

# Universidad Nacional de Ingeniería

## Facultad de Ingeniería Ambiental



TESIS

### **Evaluación del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa ubicado en el distrito de Mancos-Yungay**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial.

Elaborado por

Lari Jacson Atoc Santos

 [0009-0008-7013-4916](https://orcid.org/0009-0008-7013-4916)

Asesor

MSc. Ing. Christian Sael Ayala Limaylla

 [0000-0001-8672-1234](https://orcid.org/0000-0001-8672-1234)

LIMA – PERÚ

2023

---

Citar/How to cite	Atoc Santos [1]
Referencia/Reference	[1] L. Atoc Santos, " <i>Evaluación del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa ubicado en el distrito de Mancos-Yungay</i> " [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2023.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

---



---

Citar/How to cite	(Atoc, 2023)
Referencia/Reference	Atoc, L. (2023). <i>Evaluación del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa ubicado en el distrito de Mancos-Yungay</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

---

### **Dedicatoria**

*A Dios, por concederme salud y permitirme llegar hasta este punto.*

*A mis padres y hermanas, por su apoyo y confianza en este largo proceso.*

*A los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, por el compromiso y su constante apoyo para desarrollar esta investigación.*

*A mis compañeros y profesores de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la universidad Nacional de Ingeniería por compartir sus conocimientos y fortalecer el amor a la Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial.*

## **Agradecimientos**

Al MSc. Ing. Christian Sael Ayala Limaylla por su confianza y por sus consejos e ideas para mejorar la presente tesis.

Al técnico Jose Manuel Saveedra Hidalgo, por su predisposición y soporte para el uso de las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial.

A los alumnos de las brigadas 2022-2 y 2022-3 del LABIHSI por su soporte para ejecutar las mediciones antropométricas.

## Resumen

El propósito de esta investigación es encontrar la correlación de las dimensiones antropométricas de la mano con la fuerza de prensión palmar en los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicado en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

En esta investigación participaron 56 agricultores voluntarios todos mayores de 18 años, de los cuales 33 son del sexo femenino y 23 del sexo masculino. Se emplearon: el formulario de información y consentimiento informado (Ayala, 2019), la ficha de medidas antropométricas de la mano siguiendo los lineamientos de la UNE-EN ISO 7250 (2017) y NASA 1024 (1978). Respecto a la fuerza de prensión palmar, se siguieron las recomendaciones de la Asociación Americana de Terapeutas de la mano, Escalona et al. (2009).

Los datos obtenidos cumplen las condiciones para ser analizados según los estadísticos no paramétricos según Mayorga et al. (2022); por ello, se empleó la prueba de Spermán siguiendo los niveles estadísticos sugeridos por Mondragón (2014).

Los 24 casos estudiados presentan un determinado nivel de correlación, de los cuales: 5 presentan una correlación positiva considerable con valor de rho (54) de 0.51 a 0.75 y 9 presentan una correlación positiva media con valor de rho (54) de 0.11 a 0.50.

Por ello, se determina que las dimensiones antropométricas (asociadas) y la fuerza de prensión palmar con la totalidad de la mano son directamente proporcionales.

Palabras Clave — Agricultor, comunidad campesina, antropometría de la mano, fuerza de prensión palmar, prueba de Spermán.

## Abstract

The purpose of this research is to find the correlation of the anthropometric dimensions of the hand with the palmar grip strength in the farmers of the rural community of Tumpa, located in the town of Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Peru.

Fifty-six volunteer farmers participated in this research, all over 18 years of age, of whom 33 were female and 23 were male. The following were used: the information and informed consent form (Ayala, 2019), the anthropometric hand measurement form following the guidelines of UNE-EN ISO 7250 (2017) and NASA 1024 (1978). Regarding the palmar grip strength, the recommendations of the American Association of Hand Therapists, Escalona et al. (2009) were followed.

The data obtained meet the conditions to be analyzed according to non-parametric statistics according to Mayorga et al. (2022); therefore, the Sperman test was used following the statistical levels suggested by Mondragón (2014).

The 24 cases studied present a certain level of correlation, of which: 6 present a considerable positive correlation with rho (54) value from 0.51 to 0.75 and 9 present a medium positive correlation with rho (54) value from 0.11 to 0.50.

Therefore, it is determined that the anthropometric dimensions (associated) and the force of palmar grip with the totality of the hand are directly proportional.

Key words — Farmer, farming community, hand anthropometry, palmar grip strength, Sperman's test.

## Tabla de contenido

	Pág.
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción.....	xvi
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo.....	1
1.1 Generalidades .....	1
1.2 Descripción del problema de investigación .....	2
1.3 Objetivos del estudio .....	4
1.3.1 Objetivo general .....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Hipótesis.....	5
1.4.1 Hipótesis general.....	5
1.4.2 Hipótesis específica .....	5
1.5 Antecedentes investigativos .....	6
Capítulo II. Marcos teórico y conceptual .....	12
2.1 Marco teórico.....	12
2.2 Marco específico.....	16
2.3 Marco legal .....	25
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación .....	27
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados .....	58
Conclusiones.....	153
Recomendaciones.....	156
Referencias bibliográficas.....	157
Anexos.....	161

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Descripción de la medición de las dimensiones antropométricas de la mano.</i>	19
Tabla 2 <i>Descripción de la medición de las dimensiones antropométricas de la mano (continuación)</i>	20
Tabla 3 <i>Matriz de consistencia</i> .....	29
Tabla 4 <i>Condiciones para el estadístico paramétrico y no paramétrico</i> .....	51
Tabla 5 <i>Prueba para verificar la distribución normal de la variable</i> .....	52
Tabla 6 <i>Prueba para verificar la distribución normal de la variable</i> .....	53
Tabla 7 <i>Prueba de para verificar la distribución normal de la variable</i> .....	53
Tabla 8 <i>Prueba de para verificar la distribución normal de la variable (continuación)</i> ..	54
Tabla 9 <i>Prueba para verificar la homogeneidad de la varianza</i> .....	55
Tabla 10 <i>Prueba para verificar la homogeneidad de la varianza</i> .....	56
Tabla 11 <i>Número de trabajadores, puesto de trabajo, edad y sexo</i> .....	58
Tabla 12 <i>Número de trabajadores, puesto de trabajo, edad y sexo (continuación)</i> .....	59
Tabla 13 <i>Distribución de la muestra según la edad</i> .....	60
Tabla 14 <i>Medición de la talla</i> .....	62
Tabla 15 <i>Medición de la talla (continuación)</i> .....	63
Tabla 16 <i>Medición del peso</i> .....	64
Tabla 17 <i>Medición del peso (continuación)</i> .....	65
Tabla 18 <i>Medición de la longitud de la mano</i> .....	66
Tabla 19 <i>Medición de la longitud de la mano (continuación)</i> .....	67
Tabla 20 <i>Medición de la longitud de la palma</i> .....	68
Tabla 21 <i>Medición de la longitud de la palma (continuación)</i> .....	69
Tabla 22 <i>Medición del ancho de la mano en los metacarpianos</i> .....	70
Tabla 23 <i>Medición del ancho de la mano en los metacarpianos (continuación)</i> .....	71
Tabla 24 <i>Medición de la longitud del dedo índice</i> .....	72



