (Eds.), *Necropolitics: mass graves and exhumations in the age of human rights* (pp. 41–52). University of Pennsylvania Press.
- Fondebrider, L. (2015b). La investigación científica de casos de violencia política, étnica o religiosa. *Sistemas Judiciales*, 19, 41–45.
- France, D. L. (2012). Ethics in forensic anthropology. In D. C. Dirkmaat (Ed.), *A companion to forensic anthropology* (pp. 666–682). Blackwell Publishing.
- Frisancho, A. R. (2013). Developmental functional adaptation to high altitude: review. *American Journal of Human Biology*, 25(2), 151–168.



- Frisancho, A. R., & Baker, P. T. (1970). Altitude and growth: a study of the patterns of physical growth of a high altitude Peruvian Quechua population. *American Journal of Physical Anthropology*, 32(2), 279–292.
- Fulginiti, L. C., Hartnett-McCann, K., & Galloway, A. (Eds.). (2019). *Forensic anthropology and the United States judicial system*. John Wiley & Sons.
- Fully, G. (1956). Une nouvelle méthode de détermination de la taille. *Annales de Médecine Légale*, 36, 266–273.
- Geetha, G. N. (2011). *Estimation of stature from measurements of hands and feet in tribal population* [Doctoral dissertation, Rajiv Gandhi University of Health Sciences].
- Giles, E., & Vallandigham, P. H. (1991). Height estimation from foot and shoeprint length. *Journal of Forensic Sciences*, 36(4), 1134–1151.
- Gocha, T. P., Spradley, M. K., Strand, R. M., Anderson, B. E., & Lusiardo, A. (2017). The role of the anthropologist in the identification and repatriation of deceased migrants along the United States-Mexico border. *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences*, 23, 272–273.
- Gordon, C. C., & Buikstra, J. E. (1992). Linear models for the prediction of stature from foot and boot dimensions. *Journal of Forensic Sciences*, 37(3), 771–782.
- Grivas, C. R., & Komar, D. A. (2008). Kumho, Daubert, and nature of scientific inquiry: implications for forensic anthropology. *Journal of Forensic Sciences*, 53(4), 771–776.
- Guyomarc'h, P., & Congram, D. (2017). Mass fatalities, mass graves, and the forensic investigation of international crimes. In N. R. Langley & M. A. Tersigni-Tarrant (Eds.), *Forensic anthropology: a comprehensive introduction* (2nd ed., pp. 335–345). CRC Press.
- Hall, J. G., Froster-Iskenius, U. G., & Allanson, J. E. (1989). *Handbook of normal physical measurements*. Oxford University Press.
- Hernández-Sampiere, R., Fernández, C. y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampiere, R. y Mendoza, C. P. (2018). Selección de la muestra en la ruta



- cuantitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 194–223). McGraw-Hill.
- Hernández, M. I., & Cohen, P. (2008). Surprising new height regulating genes: beyond growth hormone and IGF-I. *Pediatric Research*, 64(5), 461.
- Hisham, S., Mamat, C. R., & Ibrahim, M. A. (2012). Regression analysis for stature estimation from foot anthropometry in Malaysian Chinese. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 44(4), 333–341.
- Hoke, M. K. (2017). Economic activity and patterns of infant growth in a high altitude district of Peru. *American Journal of Human Biology*, 29(6), e23038.
- Hrdlicka, A. (1920). *Anthropometry*. The Wistar Institute of Anatomy and Biology.
- Hsieh, M.-C., Zhu, A., & Lee, Y.-C. (2022). Stature estimation from various three-dimensional anthropometric foot measurements of Tawanese female population. *Legal Medicine*, 54, 102000.
- Humphry, G. M. (1858). The proportions of the human figure. In *A treatise on the human skeleton (including the joints)* (pp. 85–112). Macmillan and Company.
- Humphry, G. M. (1861). *The human foot and the human hand*. Macmillan and Company.
- Ibarra, S. L. y Condori, L. A. (2013). Antropología forense en el Perú: contribuciones al Nuevo Código Procesal Penal. *Revista Institucional (MP-FN, Distrito Fiscal de Ayacucho)*, 10(2), 31–33.
- Ibeabuchi, N. M., Okubike, E. A., Olabiyi, O. A., & Nandi, M. E. (2018). Predictive equations and multiplication factors for stature estimation using foot dimensions of an adult Nigerian population. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 8(63), 1–12.
- Igbigbi, P. S., Ominde, B. S., & Adibeli, C. F. (2018). Anthropometric dimensions of hand and foot as predictors of stature: a study of two ethnic groups in Nigeria. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4), 611–617.
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Perú. (2009). *Guía del sistema forense para el manejo de cadáveres en desastres masivos*. MP-FN.
- Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Perú. (2021). *Guía operativa del sistema nacional de respuesta forense ante situaciones de desastre 2021 - 2025*. MP-



FN.

- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2009). Desastres 2007. Sismo del 15 de agosto. En *Compendio estadístico de prevención y atención de desastres 2007* (pp. 401–495). INDECI.
- Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos. (2010). Mapa etnolingüístico del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(2), 288–291.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática y Comité Estadístico Interinstitucional de la Criminalidad. (2018). Calificación preliminar de homicidio calificado - asesinato, 2017. En *Homicidios en el Perú, contándolos uno a uno 2011 - 2017* (pp. 39–52). INEI.
- İşcan, M. Y. (1981). Concepts in teaching forensic anthropology. *Medical Anthropology Newsletter*, 13(1), 10–12.
- İşcan, M. Y. (2000). Anthropometry. In J. A. Siegel, P. J. Saukko, & G. C. Knupfer (Eds.), *Encyclopedia of forensic sciences* (Vol. 1, pp. 284–289). Academic Press.
- İşcan, M. Y., & Steyn, M. (2013). *The human skeleton in forensic medicine* (3rd ed.). Charles C. Thomas.
- Jasuja, O. P., Singh, J., & Jain, M. (1991). Estimation of stature from foot and shoe measurements by multiplication factors: a revised attempt. *Forensic Science International*, 50(2), 203–215.
- Jee, S.-C., & Yun, M. H. (2015). Estimation of stature from diversified hand anthropometric dimensions from Korean population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 35, 9–14.
- Jenkins, D. G., & Quintana-Ascencio, P. F. (2020). A solution to minimum sample size for regressions. *PloS One*, 15(2), e0229345.
- Kanchan, T., Krishan, K., Sharma, A., & Menezes, R. G. (2010). A study of correlation of hand and foot dimensions for personal identification in mass disasters. *Forensic Science International*, 199(1–3), 112.e1-112.e6.
- Kanchan, T., Menezes, R. G., Moudgil, R., & Kaur, R. (2008). Stature estimation from



- foot dimensions. *Forensic Science International*, 179(2–3), 241.e1-241.e5.
- Kanchan, T., Menezes, R. G., Moudgil, R., Kaur, R., Kotian, M. S., & Garg, R. K. (2010). Stature estimation from foot length using universal regression formula in a North Indian population. *Journal of Forensic Sciences*, 55(1), 163–166.
- Khazri, H. Bin, Shimmi, S. C., & Parash, M. T. H. (2022). A multivariate analysis to propose linear models for the stature estimation in the Sabahan young adult population. *PloS One*, 17(8), e0273840.
- Kim, W., Kim, Y. M., & Yun, M. H. (2018). Estimation of stature from hand and foot dimensions in a Korean population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 55, 87–92.
- Kimmerle, E. H. y Baraybar, J. P. (2011). *Traumatismos óseos: lesiones ocasionadas por violaciones a los derechos humanos y conflictos armados*. EPAF.
- Kottak, C. P. (2004). Applying anthropology? In *Physical anthropology and archaeology* (pp. 29–54). McGraw-Hill.
- Krishan, K. (2008). Determination of stature from foot and its segments in North Indian population. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 29(4), 297–303.
- Krishan, K., Kanchan, T., Menezes, R. G., & Ghosh, A. (2012). Forensic anthropology casework—essential methodological considerations in stature estimation. *Journal of Forensic Nursing*, 8(1), 45–50.
- Krishan, K., Kanchan, T., & Sharma, A. (2012). Multiplication factor versus regression analysis in stature estimation from hand and foot dimensions. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 19(4), 211–214.
- Krishan, K., & Sharma, A. (2007). Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 14(6), 327–332.
- Leccia, C., Alunni, V., & Quatrehomme, G. (2018). Modern (forensic) mummies: a study of twenty cases. *Forensic Science International*, 288, 330.e1-330.e9.
- Lee, Y.-C. (2021). Stature estimation using foot dimensions via 3D scanning in Taiwanese male adults. *Science & Justice. Journal of the Forensic Science Society*,



61(6), 669–677.

- Lundy, J. K. (1985). The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 6(1), 73–76.
- Macdonell, W. R. (1902). On criminal anthropometry and the identification of criminals. *Biometrika*, 1(2), 177–227.
- Madadin, M., & Menezes, R. G. (2022). Stature estimation from the hand dimensions in the Eastern Saudi Arabian adult male population. *Acta Biomedica*, 93(2), e2022063.
- Madrigal, L. (2012). *Statistics for anthropology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Maguiña, J. (2004). Experiencia peruana en el manejo de cadáveres en situaciones de desastre: incendio de Mesa Redonda. 29 de diciembre de 2001, Lima-Perú. En Organización Panamericana de la Salud (Ed.), *Manejo de cadáveres en situaciones de desastre* (pp. 165–174). OPS.
- Manouvrier, L. (1893). La détermination de la taille d'après les grands os des membres. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, Sér. 2, 4*, 347–402.
- Maples, W. R., Gatliff, B. P., Ludeña, H., Benfer, R. A., & Goza, W. (1989). The death and mortal remains of Francisco Pizarro. *Journal of Forensic Sciences*, 34(4), 1021–1036.
- Márquez-Grant, N., Passalacqua, N. V, Pilloud, M. A., Lester, N., Decker, S., & Ford, J. (2019). Ethical concerns in forensic anthropology. In K. Squires, D. Errickson, & N. Márquez-Grant (Eds.), *Ethical approaches to human remains: a global challenge in bioarchaeology and forensic anthropology* (pp. 347–366). Springer Nature.
- Márquez-Grant, N., & Roberts, J. (2021). Redefining forensic anthropology in the 21st century and its role in mass fatality investigations. *European Journal of Anatomy*, 25(S2), 19–34.
- Martin, R. (1914). *Lehrbuch der anthropologie in systematischer darstellung: mit besonderer berücksichtigung der anthropologischen methoden; für studierende, ärzte und forschungsreisende*. Gustav Fischer.
- Martínez, D. E., Reineke, R. C., Rubio-Goldsmith, R., & Parks, B. O. (2014). Structural