Tabla 25	<i>Medición de la longitud del dedo índice (continuación)</i> .....	73
Tabla 26	<i>Medición del ancho del dedo de índice (proximal)</i> .....	74
Tabla 27	<i>Medición del ancho del dedo de índice (proximal), (continuación)</i> .....	75
Tabla 28	<i>Medición del ancho del dedo índice (distal)</i> .....	76
Tabla 29	<i>Medición del ancho del dedo índice (distal), (continuación)</i> .....	77
Tabla 30	<i>Medición de la longitud del dedo pulgar</i> .....	78
Tabla 31	<i>Medición de la longitud del dedo pulgar (continuación)</i> .....	79
Tabla 32	<i>Medición del ancho del dedo pulgar</i> .....	80
Tabla 33	<i>Medición del ancho del dedo pulgar (continuación)</i> .....	81
Tabla 34	<i>Medición del grosor de la mano</i> .....	82
Tabla 35	<i>Medición del grosor de la mano (continuación)</i> .....	83
Tabla 36	<i>Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar)</i> .....	84
Tabla 37	<i>Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), (continuación)</i> .....	85
Tabla 38	<i>Medición de la circunferencia de la muñeca</i> .....	86
Tabla 39	<i>Medición de la circunferencia de la muñeca (continuación)</i> .....	87
Tabla 40	<i>Medición del diámetro de agarre interior</i> .....	88
Tabla 41	<i>Medición del diámetro de agarre interior (continuación)</i> .....	89
Tabla 42	<i>Medición de la longitud de la mano</i> .....	90
Tabla 43	<i>Medición de la longitud de la mano (continuación)</i> .....	91
Tabla 44	<i>Medición de la longitud de la palma</i> .....	92
Tabla 45	<i>Medición de la longitud de la palma (continuación)</i> .....	93
Tabla 46	<i>Medición del ancho de la mano en los metacarpianos</i> .....	94
Tabla 47	<i>Medición del ancho de la mano en los metacarpianos (continuación)</i> .....	95
Tabla 48	<i>Medición de la longitud del dedo índice</i> .....	96
Tabla 49	<i>Medición de la longitud del dedo índice (continuación)</i> .....	97
Tabla 50	<i>Medición del ancho del dedo índice (proximal)</i> .....	98

Tabla 51	<i>Medición del ancho del dedo índice (proximal), (continuación)</i> .....	99
Tabla 52	<i>Medición del ancho del dedo índice (distal)</i> .....	100
Tabla 53	<i>Medición del ancho del dedo índice (distal), (continuación)</i> .....	101
Tabla 54	<i>Medición de la longitud del dedo pulgar</i> .....	102
Tabla 55	<i>Medición de la longitud del dedo pulgar (continuación)</i> .....	103
Tabla 56	<i>Medición del ancho del dedo pulgar</i> .....	104
Tabla 57	<i>Medición del ancho del dedo pulgar (continuación)</i> .....	105
Tabla 58	<i>Medición del grosor de la mano</i> .....	106
Tabla 59	<i>Medición del grosor de la mano (continuación)</i> .....	107
Tabla 60	<i>Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar)</i> .....	108
Tabla 61	<i>Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), (continuación)</i> .....	109
Tabla 62	<i>Medición de la circunferencia de la muñeca</i> .....	110
Tabla 63	<i>Medición de la circunferencia de la muñeca (continuación)</i> .....	111
Tabla 64	<i>Medición del diámetro de agarre interior</i> .....	112
Tabla 65	<i>Medición del diámetro de agarre interior (continuación)</i> .....	113
Tabla 66	<i>Medición de la fuerza de prensión palmar</i> .....	114
Tabla 67	<i>Medición de la fuerza de prensión palmar (continuación)</i> .....	115
Tabla 68	<i>Medición de la fuerza de prensión palmar</i> .....	116
Tabla 69	<i>Medición de la fuerza de prensión palmar (continuación)</i> .....	117
Tabla 70	<i>Prueba de correlación entre la longitud de la mano y la fuerza de prensión palmar</i> .....	118
Tabla 71	<i>Prueba de correlación entre la longitud de la palma y fuerza de prensión palmar</i> .....	119
Tabla 72	<i>Prueba de correlación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de prensión palmar</i> .....	120
Tabla 73	<i>Prueba de correlación entre la longitud del dedo índice y fuerza de prensión palmar</i> .....	121
Tabla 74	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de prensión palmar</i> .....	122

Tabla 75	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar.</i>	123
Tabla 76	<i>Prueba de correlación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar.</i>	124
Tabla 77	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar.</i>	125
Tabla 78	<i>Prueba de correlación entre el grosor de la mano y fuerza de prensión palmar.</i>	126
Tabla 79	<i>Prueba de correlación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de prensión palmar.</i>	127
Tabla 80	<i>Prueba de correlación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de prensión palmar.</i>	128
Tabla 81	<i>Prueba de correlación entre el diámetro de agarre y fuerza de prensión palmar.</i>	129
Tabla 82	<i>Prueba de correlación entre la longitud de la mano y fuerza de prensión palmar.</i>	130
Tabla 83	<i>Prueba de correlación entre la longitud de la palma de la mano y fuerza de prensión palmar.</i>	131
Tabla 84	<i>Prueba de correlación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de prensión palmar.</i>	132
Tabla 85	<i>Prueba de correlación entre la longitud del dedo índice y fuerza de prensión palmar.</i>	133
Tabla 86	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de prensión palmar.</i>	134
Tabla 87	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar.</i>	135
Tabla 88	<i>Prueba de correlación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar.</i>	136
Tabla 89	<i>Prueba de correlación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar.</i>	137
Tabla 90	<i>Prueba de correlación entre el grosor de la mano y fuerza de prensión palmar.</i>	138
Tabla 91	<i>Prueba de correlación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de prensión palmar.</i>	139
Tabla 92	<i>Prueba de correlación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de prensión palmar.</i>	140

Tabla 93	<i>Prueba de correlación entre el diámetro de agarre y fuerza de prensión palmar.</i>	141
Tabla 94	<i>Consolidado de los valores de correlación. ....</i>	150
Tabla 95	<i>Porcentaje de casos de acuerdo a los valores de correlación. ....</i>	151

## Tabla de figuras

	Pág.
Figura 1: <i>Huesos de la mano.</i> .....	16
Figura 2: <i>Ubicación del punto estiloides radial.</i> .....	18
Figura 3: <i>Ubicación del punto estiloides cubital.</i> .....	19
Figura 4: <i>Prensión digito palmar.</i> .....	22
Figura 5: <i>Prensión digito palmar.</i> .....	22
Figura 6: <i>Prensión palmar con la totalidad de la mano.</i> .....	23
Figura 7: <i>Prensión palmar con la totalidad de la mano.</i> .....	24
Figura 8: <i>Tallimetro.</i> .....	30
Figura 9: <i>Bascula marca CAMRY modelo BR2016.</i> .....	31
Figura 10: <i>Cinta antropométrica.</i> .....	31
Figura 11: <i>Calibre pequeño para diámetros óseos.</i> .....	32
Figura 12: <i>Cono antropométrico.</i> .....	33
Figura 13: <i>Dinamómetro de CAMRY.</i> .....	34
Figura 14: <i>Medición de la masa corporal.</i> .....	37
Figura 15: <i>Medición de la estatura o talla.</i> .....	38
Figura 16: <i>Marcas anatómicas de la mano.</i> .....	39
Figura 17: <i>Medición de la longitud de la mano.</i> .....	39
Figura 18: <i>Medición de la palma de la mano.</i> .....	40
Figura 19: <i>Medición del ancho de la mano en los metacarpianos.</i> .....	41
Figura 20: <i>Medición de la longitud del dedo índice.</i> .....	42
Figura 21: <i>Medición del dedo índice (proximal).</i> .....	43
Figura 22: <i>Medición del dedo índice (distal)</i> .....	44
Figura 23: <i>Medición de la longitud del pulgar.</i> .....	45
Figura 24: <i>Medición del ancho del pulgar.</i> .....	46

Figura 25: <i>Medición del grosor de la mano.</i> .....	47
Figura 26: <i>Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar).</i> .....	48
Figura 27: <i>Medición de la circunferencia de la muñeca.</i> .....	49
Figura 28: <i>Medición del diámetro de agarre interior.</i> .....	50
Figura 29: <i>Medición de la fuerza de presión palmar.</i> .....	51
Figura 30: <i>Distribución de la muestra según el sexo.</i> .....	60
Figura 31: <i>Se muestra las herramientas utilizadas: pala, pico y el chuso.</i> .....	61
Figura 32: <i>Asociación entre la longitud de la mano y fuerza de presión palmar.</i> .....	118
Figura 33: <i>Asociación entre la longitud de la palma y fuerza de presión palmar.</i> .....	119
Figura 34: <i>Asociación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar.</i>	120
Figura 35: <i>Asociación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.</i> ...	121
Figura 36: <i>Asociación del ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de presión palmar.</i> ....	122
Figura 37: <i>Asociación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de presión palmar.</i>	123
Figura 38: <i>Asociación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.</i> ....	124
Figura 39: <i>Asociación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.</i> .....	125
Figura 40: <i>Asociación entre el grosor de la mano y fuerza de presión palmar.</i> .....	126
Figura 41: <i>Asociación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de presión palmar</i>	127
Figura 42: <i>Asociación de la circunferencia de la muñeca y fuerza de presión palmar.</i>	128
Figura 43: <i>Asociación entre el diámetro de agarre y fuerza de presión palmar.</i> .....	129
Figura 44: <i>Asociación entre la longitud de la mano y fuerza de presión palmar.</i> .....	130
Figura 45: <i>Asociación entre la longitud de la palma de la mano y fuerza de presión palmar.</i>	131
Figura 46: <i>Asociación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar</i>	132
Figura 47: <i>Asociación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.</i> ....	133

Figura 48: Asociación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de prensión palmar.	134
Figura 49: Asociación del ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar.	136
Figura 51: Asociación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar. ....	137
Figura 52: Asociación entre el grosor de la mano y fuerza de prensión palmar.....	138
Figura 53: Asociación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de prensión palmar.	139
Figura 54: Asociación de la circunferencia de la muñeca y fuerza de prensión palmar.	140
Figura 55: Asociación entre el diámetro de agarre y fuerza de prensión palmar.....	141

# INTRODUCCIÓN

La presente investigación está motivada por una urgente necesidad de conocer el nivel de asociación de las medidas antropométricas de la mano y la fuerza de prensión palmar (variables de estudio) de los trabajadores dedicados a la agricultura; además, proponer el perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar para la población estudiada. Estas variables son consideradas importantes para el correcto diseño de las herramientas de uso manual según refiere Cubillos y Medina (2010).

En este trabajo presentamos una metodología de investigación no experimental, transversal con un alcance correlacional. La población estudiada se seleccionó considerando los 220 agricultores empadronados de la comunidad campesina de Tumpa. Para ser parte del estudio en la presente tesis, se consideró como factores incluyentes: el agricultor debe estar empadronado en la comunidad campesina de Tumpa, tener una edad mayor a 18 años, no presentar alguna lesión física el día de la evaluación y aceptar ser parte del estudio llenando el formulario de información y consentimiento informado (ver Anexo 1).

Los agricultores de esta región realizan oficios o tareas que requieren el uso de herramientas manuales como: la pala, pico, chuso, yunta (compuesta por un yugo atado en dos toros), entre otras. El uso de estas herramientas podría llegar a producir afecciones ergonómicas tales como trastornos musculoesqueléticos debido a tres factores importantes: la herramienta no es la adecuada para desempeñar la actividad propuesta, la herramienta no está proporcionalmente diseñada para ejercer la tarea propuesta o la herramienta no fue diseñada para la población que lo emplea según Mondelo et. al. (2010). El problema investigativo de la presente tesis está centrado en los dos últimos factores citados anteriormente; por ello, la necesidad de establecer los niveles de relación que existe entre las medidas antropométricas de la mano y la fuerza de prensión palmar en los trabajadores altoandinos dedicados a la agricultura en la comunidad campesina de Tumpa-Yungay-Ancash-Perú.



Además, se propone elaborar un registro referencial del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar de la mano dominante y no dominante para la población estudiada, que puede ser un precedente para futuras investigaciones realizadas a otras poblaciones de agricultores de la región andina del Perú.

Para el diseño de herramientas debemos considerar algunas medidas antropométricas de la mano, de las cuales se consideraron para este estudio 12 medidas antropométricas de la mano útiles para el uso de herramientas manuales, las cuales son: longitud de la mano, longitud de la palma, ancho de la mano en los metacarpianos, longitud del dedo índice, ancho del dedo índice (proximal), ancho del dedo índice (distal), longitud del dedo pulgar, ancho del pulgar, grosor de la mano, ancho de la mano incluido el pulgar, circunferencia de la muñeca ISO 7250 (2017) y diámetro de agarre interior NASA (1024). Estas medidas antropométricas influyen de manera directa en la fuerza de prensión palmar según Cubillos y Medina (2010). Los datos recolectados fueron procesados en el software IBM SPSS Statistics 26.

# Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

## 1.1 Generalidades

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2008) de España la antropometría representa el estudio cuantitativo de las características físicas del hombre, el termino proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida); sin embargo, los antiguos egipcios ya venían empleando unas reglas rígidas para la medición del cuerpo humano. Posteriormente, en el siglo I a.c. en Roma, Viturvio se interesó por determinar las proporciones del cuerpo. Con el advenimiento de la edad moderna se publicó a modo póstumo la obra de Alberto Durero que consistía en los cuatro libros de las proporciones humanas publicado en 1528, el cual sería considerado como el inicio de la antropometría científica. Actualmente la antropometría juega un rol importante en el ámbito laboral, enlazando principalmente la seguridad industrial con la ergonomía, pudiendo también ser empleado para determinar el estado de nutrición de un individuo o población en el área de salud.

Los estudios realizados en el Perú al poblador nativo del ande a fines del siglo XIX por profesionales de las especialidades de antropología, biología y fisiología demostraron que el poblador peruano de esta región tiene un mayor diámetro torácico y capacidad pulmonar respecto a la población que vive en la costa, también encontraron que los habitantes de esta región presentan una menor talla que los habitantes de la costa peruana; por ello, el poblador de esta región llega a desarrollar características fisiológicas propias acorde a las condiciones ambientales que enfrentan día a día considerando que la antropometría no solo se encarga del estudio de los segmentos corporales sino también hace referencia al estudio de la fuerza y la capacidad de trabajo del hombre estableciendo así las bases fundamentales de la ergonomía e indicando que es una técnica de aplicación práctica, interdisciplinaria y fundamentada en investigación científica, V. Ramírez (2006).

## 1.2 Descripción del problema de investigación

En el Perú, en el año 2023 se registraron 32 264 accidentes, de los cuales 4 820 accidentes presentan lesión en los dedos de la mano, 2 274 accidentes presentan lesión en la mano (con excepción de los dedos solos) y 961 accidentes presentan lesión en la muñeca. Estos accidentes producidos en la mano representan el 25% de los accidentes totales. Respecto a la actividad económica dedicada a la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura se registraron en este mismo año 13 accidentes mortales, 471 accidentes de trabajo y 6 incidentes peligrosos según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú (MINTRA, 2022).

Respecto a estudios que contengan datos del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar con la totalidad de la mano, no se tiene registro que se hallan desarrollado investigaciones en poblaciones de trabajadores que pertenecen a la actividad económica dedicada a la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.

Una problemática que actualmente tampoco ha sido abordada es la dimensión de las herramientas manuales empleadas por los agricultores, que no consignan para su diseño estándares antropométricos nacionales sino toman como referencia la antropometría de poblaciones extranjeras. Así mismo, el uso de las herramientas hechizas es práctica común en el Perú, las cuales son fabricadas sin parámetros antropométricos y podrían traer efectos negativos en la salud de los agricultores como los desórdenes musculoesqueléticos afectando además a nivel económico y laboral al trabajador y su familia.

La comunidad campesina de Tumpa solo dispone de manera limitada una asistencia en salud, la cual no contempla una asesoría en higiene, seguridad y ergonomía laboral lo cual limita que nuevas actividades económicas puedan desarrollarse a una mayor capacidad como la horticultura y cultivo de productos no tradicionales.

La presente tesis plantea responder a las problemáticas descritas, mediante la elaboración del perfil antropométrico de la mano y fuerza de presión palmar, para ayudar a diseñar o rediseñar el puesto de trabajo y herramientas (mangos, bastones y agarraderas) acorde a las dimensiones de la mano del agricultor peruano, estableciendo la relación entre las dimensiones antropométricas de la mano con la fuerza de presión palmar con la totalidad de la mano lo que permitirá además prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. Así mismo, se permitirá evitar el uso y fabricación de herramientas hechas.