- violence and migrant deaths in Southern Arizona: data from the Pima County Office of the Medical Examiner, 1990-2013. *Journal on Migration and Human Security*, 2(4), 257–286.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J. y Beaver, B. M. (2015). *Introducción a la probabilidad y estadística* (14.^a ed.). Cengage Learning.
- Mohamadon, E., Alias, A., Bakar, S. N. A., Nor, F. M., Mohamed, A., Rosman, D. R., Mohhan, K., Kunasegaran, L., & Jarry, S. (2020). Predictive role of hand and foot dimensions for stature estimation in the Malaysian population. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 52(2), 178–193.
- Monge, C. (1940). *Influencia biológica del altiplano en el individuo, la raza, las sociedades y la historia de América: discurso académico*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Moreno-Sánchez, M. A., Caballero-Cornejo, H. H. y Suárez-Canlla, C. A. (2020). Utilidad del método de Carrea para estimar la estatura real en individuos peruanos. *Odontología Sanmarquina*, 23(4), 369–375.
- Msamati, B. C., & Igbigbi, P. S. (2001). Radiographic appearance of sesamoid bones in the hands and feet of Malawian subjects. *Clinical Anatomy*, 14(4), 248–253.
- Nafte, M. (2023). *Flesh and bone: an introduction to forensic anthropology* (4th ed.). Carolina Academic Press.
- National Research Council, Division on Engineering and Physical Sciences, Committee on Applied and Theoretical Statistics, Policy and Global Affairs, Committee on Science, Technology, and Law, & Committee on Identifying the Needs of the Forensic Sciences Community. (2009). *Strengthening forensic science in the United States: a path forward*. National Academies Press.
- Navarro, A. y Ganoza, G. P. (2004). Determinación de la talla individual mediante odontometría, en la Dirección de Criminalística de la Policía Nacional del Perú. *Kiru. Revista Académica de Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres*, 1(1), 14–20.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2016). A century of trends in adult human height. *ELife*, 5, e13410.



- O'Daniel, A. J., & Latham, K. E. (2018). Introduction. In K. E. Latham & A. J. O'Daniel (Eds.), *Sociopolitics of migrant death and repatriation: perspectives from forensic science* (pp. 3–11). Springer International Publishing.
- Obertová, Z., Stewart, A., & Cattaneo, C. (Eds.). (2020). *Statistics and probability in forensic anthropology*. Academic Press.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2004). *Protocolo de Estambul. Manual para la investigación y documentación eficaces de la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes*. ONU.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2017). *Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas (2016)*. ONU.
- Orfila, M. J. B. (1848). De la stature ou de la taille. Dans *Traité de médecine légale* (4^o ed., Vol. 1, pp. 102–107). Labé.
- Orfila, M. J. B. et Lesueur, O. (1831). *Traité des exhumations juridiques: et considérations sur les changemens physiques que les cadavres éprouvent en se pourrissant dans la terre, dans l'eau, dans les fosses d'aisance et dans le fumier* (Vol. 2). Béchet Jeune.
- Organización Internacional de Policía Criminal. (2018). *Guía de INTERPOL para la Identificación de Víctimas de Castástrofes (IVC)*. ICPO-INTERPOL.
- Organización Panamericana de la Salud (Ed.). (2004). *Manejo de cadáveres en situaciones de desastre*. OPS.
- Özaslan, A., Karadayi, B., Kulusayin, M. O., Kaya, A., & Afsin, H. (2012). Predictive role of hand and foot dimensions in stature estimation. *Romanian Journal of Legal Medicine*, 20(1), 41–46.
- Pal, A., De, S., Sengupta, P., Maity, P., & Dhara, P. C. (2016). Estimation of stature from hand dimensions in Bengalee population, Wet Bengal, India. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 6(2), 90–98.
- Parra, R. C. (2003). Antropología forense: un nuevo horizonte en el Perú. *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*, 32, 1–3.



- Parra, R. C. (2017). La antropología como ciencia forense. En *Penumbra: interactuando con la muerte y la vida* (pp. 75–82). Ediciones Rafael Valdez.
- Parra, R. C. y Palma, M. (2005). Desde el rincón de los muertos y la memoria de sus familiares: aportes forenses de la antropología a los derechos humanos. *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*, 39, 1–15.
- Parra, R. C., & Ubelaker, D. H. (2023). *Anthropology of violent death: theoretical foundations for forensic humanitarian action*. John Wiley & Sons.
- Parra, R. C., Zapico, S. C., & Ubelaker, D. H. (2020). *Forensic science and humanitarian action: interacting with the dead and the living* (Vol. 1-2). John Wiley & Sons.
- Passalacqua, N. V, & Pilloud, M. A. (2018). *Ethics and professionalism in forensic anthropology*. Academic Press.
- Pearson, K. (1899). IV. Mathematical contributions to the theory of evolution. V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, 192, 169–244.
- Pederson, D., & Gore, C. (1996). Anthropometry measurement error. In K. Norton & T. Olds (Eds.), *Anthropometrica: a textbook of body measurements for sports and health courses* (pp. 77–96). University of New South Wales Press.
- Pérez-Torres, P. D. y Congram, D. (2022). Biografía: Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF). *Forensic Anthropology*, 5(3), S222–S226.
- Quiroz, M. A. (2019). *Poder predictivo del método de Carrea en la estimación de la estatura real de los estudiantes de la asignatura de estomatología forense de la Universidad de San Martín de Porres en el distrito de San Luis año 2018* [Tesis de maestría, Universidad Privada Norbert Wiener].
- Rastogi, P., Nagesh, K. R., & Yoganasimba, K. (2008). Estimation of stature from hand dimensions of North and South Indians. *Legal Medicine*, 10(4), 185–189.
- Raxter, M. H., Auerbach, B. M., & Ruff, C. B. (2006). Revision of the Fully Technique for Estimating Statures. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3), 374–384.