La asesoría en higiene, seguridad y ergonomía laboral a los integrantes de la comunidad campesina de Tumpa permitirá que puedan desarrollar sus actividades económicas actuales o implementar nuevas actividades productivas previniendo accidentes y enfermedades laborales, permitiendo así elevar la calidad de vida de esta población de la región Ancash. Siendo el profesional de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial como soporte técnico especializado en la implementación y liderazgo de programas de promoción de la salud, prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en el entorno de trabajo donde se encuentre laborando el agricultor y sus familias.

### **1.3 Objetivos del estudio**

#### **1.3.1 *Objetivo general***

- Determinar la correlación entre las dimensiones antropométricas y la fuerza de prensión palmar en los agricultores de la comunidad campesina Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

#### **1.3.2 *Objetivos específicos***

- Establecer la fuerza de prensión de la mano agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.
- Proponer el perfil antropométrico de la mano agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

**H0:** En la población de agricultores estudiados no se tendrá una correlación positiva, para el perfil antropométrico de la mano y la fuerza de prensión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

**H1:** En la población de agricultores estudiados se tendrá una correlación positiva, para el perfil antropométrico de la mano y la fuerza de prensión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

### **1.4.2 Hipótesis específica**

- Se llegaron a establecer la fuerza de prensión palmar en los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.
- Se propuso el perfil antropométrico de la mano para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

## 1.5 Antecedentes investigativos

Cadena (2022), en su estudio en Ecuador llamado “Evaluación de la fuerza de agarre en escaladores de élite y recreativos del cantón Ibarra, periodo 2021”. Las personas que conforman el estudio fueron 28 escaladores, 12 de élite y 16 recreativos del cantón de Ibarra. El objetivo de la investigación fue evaluar la fuerza de agarre de los escaladores de élite y recreo del cantón Ibarra. La metodología de la investigación fue de tipo descriptiva y cuantitativa; con un diseño no experimental de corte transversal. Los instrumentos utilizados para la evaluación fueron: ficha de datos personales, test de suspensión máxima en regleta de 14 mm y dinamómetro Jamar. Los resultados de la investigación mostraron que hay un predominio de rango etario de adolescentes de 12 a 18 años, con un mayor número de deportistas del género masculino y con peso normal según su IMC. En cuanto a la evaluación de fuerza máxima de agarre los escaladores de élite obtuvieron mayormente un nivel de tipo medio y alto con un 50% cada uno, mientras que en los escaladores recreativos predominó el nivel bajo con un 81,2%. Se evidenció que la fuerza de agarre de los escaladores de elite es superior, con una media de 55 kg en mano dominante y 52,83 kg en mano no dominante, mientras que los escaladores recreativos obtuvieron una media de 34,25 kg en mano dominante y 31 kg en mano no dominante.

Rosas (2020), realizó un estudio en el distrito de San Juan de Lurigancho titulado “Antropometría de la mano y fuerza de prensión de palmar no asistencial del hospital San Juan de Lurigancho, 2019” entre los meses de noviembre y diciembre. La muestra fue de un total de  $n=180$  trabajadores los cuales pertenecen al puesto de trabajo personal no asistencial del hospital. El objetivo general del estudio fue determinar la relación entre la Antropometría de la mano y fuerza de prensión palmar del personal no asistencial del hospital. La investigación fue de tipo no experimental de diseño transeccional, de nivel descriptivo correlacional. Se encontró que existe asociación entre la Antropometría de la mano y fuerza de prensión palmar ( $p<0.05$ ).

Calle (2019), en su estudio titulado “Correlación de las medidas antropométricas de los dedos de la mano y la dimensión vertical oclusal en una población peruana”, evaluó una muestra de n=62 estudiantes del pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Federico Villarreal. El objetivo principal de la tesis fue determinar la correlación de las medidas antropométricas de los dedos de la mano y la dimensión vertical oclusal. Es un estudio básico de nivel relacional de diseño no experimental, observacional, transversal y de correlación prospectivo. De acuerdo con los resultados se encontró una relación entre la dimensión vertical oclusal (DVO) y las medidas antropométricas de los dedos (índice, meñique y la distancia de la punta del pulgar hasta la punta del dedo índice).

Gamarra (2019), realizó un estudio en Lima titulado “Fuerza de presión palmar en población adulto mayor, atendida por consultorio externo de un hospital general de Lima-Perú, durante el periodo de agosto 2017 – julio 2019”, trabajó con la población adulto mayor evaluados en un consultorio externo de valoración geriátrica integral del Hospital Cayetano Heredia. El objetivo principal fue identificar la correlación entre la fuerza de presión y las variables antropométricas y establecer los valores referenciales de fuerza de presión para la población adulto mayor. El diseño que empleó fue de tipo descriptivo, de corte transversal. Se utilizaron como instrumentos fichas de recolección de datos personales, antropométricos, comorbilidades los datos se analizaron con el programa stata versión 14.

Rodriguez y Vargas (2019) en su estudio en Colombia titulado “Dimensiones antropométricas de las manos y su relación con la fuerza de agarre en una población administrativa de la ciudad de Bogotá, Colombia”. Se valoraron n=315 hombres y mujeres entre 18 a 63 años que desempeñan actividades administrativas en el sector público. El objetivo de la investigación fue evaluar la relación existente entre las medidas antropométricas de la mano y la fuerza de agarre en una población administrativa de la ciudad de Bogotá, Colombia.



La metodología de la investigación de Rodríguez y Vargas (2019) es de tipo correlacional, cuantitativo y transversal con un diseño no experimental. Los instrumentos utilizados para la recolección de la información fueron: el consentimiento informado, seguido del formato de recolección de la información. Se determinó que las medidas antropométricas tienen un 52% de incidencia en la fuerza de la mano dominante, y un 50.6% para la fuerza de la mano no dominante. Asimismo, se concluyó que los hombres reportan mayor fuerza que las mujeres, y en general se presenta mayor fuerza en la mano dominante.

Barraza et al. (2019), en su trabajo de investigación en México titulado “Determinación de fuerza de agarre y antropometría de la mano en una muestra de estudiantes universitarios”. Trabajo con n=30 estudiantes universitarios del norte de México. Tuvo como objetivo conocer la fuerza que una muestra de estudiantes puede aplicar bajo ciertas condiciones, así como determinar la relación existente entre esta con las dimensiones antropométricas y rangos de movimiento de la muñeca. Se emplearon como instrumento el dinamómetro Jamar con 5 niveles, el equipo antropométrico Rosscarft, además se realizó la recolección de datos demográficos (edad y género), medida antropométrica de la mano, rangos de movimiento de la muñeca y fuerza de agarre de la mano dominante. Los resultados arrojaron que el nivel 2 es en el que se aplica mayor fuerza, se obtuvo un máximo de 36.7 kgF para los hombres y 21.7 kgF para las mujeres, además se encontró que existe una relación baja entre la aplicación de fuerza y los rangos de movimiento cubital y radial de la muñeca. Se llevaron a cabo pruebas de ANOVA con las cuales se determinó que la media de la fuerza aplicada en los 5 niveles de abertura no es la misma.

Cubillos y Medina (2010) realizaron en Chile una investigación llamada “Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de presión, aplicable al diseño de herramientas manuales”.

Para este estudio Cubillos y Medina (2010) trabajaron con n=39 personas, de edades entre 20 y 65 años que desempeñan tareas de manipulación manual de herramientas. Se tuvo como objetivo describir el desarrollo de la fuerza de prensión digito-palmar (agarre) en distintas distancias y describir las dimensiones antropométricas de la mano en sujetos que desempeñan labores de mantención en los siguientes recintos: Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Complejo Hospitalario San José, Hospital Roberto del Río y en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. La metodología que empleó fue descriptiva y transversal con diseño no experimental. El registro y recolección de datos fue realizado entre julio y septiembre del año 2010. Del presente estudio se concluyó que existen dos distancias de agarres en las que la muestra estudiada ejerce la mayor fuerza de agarre ejecutada a través de un dinamómetro de mano Dynatronics, las que corresponden a 4,76 cm y 6,03 cm (equivalentes a la posición 2 y 3 respectivamente en el dinamómetro). Analizaron que se ejerce una mayor fuerza de prensión digito palmar completa a una distancia de 4,76 cm. obtuvo también una caracterización antropométrica de la mano, la cual contiene los siguientes valores: largo de mano (10,43 cm), largo máximo de la mano (18,83 cm) ancho de la mano (8,53 cm), ancho máximo de la mano (10,55 cm), diámetro de agarre (14,97 cm), espesor de la mano (2,80 cm), circunferencia de la mano (20,53 cm), circunferencia máxima de la mano (25,10 cm), longitud de las falange 1 (6,47 cm), longitud de la falange 2 (9,51 cm), longitud de la falange 3 (10,68 cm), longitud de la falange 4 (10,12 cm) y longitud de la falange 5 (7,88 cm). Las oscilaciones de cada dimensión antropométrica, con respecto su media no resultó ser significativa, concluyendo que la muestra estudiada presenta una distribución bastante homogénea con respecto a las sus dimensiones antropométricas de la mano.

Ramírez y Angarita (2009), realizaron una investigación en Colombia titulado “Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales”. En la cual participaron n=199 trabajadores, donde el 58.3% era del género femenino. El objetivo del presente estudio fue describir la fuerza de agarre en una muestra de trabajadores sanos de Manizales.

Ramírez y Angarita (2009) evaluaron las posibles asociaciones con la edad, el género, la ocupación y la dominancia. La fuerza se midió por triplicado con un dinamómetro Jamar, el logaritmo natural (ln) de ese promedio fue la variable de salida. Como variables explicatorias se incluyeron género, edad, ocupación y dominancia. Para el análisis bivariado se usó la prueba signo con rango de Wilcoxon. Las asociaciones se evaluaron aplicando modelos de regresión lineal simple y múltiple para estimar los coeficientes de regresión ( $\beta$ ) y su error estándar con un nivel de significancia  $\alpha=0,05$ . Se encontró una diferencia de 3,52 Kg/Fza (IC95% 2,9;4,1) a favor de la fuerza de la mano derecha comparada con la izquierda. La diferencia por género fue de 9,17 Kg/Fza (IC95% 6,5;11,8) y de 11,4 Kg/Fza (IC95% 9,04;13,7) para la mano derecha e izquierda, respectivamente, ambas a favor de los hombres. El análisis de regresión múltiple mostró coeficientes significativos ( $p<0,0001$ ) para el género masculino ( $\beta = 0,39$  y  $0,31$ ) en el ln de la fuerza de las manos izquierda y derecha, respectivamente. Se detectó una tendencia significativa ( $p<0,0001$ ) a la disminución del ln de la fuerza por cada año de incremento de la edad en ambas manos ( $\beta=0,010$ ). En su estudio no encontraron una asociación entre la fuerza de agarre con la ocupación ni con la dominancia. Estos resultados muestran cambios en la fuerza de agarre asociados con la edad y género.

Hincapié (2007) en su estudio realizado en Colombia llamado "Elaboración de estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos entre 20 a 70 años residentes en la localidad de Usaquén, Bogotá. Se evalúa la fuerza de agarre en una muestra aleatoria estratificada de ambos géneros conformada por  $n=385$  personas. Su objetivo general fue elaborar los estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos entre 20 a 70 años residentes de la localidad de Usaquén. El trabajo es de tipo descriptivo evaluativo. Se utilizaron 2 posiciones de medida, la primera denominada A es la que describe la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano con el codo en  $90^\circ$  de flexión; la segunda denominada posición B en la que el codo está extendido en  $0^\circ$ . Y encontró que la fuerza de agarre es mayor en hombres que en mujeres.

Hincapié (2007) también encontró que en el género masculino se presenta un pico de mayor fuerza de agarre entre los 30 y 34 años y en las mujeres de los 35 a los 39 años. Se comprueba también que la fuerza del agarre disminuye progresivamente con el aumento de la edad. Con relación a la dominancia en el género femenino se observa mayor población diestra que zurda y un comportamiento en cuanto a la fuerza de agarre más consistente en las diestras. En el género masculino hay mayor población de diestros y sólo en los rangos de 40 a 44 y de 45 a 49 los zurdos superan en fuerza a los diestros. En lo que hace referencia a fuerza de agarre y ocupación, al contrario de lo que dicen los estudios previos, en este trabajo no se encontró una clara relación entre la fuerza de agarre y la ocupación que implique trabajo manual ligero, pesado o no manual. Con relación al peso, se encontró que a mayor peso mayor fuerza de agarre en ambos géneros y en ambas posiciones A y B. Con relación a la talla, también, a mayor talla mayor fuerza del agarre en ambos géneros y en ambas posiciones. Al comparar la fuerza de agarre comparativamente entre la posición A con el codo flexionado que es la recomendada por la Asociación Americana de Cirugía de la Mano y la posición B con el codo extendido, se observan valores ligeramente más altos en la posición B.

## **Capítulo II. Marcos teórico, conceptual y legal**

### **2.1 Marco teórico**

#### **2.1.1 *Agricultura en el Perú***

Desde hace 5000 años la actividad agrícola es parte del desarrollo económico del Perú, teniendo a Caral como la primera civilización organizada en torno a la agricultura según la zona arqueológica Caral Unidad Ejecutora 003. Las siguientes civilizaciones que sucedieron a Caral como Chavín, Nazca, Mochica, Tiahuanaco y Huari alcanzaron un alto desarrollo agrícola, Garrido (s.f.). Respecto a la época Inca, se logró desarrollar técnicas y tecnologías que permitieron lograr la seguridad alimentaria en la época prehispánica, Cartwright (2015).

Desde la época colonial hasta el siglo XX los tres momentos más importantes de la agricultura peruana se dan en este siglo. La primera fase comprende desde 1930 a 1956, marcada por la exportación agropecuaria, que supera extensamente a las exportaciones mineras. La segunda fase se extiende de 1956 a 1968 caracterizado por una gran agitación social en el campo y la generalización de las demandas por la reforma agraria y la tercera fase comprende la ejecución de la reforma agraria militar, promulgada por el gobierno de las Fuerzas Armadas encabezada por el general Juan Velasco Alvarado, en junio de 1969. La lucha campesina por la parcelación de las tierras y su entrega en propiedad privada constituye un evento importante para las comunidades campesinas, Zegarra et al. (2014).

Actualmente en la agricultura peruana es predominante el uso de la fuerza familiar el cual representa el 97% del total de las unidades agropecuarias. Esto indica que más del 83% de los trabajadores agrícolas realizan agricultura familiar siendo la base de la seguridad alimentaria de la población peruana MIDAGRI (2022).

La agricultura familiar se desarrolla a nivel nacional; siendo trabajada en la sierra (zona montañosa) en las laderas, lugar en donde también se encuentran las terrazas y andenes (terrazas con muro de contención). La sierra consta, según la clasificación de las 8 regiones naturales de Pulgar Vidal, de la región denominada quechua, suni, puna y janca. Para la vertiente Occidental, las regiones costa, yunga y quechua son las que tienen mayores potencialidades de desarrollo para la agricultura; siendo la suni y la puna con más potencialidades para actividades pecuarias, Alva (2016).

### **2.1.2 Tamaños de agricultura familiar**

De acuerdo con el tamaño de la unidad agropecuaria (UA) el tamaño promedio para la pequeña agricultura (PA) es de 4.26 ha y para la agricultura de minifundio (AM) es de 0.83; superficie media por productor individual es de 4.28 ha para la PA y de 0.85 ha para la AM; y la superficie media por miembro de hogar es de 0.84 y 0.19 ha para la PA y AM, respectivamente, Alva (2016).

#### **2.1.2.1 Pequeña agricultura**

La pequeña agricultura es la más importante y valiosa por su cantidad de productores individuales que están alrededor del 42% a nivel nacional, por el 41% de sus unidades agropecuarias (UA) y por el 70% de su superficie agrícola aprovechada en relación a su superficie total agropecuaria (SA/ST) a nivel nacional, donde sus unidades (UA) tienen un tamaño que varía entre 2 a menos de 10 ha, las que están destinadas, principalmente, a cultivos de pan llevar, tales como cereales, frutas, hortalizas, leguminosas de grano, tubérculos y raíces, forrajes e industriales, Alva (2016).