- Raxter, M. H., & Ruff, C. B. (2018). Full skeleton stature estimation. In K. E. Latham, E. J. Bartelink, & M. Finnegan (Eds.), *New perspectives in forensic human skeletal identification* (pp. 105–113). Academic Press.
- Reverte, J. M. (1999). La antropología forense y la justicia. En *Antropología forense* (2.^a ed., pp. 37–50). Ministerio de Justicia.
- Rodríguez, J. V. (2004). Introducción. En *La antropología forense en la identificación humana* (pp. 7–10). Universidad Nacional de Colombia.
- Rolian, C., Lieberman, D. E., & Hallgrímsson, B. (2010). The coevolution of human hands and feet. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 64(6), 1158–1568.
- Rollet, É. (1889). *De la mensuration des os longs des membres dans ses rapports avec l'anthropologie, la clinique et la medecine judiciaire*. A. Storck.
- Ross, A. H., Humphries, A., & Cunha, E. (2019). The pattern of violence and aggression. In A. H. Ross & E. Cunha (Eds.), *Dismemberments: perspectives in forensic anthropology and legal medicine* (pp. 183–194). Academic Press.
- Rouvière, H. y Delmas, A. (2005). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional* (11.^a ed., Vol. 3: miembros). Elsevier Masson.
- Royal Society, & Royal Society of Edinburgh. (2022). *Forensic anthropology: a primer for courts*. Royal Society; RSE.
- Ruff, C. B. (2002). Variation in human body size and shape. *Annual Review of Anthropology*, 31, 211–232.
- Salado, M., Catelli, L., Romero, M., & Vullo, C. M. (2020). The Argentine experience in forensic identification of human remains. In R. C. Parra, S. C. Zapico, & D. H. Ubelaker (Eds.), *Forensic science and humanitarian action: interacting with the dead and the living* (Vol. 2, pp. 549–558). John Wiley & Sons.
- Sanabria-Medina, C. (2008). Antropología biológica y su relación con la antropología forense. En *Antropología forense y la investigación médico legal de las muertes* (2.^a ed., pp. 30–32). Asociación Colombiana de Antropología Forense.
- Sanli, S. G., Kizilkanat, E. D., Boyan, N., Ozsahin, E. T., Bozkir, M. G., Soames, R.,



- Erol, H., & Oguz, O. (2005). Stature estimation based on hand length and foot length. *Clinical Anatomy*, 18(8), 589–596.
- Sarin, V. K., Erickson, G. M., Giori, N. J., Bergman, A. G., & Carter, D. R. (1999). Coincident development of sesamoid bones and clues to their evolution. *Anatomical Record*, 257(5), 174–180.
- Saxena, S. K. (1984). A study of correlations and estimation of stature from hand length, hand breadth and sole length. *Anthropologischer Anzeiger*, 42(4), 271–276.
- Sen, J., & Ghosh, S. (2008). Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: an indigenous population of North Bengal. *Forensic Science International*, 181(1–3), 55.e1-55.e6.
- Silventoinen, K. (2003). Determinants of variation in adult body height. *Journal of Biosocial Science*, 35(2), 263–285.
- Simmons, T., & Haglund, W. D. (2005). Anthropology in a forensic context. In J. Hunter & M. Cox (Eds.), *Forensic archaeology: advances in theory and practice* (pp. 159–176). Routledge.
- Sinclair, D., & Dangerfield, P. (1998). Nature of growth. In *Human growth after birth* (6th ed., pp. 1–23). Oxford University Press.
- Singh, B., Krishan, K., Kaur, K., & Kanchan, T. (2019). Stature estimation from different combinations of foot measurements using linear and multiple regression analysis in a North Indian male population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 62, 25–33.
- Singh, T. S., & Phookan, M. N. (1993). Stature and footsize in four Thai communities of Assam, India. *Anthropologischer Anzeiger*, 51(4), 349–355.
- Sledzik, P. S., Fenton, T. W., Warren, M. W., Byrd, J. E., Crowder, C., Drawdy, S. M., Dirkmaat, D. C., Galloway, A., Finnegan, M., Fulginiti, L. C., Hartnett-McCann, K., Holland, T. D., Marks, M. K., Ousley, S. D., Rogers, T., Sauer, N. J., Simmons, T., Symes, S. A., Tidball-Binz, M., & Ubelaker, D. H. (2007). The fourth era of forensic anthropology: examining the future of the discipline. *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences*, 13, 350–353.
- Snow, C. C. (1982). Forensic anthropology. *Annual Review of Anthropology*, 11, 97–131.



- Soler, A., & Beatrice, J. S. (2018). Expanding the role of forensic anthropology in a humanitarian crisis: an example from the USA-Mexico border. In K. E. Latham & A. J. O'Daniel (Eds.), *Sociopolitics of migrant death and repatriation: perspectives from forensic science* (pp. 115–128). Springer International Publishing.
- Soto, B. B. (2016). Elaboración de formulas lineales de regresión para la estimación de estatura, en mestizos adultos masculinos y femeninos, de 25 a 45 años, a partir de un estudio radiográfico, en el distrito de Paucarpata, Arequipa. *Revista Forense*, 1(1), 25–30.
- Stevenson, P. H. (1929). On racial differences in stature long bone regression formulae, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese. *Biometrika*, 21(1–4), 303–321.
- Stewart, T. D. (1979). Introduction. In *Essentials of forensic anthropology: specially as developed in the United States* (pp. ix–xii). Charles C. Thomas.
- Stinson, S. (2012). Growth variation: biological and cultural factors. In S. Stinson, B. Bogin, & D. O'Rourke (Eds.), *Human biology: an evolutionary and biocultural perspective* (2nd ed., pp. 587–635). John Wiley & Sons, Inc.
- Stout, S. D. (1986). The use of bone histomorphometry in skeletal identification: the case of Francisco Pizarro. *Journal of Forensic Sciences*, 31(1), 296–300.
- Sue, J. J. (1755). Sur les proportions du squelette de l'homme, examiné l'âge le plus tendre, jusqu'à celui de vingt-cinq, soixante ans, et au delà. Dans Académie des Sciences (Ed.), *Mémoires de mathématique et de physique, présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers savants, & lûs dans ses assemblées* (Vol. 2, pp. 572–585). Imprimerie Royale.
- Syed, S., Hussain, S., Yasmin, R. S., Khan, Y., Zaib, M., & Haq, R. (2020). Determination of stature from correlation between height and hand length and hand breadth in general male population of Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. *Medical Forum Monthly*, 31(9), 87–90.
- Tang, J., Chen, R., & Lai, X. (2012). Stature estimation from hand dimensions in a Han population of Southern China. *Journal of Forensic Sciences*, 57(6), 1541–1544.
- Tcach, C. (2019). The end of negationism in Latin America: the Argentine Forensic



- Anthropology Team. In S. Dutrénit (Ed.), *Forensic anthropology teams in Latin America* (pp. 50–76). Routledge.
- Telkkä, A. (1950). On the prediction of human stature from the long bones. *Acta Anatomica*, 9(1–2), 103–117.
- Tersigni-Tarrant, M. A., & Shirley, N. R. (2012). Brief history of forensic anthropology. In M. A. Tersigni-Tarrant & N. R. Shirley (Eds.), *Forensic anthropology: an introduction* (pp. 1–16). CRC Press.
- Testut, J. L. y Latarjet, M. (1985). *Tratado de anatomia humana* (9.^a ed., Vol. 1: osteología, artrología, miología). Salvat.
- Tishkoff, S. A., & Verrelli, B. C. (2003). Patterns of human genetic diversity: implications for human evolutionary history and disease. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 4, 293–340.
- Tomkinson, G. R., & Olds, T. S. (2000). Physiological correlates of bilateral symmetry in humans. *International Journal of Sports Medicine*, 21(8), 545–550.
- Topinard, P. (1885). De la taille. Dans *Éléments d'anthropologie générale* (pp. 411–503). A. Delahaye et É. Lecrosnier.
- Topinard, P. (1888). La formule de reconstitution de la taille d'après les os longs. *Revue d'Anthropologie, Sér. 3*, 3, 369–471.
- Trotter, M. (1970). Estimation of stature from intact long limb bones. In T. D. Stewart (Ed.), *Personal identification in mass disasters* (pp. 71–83). Smithsonian Institution.
- Trotter, M., & Gleser, G. C. (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 10(4), 463–514.
- Trotter, M., & Gleser, G. C. (1958). A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of bones after death. *American Journal of Physical Anthropology*, 16(1), 79–123.
- Trotter, M., & Gleser, G. C. (1977). Corrigenda to “estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes,” *American Journal Physical Anthropology* (1952). *American Journal of Physical Anthropology*, 47(2), 355–356.
- Ubelaker, D. H. (1997). La práctica de la antropología forense. *Estudios de Antropología*



- Biológica*, 8, 105–125.
- Ubelaker, D. H. (2006). Introduction to forensic anthropology. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death* (pp. 3–12). Humana Press.
- Ubelaker, D. H. (2018). A history of forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 165(4), 915–923.
- Ubelaker, D. H. (2020). The historical development of forensic anthropology. *Forensic Anthropology*, 3(3), 164–170.
- Ubelaker, D. H. (2022). El desarrollo de la antropología forense en América Latina. En M. Quinto-Sánchez y J. Gómez-Valdés (Eds.), *Avances en antropología forense* (pp. 3–9). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ubelaker, D. H., & Scammell, H. (1992). Impolite society. In *Bones: a forensic detective's casebook* (pp. 16–25). Edward Burlingame Books.
- Uhrová, P., Beňuš, R., & Masnicová, S. (2013). Stature estimation from various foot dimensions among Slovak population. *Journal of Forensic Sciences*, 58(2), 448–451.
- Uhrová, P., Beňuš, R., Masnicová, S., Obertová, Z., Kramárová, D., Kyselíková, K., Dörnhöferová, M., Bodoriková, S., & Neščáková, E. (2015). Estimation of stature using hand and foot dimensions in Slovak adults. *Legal Medicine*, 17(2), 92–97.
- Ulijaszek, S. J., & Kerr, D. A. (1999). Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition*, 82(3), 165–177.
- Ulijaszek, S. J., & Lourie, J. A. (1994). Intra- and inter-observer error in anthropometric measurement. In S. J. Ulijaszek & C. G. N. Mascie-Taylor (Eds.), *Anthropometry: the individual and the population* (pp. 30–35). Cambridge University Press.
- Vallois, H. V. (1965). Anthropometry techniques. *Current Anthropology*, 6(2), 127–143.
- Vellard, J. A. (1952a). Antropología física del hombre del altiplano. *Anales de la Facultad de Medicina*, 35(1), 70–110.
- Vellard, J. A. (1952b). Caracteres adaptivos a la vida en las altas regiones andinas. *Anales de la Facultad de Medicina*, 35(1), 189–192.



- Vellard, J. A. (1970). Biotipo del habitante de la meseta andina. En Instituto Boliviano de Biología de Altura (Ed.), *Anuario* (pp. 7–30). IBBA.
- Venkatachalam, K. S. M. (2008). *Stature estimation from hand length and foot length in adults: a regional study in Chennai, Tamilnadu* [Doctoral dissertation, The Tamilnadu Dr. M.G.R. Medical University].
- Walsh-Haney, H., & Lieberman, L. S. (2005). Ethical concerns in forensic anthropology. In T. R. Turner (Ed.), *Biological anthropology and ethics: from repatriation to genetic identity* (pp. 121–131). State University of New York Press.
- Warren, C. P. (1977). Forensic anthropology: theory and practice. *Proceedings of the Indiana Academy of Science*, 87, 83–89.
- Wei, C., & Gregory, J. W. (2009). Physiology of normal growth. *Paediatrics and Child Health*, 19(5), 236–240.
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. (1981). Anthropometry. In *Practical human biology* (pp. 27–52). Academic Press.
- Wells, J. C. K. (2007). Sexual dimorphism of body composition. *Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*, 21(3), 415–430.
- White, T. D., Black, M. T., & Folkens, P. A. (2012). Assessments of age, sex stature, ancestry, and identify of the individual. In *Human osteology* (3rd ed., pp. 379–427). Academic Press.
- WHO Expert Committee on Physical Status: the Use and interpretation of Anthropometry (1993: Geneva, Switzerland), & World Health Organization. (1995). *Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee*. World Health Organization.
- Wilder, H. H., & Wentworth, B. (1918). *Personal identification: methods for the identification of individuals, living or dead*. The Gorham Press.
- Zhang, X., Wei, Y., Zheng, L., Yu, K., Zhao, D., Bao, J., Li, Y., Lu, S., Xi, H., Xu, G., & Wen, Y. (2017). Estimation of stature by using the dimensions of the right hand and right foot in Han Chinese adults. *Science China. Life Sciences*, 60(1), 81–90.