#### **2.1.2.2 Agricultura de minifundio**

La agricultura de minifundio es la que merece preferente atención no sólo por su cantidad de productores que están alrededor del 43 por ciento a nivel nacional, por su 43

por ciento de las unidades agropecuarias (UA) y por su 84.5 por ciento de su superficie agrícola aprovechada en relación con su superficie total agropecuaria (SA/ST), donde sus unidades agropecuarias (UA) tienen un tamaño menor a 2 ha. Los agricultores de la agricultura de minifundio (AM) contribuyen a la biodiversidad, principalmente por conservar la diversidad genética de nuestras plantas nativas. Sus productos agrícolas son, cereales, frutas, hortalizas, leguminosas de grano y tubérculos y raíces, Alva (2016).

### **2.1.3 *La mano***

Es una herramienta mecánica de extraordinaria eficiencia, su principal función es la prensión. Gracias a la gran versatilidad de movimiento, se constituye en el órgano principal para la manipulación física (lanzar, agarrar, atrapar y golpear) y de información táctil (presión, temperatura, textura y dureza), jugando un rol significativo en el nivel de satisfacción ocupacional de las personas, Escalona et al. (2009)

La facultad de prensión de la mano se debe a la su arquitectura, lo cual te permite realizar una amplia apertura, así como un cierre sobre si misma o entorno a un objeto, Kapandji (2006).

### **2.1.4 *Anatomía de la mano***

El espacio palmar de la mano está limitado por la eminencia tenar e hipotenar en cada lado. Su piso está formado por la piel de la palma de la mano, siendo los metacarpianos sus raíces. El dorso de la mano es simplemente un espacio poco profundo entre la piel la parte posterior de los metacarpianos atravesados por los tendones extensores de los dedos, Le Vay (2008).

#### **2.1.4.1 Huesos de la mano**

##### **2.1.4.1.1 Carpianos**

Está formado por ocho huesos carpianos, con estructura irregular, organizados en dos filas una proximal y otra distal, de cuatro huesos cada una, estos forman la parte denominada carpo, conocida comúnmente como muñeca. Son, desde la parte medial a la lateral, los siguientes: en la hilera proximal se encuentran el pisiforme, el piramidal, el semilunar y el escafoides; la hilera distal; está formada por el ganchoso, el hueso grande, el trapecoide y el trapecio. Los carpianos se encuentran unidos por fuertes ligamentos que limitan el movimiento entre sí, Le Vay (2008).

##### **2.1.4.1.2 Metacarpianos**

Son cinco huesos largos en miniatura con cuerpo y extremos expandidos que se enumeran de medial a lateral con la mano en posición anatómica. La cabeza convexa distal se articula con las falanges, y cuerpo cóncavo en su superficie palmar que servirá como continente muscular y una base proximal abultada que se articulará con la hilera distal de los huesos del carpo, Le Vay (2008).

##### **2.1.4.1.3 Falanges**

Cada mano contiene 14 falanges. A cada dedo le corresponden tres falanges (la proximal, la media y la distal), excepto en el pulgar que solo cuenta con dos una proximal y una distal. Cada falange presenta una base proximal y un extremo distal formando dos cóndilos el cual permite una articulación troclear (bisagra). La falange distal o falange ungueal, es la más pequeña y su cuerpo es ancho en la base, y reducido en el medio y se aplana hacia la punta formando un abanico, conocido como penacho, Le Vay (2008).



## Figura 1

*Huesos de la mano.*



*Nota:* fuente Marieb (2008).

## 2.2 Marco específico

### 2.2.1 Antropometría

Es una rama de las ciencias humanas que se ocupa de la medición del cuerpo, especialmente del tamaño, la forma, la fuerza, la movilidad, la flexibilidad y capacidad de trabajo. Las personas son variables (en tamaños, proporciones y forma, como en todas las demás funciones), y el diseño enfocado en el usuario debe ser consciente de esta variación. La antropometría es una rama importante de la ergonomía cuyo objetivo general es la personalización de los puestos de trabajo, Pheasant y Haslegrave (2006).

También se puede interpretar como: "La disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las dimensiones del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia la estructura anatómica y sirve de herramienta a la ergonomía para adaptarse el entorno de las personas", Mondelo et al. (2010).

## **2.2.2 Medidas antropométricas básicas**

### **2.2.2.1 Talla**

“Distancia entre el punto más elevado del cuerpo en la línea media sagital, conocido como vértex (punto más alto del cráneo cuando la cabeza se encuentra en el plano de Frankfort: línea imaginaria trazada desde el extremo inferior de la órbita hasta el borde superior del conducto auditivo externo; paralela al piso cuando se va a medir talla parada o talla sentada, perpendicular a la mesa de medición o infantómetro cuando se va a medir talla decúbito supino) y el plano de apoyo del individuo”, Avila et al. (2007).

### **2.2.2.2 Peso**

“Se define como la acción de la gravedad sobre la masa corporal o la cantidad de masa corporal que tiene un ser vivo”, Avila et al. (2007).

## **2.2.3 Antropometría de la mano**

Para el desarrollo de las distintas tareas el agricultor requiere de destreza, precisión, control de la fuerza, control de movimiento de las manos entre otros factores. Pero no se toma en consideración la antropometría de la mano, factor importante que tiene estrecha relación con la eficiencia, efectividad, confort, salud y seguridad durante la manipulación de las herramientas.

Es por ello, que se toma en consideración las medidas antropométricas de la mano recomendados por la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017) “Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias” y NASA 1024 (1978) “Volumen II: Un manual de datos antropométricos”.

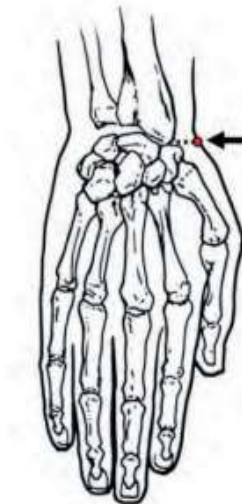
Para realizar la medición antropométrica en la mano se deben considerar puntos de referencia básicas para la antropometría de la mano:

### **2.2.3.1 Estiloide radial**

Es el punto distal de la estiloides radial, proyectado horizontal y anterior a la superficie de la piel cuando los brazos se mantienen hacia abajo a los dos lados y las palmas de las manos miran hacia los muslos, UNE-EN ISO 7250-1 (2017).

### **Figura 2**

*Ubicación del punto estiloide radial.*



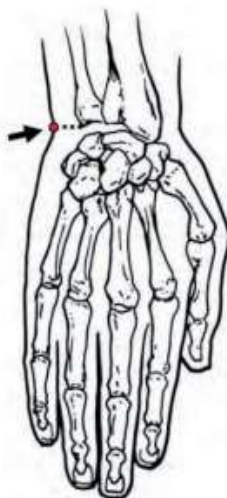
*Nota:* fuente UNE-EN ISO 7250-1 (2017).

### **2.2.3.2 Estiloide cubital**

Es el punto más distal de la estiloides cubital, proyectado horizontal y posterior a la superficie de la piel cuando los brazos se mantienen hacia abajo y las palmas de las manos miran hacia los músculos, UNE-EN ISO 7250-1 (2017).

### Figura 3

Ubicación del punto estiloides cubital.



Nota: fuente UNE-EN ISO 7250-1 (2017).

#### 2.2.4 Dimensiones antropométricas de la mano

Tabla 1

Descripción de la medición de las dimensiones antropométricas de la mano.