ANEXOS



ANEXO A. Hoja de información para error de medición

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

HOJA DE INFORMACIÓN

Error de medición

Título del estudio _____
Investigador _____

Te invitamos a participar en un estudio sobre la estimación de la estatura a partir de las diversas dimensiones de manos y pies en hombres y mujeres. Este es un estudio desarrollado por tesisistas de la Escuela Profesional de Antropología, UNA-Puno.

Sin embargo, un aspecto importante antes de iniciar la recolección final de datos, es demostrar el error de medición somatométrica, que consiste en repetir las mediciones en un mismo participante, por el mismo investigador (intra-observador) o por dos o más investigadores (inter-observador), con el fin de obtener el error de precisión y confiabilidad de las medidas.

Si decide participar en este estudio, el proceso tomará aproximadamente diez minutos en tres sesiones. Se espera llegar a una muestra de 10 participantes. Donde, se incluirá adultos jóvenes de ambos sexos de la región Puno, Escuela Profesional de Antropología, UNA-Puno; por el contrario, se excluirá los participantes con anomalías ortopédicas en la columna, rodillas, pies o manos; lesiones en manos o pies; y, enfermedades endocrinas o sistémicas.

En este estudio, cada investigador documentará en una Ficha Antropométrica (Error de medición), lo siguiente:

1. Se tomarán sus medidas somatométricas: estatura, longitud y ancho de la mano izquierda, longitud y ancho de la mano derecha, longitud y ancho del pie izquierdo, longitud y ancho del pie derecho. Para estas dimensiones, se le pedirá esté descalzo y se le indicará la posición correcta para tomar la medida; porque estos datos que se recopilaran deben ser lo más precisos posible y se agradece mucho su paciencia mientras tomamos las medidas necesarias.
2. Estas mediciones serán repetidas en dos días consecutivos por R. A. Vilca (observador I), para obtener el error de precisión y confiabilidad intra-observador. Asimismo, las mediciones serán repetidas por R. A. Vilca (observador I) y V. H. Mamani (observador II), para obtener el error de precisión y confiabilidad inter-observador.



Tomar sus medidas somatométricas no generará riesgos ni efectos secundarios. No te beneficiarás directamente. Y no tendrás que pagar nada por participar en el estudio, no recibirás ningún incentivo económico o de otro tipo, solo compensación por gastos de transporte y/o refrigerio por el tiempo brindado.

Almacenaremos su información con códigos y no con nombres. Toda la información del estudio será estrictamente confidencial, estos datos serán utilizados únicamente con fines científicos, los resultados podrán ser publicados en revistas indexadas o presentados en reuniones académicas, pero no su identidad.

La participación en este estudio es completamente voluntaria, por lo que puede dejar de participar en cualquier momento sin perjuicio. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte a *Richar Apaza Vilca*, o llame a su número de celular: 973111***.

Si lo desea, se le proporcionará una copia del Formulario de Consentimiento.



ANEXO B. Formulario de consentimiento para error de medición

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

Error de medición

Confirmando que he leído y entendido la importancia de este estudio y que el investigador, R. A. Vilca, me ha explicado la información específica del estudio y los derechos del participante.

Yo _____ (nombres y apellidos del participante) doy mi consentimiento para participar en el estudio: “Estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies en la población adulta joven de Puno, Perú”, y doy mi consentimiento para realizar las medidas somatométricas: estatura, longitud y ancho de manos y pies en ambos lados; asimismo, repetir las mediciones en dos días consecutivos por R. A. Vilca (observador I), también por R. A. Vilca (observador I) y V. H. Mamani (observador II).

Entiendo que:

1. La participación es completamente voluntaria.
2. Puedo dejar de participar en este estudio en cualquier momento.
3. No se prevén riesgos, beneficios, costos o incentivos económicos o de otra índole, únicamente compensación por gastos de transporte y/o refrigerio por el tiempo brindado.
4. Toda la información del estudio será estrictamente confidencial y anónima.

Participante

Fecha y Hora

Investigador

Fecha y Hora



ANEXO C. Ficha antropométrica para error de medición

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

CÓDIGO _____

FICHA ANTROPOMÉTRICA

Error de medición

Investigador (a) _____

Fecha y Hora _____ Temperatura _____

Participante _____

I. MEDIDAS SOMATOMÉTRICAS DEL PARTICIPANTE

1. Estatura _____ en cm
2. Longitud de la mano izquierda _____ en cm
3. Ancho de la mano izquierda _____ en cm
4. Longitud de la mano derecha _____ en cm
5. Ancho de la mano derecha _____ en cm
6. Longitud del pie izquierdo _____ en cm
7. Ancho del pie izquierdo _____ en cm
8. Longitud del pie derecho _____ en cm
9. Ancho del pie derecho _____ en cm

Observaciones _____

Participante

Fecha y Hora

Investigador (a)

Fecha y Hora



ANEXO D. Hoja de información para estimación de estatura

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

HOJA DE INFORMACIÓN

Estimación de estatura

Título del estudio _____
Investigador _____

Te invitamos a participar en un estudio sobre la estimación de la estatura a partir de las diversas dimensiones de manos y pies en hombres y mujeres. Este es un estudio desarrollado por tesis de la Escuela Profesional de Antropología, UNA-Puno.