Dimensión Antropométrica	Desde	Hasta
Longitud de la mano.	Punta del dedo medio	Una línea que conecta las apófisis estiloides radial y cubital.
Longitud de la palma.	Una línea que conecta las apófisis estiloides radial y cubital.	El pliegue proximal del dedo medio
Ancho de la mano en los metacarpianos.	El segundo metacarpiano.	El quinto metacarpiano.
Longitud del dedo índice.	La punta del segundo dedo.	El pliegue proximal del dedo en la palma de la mano.
Ancho del dedo índice (proximal).	Ancho máximo del segundo dedo en la región de la articulación entre las falanges media y proximal.	
Ancho del dedo índice (distal).	Ancho máximo del segundo dedo en la región de la articulación entre las falanges media y distal.	
Longitud del dedo pulgar.	Pliegue proximal del pulgar.	La punta del pulgar.
Ancho del dedo pulgar.	Amplitud máxima del pulgar en la región de la articulación entre las dos falanges.	

Nota: tabla adaptada de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017).

**Tabla 2**

*Descripción de la medición de las dimensiones antropométricas de la mano (continuación)*

<b>Dimensión Antropométrica</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>
Grosor de la mano.	Espesor máximo de la mano, medido a través de los nudillos	
Ancho de la mano (incluido el pulgar).	La primera articulación metacarpofalángica.	El quinto punto metacarpofalángico.
Circunferencia de la muñeca.	Circunferencia mínima de la muñeca a nivel de la estiloides radial, con la mano en extensión. La cinta métrica pasa justo distal a la estiloides cubital.	
Diámetro de agarre interior.	Es el diámetro del nivel más ancho de un cono, que un sujeto puede agarrar con el pulgar y el dedo medio tocándose.	

*Nota:* tabla adaptada de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017) y NASA 1024 (1978).

### **2.2.5 Instrumentos para las mediciones antropométricas**

Para medir las dimensiones antropométricas de la mano es recomendable usar instrumentos sencillos, precisos y fáciles de usar, los cuales son:

#### **2.2.5.1 Báscula**

Usado para medir el peso de los cuerpos, existen básculas mecánicas y digitales, debe tener un de 0 a 140 kg, con una precisión de 100 gr, Avila et al. (2007).

#### **2.2.5.2 Estadiómetro de Harpenden o tallímetro**

Se utiliza en personas a partir de los 2 años. Es empleado para determinar la estatura de una persona con una precisión de 1mm, Avila et al. (2007).

#### **2.2.5.3 Calibrador pequeño (Tipo Glissier)**

Esta herramienta especializada se utiliza para medir distancias lineales entre dos puntos del cuerpo y superficies de referencia estándar. Consta de una regla metálica de 45 cm de largo, con una precisión de 1mm. En uno de sus extremos posee un brazo fijo y otro igual que recorre a lo largo de la escala, Avila et al. (2007).

#### **2.2.5.4 Cinta métrica o cinta antropométrica**

Es utilizada para medir las circunferencias corporales, de material flexible y no extensible con una precisión de 1mm, Avila et al. (2007).

#### **2.2.5.5 Cono antropométrico**

Es cuerpo cónico graduado longitudinalmente. Cada intervalo de graduación representa un incremento de diámetro de 1 mm con la finalidad de tomar la lectura del diámetro de empuñadura, Avila et al. (2007).

#### **2.2.6 Fuerza de agarre**

La fuerza se define como la tensión que un músculo puede oponer a una resistencia en un solo esfuerzo máximo, Hincapié (2007).

La mano tiene una compleja organización anatómica y funcional que converge en la prensión, las cuales se clasifican en tres grandes grupos: las prensas digitales, las prensas palmares y las prensas centradas; las cuales no necesitan la participación de la gravedad, para fines de esta investigación solo se analizaran las prensas Palmares que son de dos tipos, Kapandji (2006).

##### **2.2.6.1 La prensión digito palmar**

Utilizada generalmente cuando se maneja una palanca o se sujeta un volante, el objeto a manipular (3 a 4 cm de diámetro) y se coge entre los dedos flexionados y la palma de la mano, el pulgar no participa de la maniobra. Esta presión digito palmar también se utiliza para maniobrar objetos de mayor volumen (un vaso, por ejemplo), pero a mayor diámetro del objeto menos firmeza posee la presa, Kapandji (2006).

**Figura 4**

*Prensión digito palmar.*



Nota: fuente Kapandji (2006).

**Figura 5**

*Prensión digito palmar.*



Nota: fuente Kapandji (2006).

### 2.2.6.2 La presión palmar con la totalidad de la mano o la totalidad de la palma

Es la presión ejercida de la fuerza para los objetos pesados y relativamente voluminosos. La mano se enrolla en torno a los objetos de forma cilíndrica; el eje del objeto adopta la misma dirección que el eje de la corredera palmar (oblicuo desde la base de la eminencia hipotenar a la base del índice). El diámetro de los bastones y mangos de las herramientas dependen de esta constatación, Kapandji (2006).

#### Figura 6

*Presión palmar con la totalidad de la mano.*



*Nota:* fuente Kapandji (2006).



## Figura 7

*Presión palmar con la totalidad de la mano.*



*Nota:* fuente Kapandji (2006).

### **2.2.7 Dinamómetros para medir la fuerza de presión palmar**

#### **2.2.7.1 El dinamómetro de Jamar**

Fue diseñado por Bechtol (1954), es una herramienta recomendada por la Sociedad Americana de Cirugía de Mano, que da resultados objetivos para la evaluación de la fuerza de presión manual (Ramírez Muñoz & Angarita Fonseca, 2009). El dinamómetro JAMAR proporciona medidas de 0 a 90 kg con una precisión de 0.1 kg, Rodríguez et al. (2021).

Actualmente, el dinamómetro Jamar es el más utilizado en la práctica clínica en pocos años se han publicado valores de referencia de dinamometría en diferentes países, generalmente para el dinamómetro tipo Jamar, Sánchez et al. (2018).

### **2.2.7.2 Dinamómetro de Camry**

Es un dinamómetro de mano digital, producido por Zhongshan Camry Electronic Co. Ltd. China, posee 5 posiciones o niveles de agarre, tiene incluido una pantalla LCD que facilita la lectura de los resultados, almacena hasta 19 resultados, muestra resultados en función de edad y sexo, se apaga automáticamente y funciona con dos pilas o baterías AAA. Opera en condiciones de 0° hasta 35°C y en ambientes con humedad de 30 a 90%. Su capacidad de medición es hasta lo 90Kg/198lb y tiene una precisión 100g/0.2lb, ASDE OPERATOR (2014).

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 Ley 29783**

El 21 de agosto del 2011 se publicó en el diario peruano la ley 29783 Ley de Seguridad y Salud de trabajo. Esta ley tiene por objetivo la obligatoriedad de vincular a todos los trabajadores peruanos al Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, estableciendo los principios para la toma de acciones para evitar, identificar, evaluar y controlar los riesgos en seguridad y salud que puedan afectar a los trabajadores, Ley 29783 (2011).

### **2.3.2 Ley 26842**

El 15 de julio de 1997 se publico en el diario peruano la ley 26842. Ley General de Salud. Que hace referencia a la higiene y seguridad en los ambientes de trabajo en su Capitulo VII. El cual manifiesta en su artículo 102° “Las condiciones higiénicas y sanitarias de todo centro de trabajo deben ser uniformes y acordes con la naturaleza de la actividad que se realiza sin distinción de rango o categoría, edad o sexo”, Ley 26842 (1997).

### **2.3.3 DS-005-2012-TR**

Este reglamento, de la Ley 29783, tiene como objetivo la promoción de una cultura de prevención de riesgos laborales en el Perú, sobre la base de la prevención de los riesgos laborales, control del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales. Aplicando los principios de prevención bajo el ciclo de Deming o también llamado ciclo PHVA; este reglamento es obligatorio para cualquier empresa dentro del territorio peruano, DS-005-2012-TR (2016).

### **2.3.4 RM-375-2008-TR**

Esta norma tiene por objetivo establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con la finalidad de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño.

En título IV del anexo 1, punto 16 indica “b) El plano de trabajo debe situarse teniendo en cuenta las características de la tarea y las medidas antropométricas de las personas; debe tener las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales. Se deben evitar las restricciones de espacio y colocar objetos que impidan el libre movimiento de los miembros inferiores”, RM-375-2008-TR (2008).