Los resultados del estudio serán de gran ayuda en el proceso de identificación de víctimas de desastres masivos y violencia común. En muchos estudios de otros contextos se encontró que al derivar ecuaciones de regresión lineal simple y múltiple para estimar la estatura, la relación entre las dimensiones de manos y pies con la estatura de ambos sexos es directa y estadísticamente significativa.

Si decide participar en este estudio, el proceso tomará aproximadamente diez minutos en una sola sesión. Se espera llegar a una muestra adecuada de participantes en cada sexo. Donde, el estudio incluirá adultos jóvenes de ambos sexos de la región Puno, Escuela Profesional de Antropología, UNA-Puno; por el contrario, se excluirá los participantes con anomalías ortopédicas en la columna, rodillas, pies o manos; lesiones en manos o pies; y, enfermedades endocrinas o sistémicas.

En este estudio, los investigadores documentarán en una Ficha Antropométrica (Estimación de estatura), lo siguiente:

1. Se registrarán sus datos generales: nombres y apellidos, sexo, edad, lugar de procedencia, lateralidad, actividades habituales de ocio e ingreso familiar promedio por mes; por favor responda muy honestamente. Estos datos serán registrados por V. H. Mamani.
2. Se tomarán sus medidas somatométricas: estatura, peso, longitud y ancho de la mano izquierda, longitud y ancho de la mano derecha, longitud y ancho del pie izquierdo, longitud y ancho del pie derecho. Para estas dimensiones, se le pedirá esté descalzo, con la menor ropa posible y se le indicará la posición correcta para tomar la medida; porque estos datos que se recopilaran deben ser lo más precisos posible y se agradece mucho su



paciencia mientras tomamos las medidas necesarias. Dichas medidas serán tomadas por R. A. Vilca.

Registrar sus datos generales y tomar sus medidas somatométricas no generará riesgos ni efectos secundarios. No te beneficiarás directamente. Y no tendrás que pagar nada por participar en el estudio, no recibirás ningún incentivo económico o de otro tipo, solo compensación por gastos de transporte y/o refrigerio por el tiempo brindado.

Almacenaremos su información con códigos y no con nombres. Toda la información del estudio será estrictamente confidencial, estos datos serán utilizados únicamente con fines científicos, los resultados podrán ser publicados en revistas indexadas o presentados en reuniones académicas, pero no su identidad.

La participación en este estudio es completamente voluntaria, por lo que puede dejar de participar en cualquier momento sin perjuicio. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte a *Richar Apaza Vilca*, o llame a su número de celular: 973111***.

Si lo desea, se le proporcionará una copia del Formulario de Consentimiento.



ANEXO E. Formulario de consentimiento para estimación de estatura

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

Estimación de estatura

Confirmando que he leído y entendido la importancia de este estudio y que el investigador, R. A. Vilca, me ha explicado la información específica del estudio y los derechos del participante.

Yo _____ (nombres y apellidos del participante) doy mi consentimiento para participar en el estudio: “Estimación de la estatura empleando las dimensiones de manos y pies en la población adulta joven de Puno, Perú”; y doy mi consentimiento para que se registren datos generales y se tomen medidas somatométricas: estatura, peso, longitud y ancho de la mano izquierda, longitud y ancho de la mano derecha, longitud y ancho del pie izquierdo, longitud y ancho del pie derecho.

Entiendo que:

1. La participación es completamente voluntaria.
2. Puedo dejar de participar en este estudio en cualquier momento.
3. No se prevén riesgos, beneficios, costos o incentivos económicos o de otra índole, únicamente compensación por gastos de transporte y/o refrigerio por el tiempo brindado.
4. Toda la información del estudio será estrictamente confidencial y anónima.

Participante

Fecha y Hora

Investigador

Fecha y Hora



ANEXO F. Ficha antropométrica para estimación de estatura

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA
Laboratorio de Antropología Forense

CÓDIGO _____

FICHA ANTROPOMÉTRICA

Estimación de estatura

Investigador _____

Fecha y Hora _____ Temperatura _____

I. DATOS GENERALES DEL PARTICIPANTE

1. Nombres y apellidos _____

2. Sexo: 1 = Hombre 2 = Mujer

3. Edad _____ 4. Lugar de procedencia _____

5. Lateralidad: 1 = Diestro 2 = Zurdo 3 = Ambidiestro

6. Actividades habituales de ocio: 1 = Si 2 = No

7. Si la respuesta es positiva: ¿Qué tipo?

1 = Deporte 2 = Música 3 = Danza/baile 4 = Otro _____

8. ¿Cuántos min a la semana? 1 = <120 2 = 120-160 3 = 161-240 4 = >240

9. ¿Desde qué edad practicas? _____

10. Ingreso familiar promedio por mes (S/):

1 = <750 2 = 750-1,000 3 = 1,001-1,500 4 = >1,500

II. MEDIDAS SOMATOMÉTRICAS DEL PARTICIPANTE

1. Estatura _____ en cm

2. Peso _____ en cm

3. Longitud de la mano izquierda _____ en cm

4. Ancho de la mano izquierda _____ en cm

5. Longitud de la mano derecha _____ en cm

6. Ancho de la mano derecha _____ en cm

7. Longitud del pie izquierdo _____ en cm

8. Ancho del pie izquierdo _____ en cm

9. Longitud del pie derecho _____ en cm

10. Ancho del pie derecho _____ en cm

Observaciones _____

ANEXO G. Instrumentos antropométricos

Figura 4

Estadiómetro móvil analógico con un rango de medición: 20-205 cm



Figura 5

Báscula digital con capacidad de hasta 180 kg



Figura 6

Calibrador analógico de 30 cm



ANEXO H. Mediciones somatométricas

Figura 7

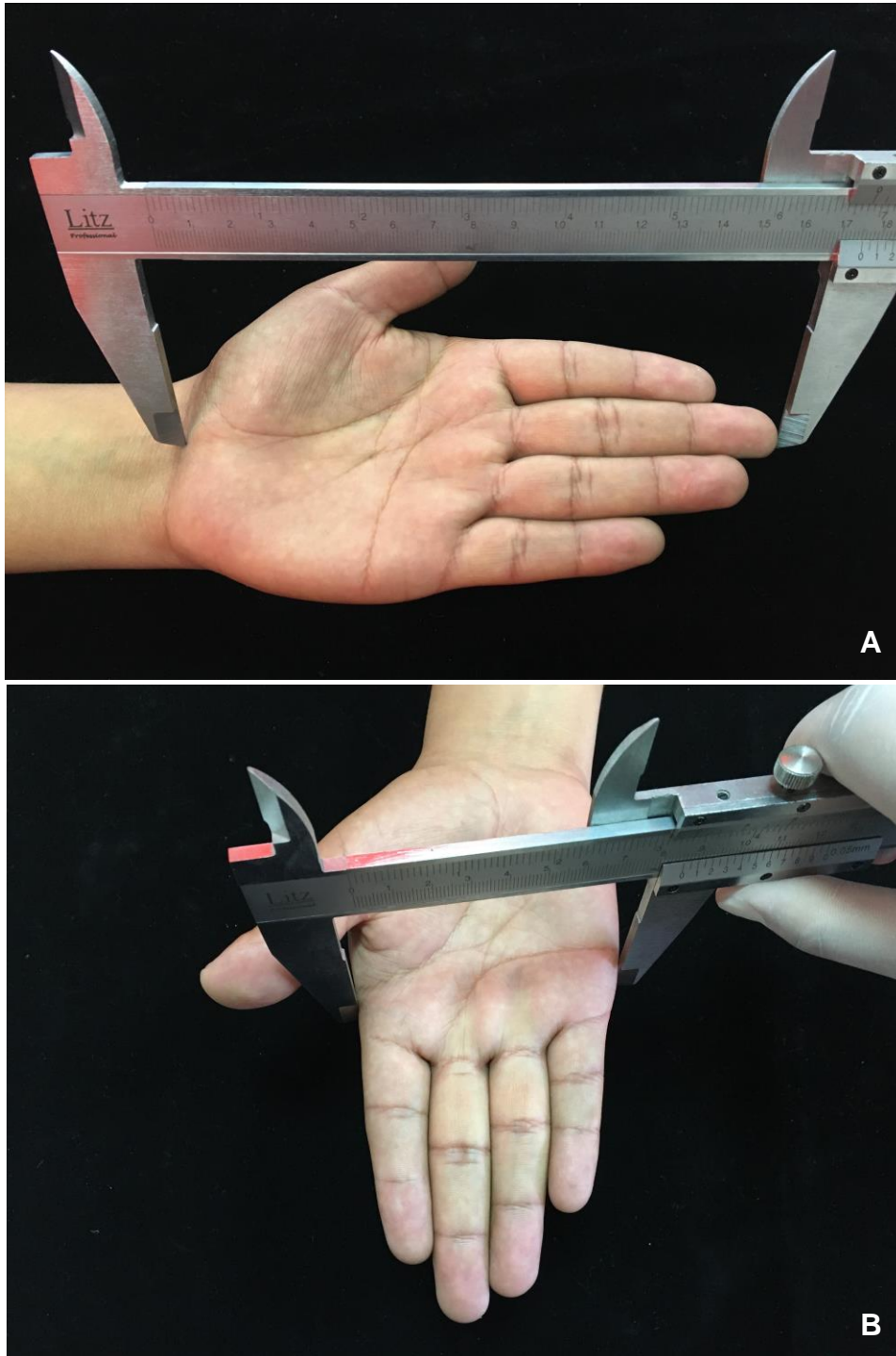
Medición de estatura y peso



Nota. Panel A, estatura. Panel B, peso.

Figura 8

Medición de la mano



Nota. Panel A, longitud de la mano derecha. Panel B, ancho de la mano izquierda.

Figura 9

Medición del pie



Nota. Panel A, longitud del pie derecho. Panel B, ancho del pie izquierdo.



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo RICHAR APAZA VILCA
identificado con DNI 71706588 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ANTROPOLOGÍA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

“ ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES

EN LA POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ

” Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 08 de JUNIO del 20 23

FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo VERONICA HUAMAN MAMANI
, identificado con DNI 71624379 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ANTROPOLOGÍA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

“ ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES

EN LA POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ

” Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 08 de JUNIO del 20 23

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo RICHAR APAZA VILCA
, identificado con DNI 71706588 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
ANTROPOLOGÍA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

“ ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES
EN LA POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ ”

” Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 08 de JUNIO del 20 23.

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo VERONICA HUAMAN MAMANI
identificado con DNI 71624379 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
ANTROPOLOGÍA

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado
 Título Profesional denominado:

“ ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA EMPLEANDO LAS DIMENSIONES DE MANOS Y PIES
EN LA POBLACIÓN ADULTA JOVEN DE PUNO, PERÚ

” Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 08 de JUNIO del 20 23

FIRMA (obligatoria)



Huella