## **Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación**

### **3.1 Diseño de la investigación**

La presente investigación tiene un diseño no experimental, debido a que no hay estímulos o condiciones experimentales que se sometan a las variables de estudio. Por consiguiente las variables de estudio son evaluados en su contexto natural, sin llegar a ser manipuladas o intervenidas por el investigador, Arias y Covinos (2021).

### **3.2 Tipo de investigación**

El estudio es de tipo transversal, debido a que los datos se recogen una sola vez y en un solo momento, sin realizar ningún seguimiento a través del tiempo, Arias y Covinos (2021).

### **3.3 Alcance de investigación**

El estudio tiene un alcance correlacional, dado que el propósito principal es determinar el nivel de relación entre las variables que están siendo estudiadas, no determina causas, pero puede ser un indicio para una investigación futura, Arias y Covinos (2021).

### **3.4 Localización y ubicación del estudio**

La presente investigación se realizó en la comunidad campesina de Tumpa, ubicado en el Centro Poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú durante el mes de enero.

### **3.5 Población y muestra**

#### **3.5.1 Población**

El centro poblado de Tumpa está conformado por 945 personas entre niños, jóvenes y adultos según el INEI (2017).

Sin embargo, la población considerada para la presente investigación estuvo conformada por N=220 agricultores conformado por hombres y mujeres mayores de 18 años, empadronados en la comunidad campesina de Tumpa.

#### **3.5.2 Muestra**

Se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia en base a criterios de inclusión y exclusión quedando una muestra de n=56 personas entre hombres y mujeres mayores de 18 años empadronados en la comunidad campesina de Tumpa dedicados a la agricultura familiar.

### **3.6 Criterios de inclusión**

- Agricultores que se encuentran empadronados en la comunidad campesina de Tumpa.
- Tener una edad mayor a los 18 años.
- Agricultores que acepten ser parte de la investigación.

### **3.7 Criterios de exclusión**

- No cumplir con los criterios de inclusión.
- Alguna lesión física el día de la evaluación.
- Manifiesto y expreso deseo de no participar en la investigación.

### 3.8 Operacionalización de las variables

Tabla 3

Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>PROBLEMA GENERAL</b>  *No hay información del perfil antropométrico ni de la fuerza de presión palmar del hombre del ande (agricultor), lo cual no permite que los fabricantes de estas herramientas lo hagan a su medida.	<b>OBJETIVO GENERAL</b>  *Determinar la correlación entre las dimensiones antropométricas y la fuerza de presión palmar en los agricultores de la comunidad campesina Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>  H0: En la población de agricultores estudiados no se tendrá una correlación positiva, para el perfil antropométrico de la mano y la fuerza de presión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú. H1: En la población de agricultores estudiados se tendrá una correlación positiva, para el perfil antropométrico de la mano y la fuerza de presión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.	Perfil antropométrico de la mano	Mano dominante y no dominante	Longitud de la mano	1.Enfoque: Cuantitativo. 2.Tipo de Investigación: investigación de campo. 3.Alcance o Nivel de Investigación: Correlacional. 4.Diseño: No experimental Transversal. 5.Temporalidad/Espacial: 25, 26 y 27 de febrero del 2023. 6.Población: 220 agricultores empadronados en la comunidad campesina de Tumpa. 7.Muestra: 56 agricultores entre hombres y mujeres. 8.Unidad de Análisis: Agricultores. 9.Técnicas de recolección y Procesamiento de datos: *Medición directa: Antropometría de la mano. *Medición directa: Fuerza de presión palmar. *Estadística descriptiva y medidas de tendencia central. *Pruebas de distribución normal Kolmogórov-Smirnov. *Prueba de homogeneidad de varianza. *Correlación no-paramétrica de Spearman. 10.Instrumentos de recolección y Procesamiento de datos: *Consentimiento informado *Ficha personal para registrar las dimensiones antropométricas de la mano (ISO 7250-1 2017 y NASA 1024) *Ficha personal para registrar las fuerzas de presión palmar en base a la recomendación de la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano.
					Longitud de la palma	
Ancho de la mano en los metacarpianos						
Longitud del dedo índice						
Ancho del dedo índice proximal						
Ancho del dedo índice distal						
Longitud del pulgar						
Ancho del pulgar						
Grosor de la mano						
Ancho de la mano incluido el pulgar						
Circunferencia de la muñeca						
Diámetro de agarre interior						
Fuerza de presión palmar	Mano dominante y no dominante	Presión dígito palmar				
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>  *Las herramientas manipuladas por los agricultores no son adecuadas al perfil antropométrico de la mano del poblador andino. *Las herramientas de fabricación rustica no cuentan con las dimensiones de un perfil antropométrico de la mano del poblador andino. * No hay estudio de la fuerza ejercida por el agricultor al manipular herramientas manuales.	<b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b>  *Medir las dimensiones antropométricas de la mano y la fuerza de presión palmar en los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú. *Dar a conocer las dimensiones del perfil antropométrico de la mano para la muestra de agricultores evaluada.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>  *Se llegaron a medir las dimensiones antropométricas y la fuerza de presión palmar en los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, ubicados en el centro poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú. *Se llevo a proponer las dimensiones antropométricas de la mano para la población para la muestra.				

Nota: fuente propia.

## **3.9 Materiales, instrumentos y técnicas de investigación**

### **3.9.1 Materiales**

A continuación, se muestran los equipos que se usaron para realizar las mediciones antropométricas y fuerza de presión palmar.

#### **3.9.1.1 Tallímetro**

Se empleó un Tallímetro según las recomendaciones descritas por el CENAN\_UNICEF\_INS\_2007 y el Documento Técnico: Control de Calidad de Infantómetros y Tallímetros según: RM-976-2014-MINSA (Anexo 3).

#### **Figura 8**

*Tallímetro.*



*Nota: fuente propia.*

#### **3.9.1.2 Báscula**

Se usó una báscula de la marca CAMRY modelo BR2016 con una capacidad de carga de 130 kg y graduación de 1 kg. El instrumento usado cumple con la certificación de calidad de SGS ISO 9001 expedida por el fabricante. (Anexo 4).

## Figura 9

Bascula marca CAMRY modelo BR2016.



*Nota:* fuente propia.

### 3.9.1.3 Cinta antropométrica

Se empleó una cinta antropométrica de la marca Crescent Lufkin. Está fabricada sobre una cinta metálica de color amarillo de 7 mm de ancho y con una escala en milímetros de color negro y cuenta con certificado de calidad (Anexo 5).

## Figura 10

*Cinta antropométrica.*



*Nota:* fuente propia.



#### **3.9.1.4 Calibre pequeño para diámetros óseos**

Se usó un calibre pequeño para la medición de diámetros óseos de la marca AVAnutri elaborado en una estructura de plástico de color negro y dispone de una regla de plástico y tambores cilíndricos en las puntas de las ramas y cuenta con certificado de calidad (Anexo 6).

#### **Figura 11**

*Calibre pequeño para diámetros óseos.*



*Nota:* Fuente propia.

#### **3.9.1.5 Cono antropométrico**

Se empleó para la medición del diámetro de agarre interior. El diámetro de la circunferencia de agarre interior del cono oscila entre 35 mm a 60 mm es comercializada por la empresa ErgoTech México. Cuenta con certificado de calidad (Anexo 7).

## Figura 12

*Cono antropométrico.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.9.1.6 Dinámetro de CAMRY**

Se usó para medir la fuerza de presión palmar. Tiene una capacidad de 90 Kg/Lb, con una división 0.1 Kg/Lb y con una tolerancia  $\pm 0.5$  Kg/Lb. Este instrumento debe ser usado en un entorno de 0-35°C y humedad relativa de 30-90%. El instrumento usado cumple con la certificación de calidad de SGS ISO 9001. Comercializada por FISIOLIBRERIA E.I.R.L. en Perú y cuenta con certificado de garantía (Anexo 8).

### Figura 13

*Dinamómetro de CAMRY.*



*Nota:* fuente propia.

#### **3.9.2 Instrumentos de investigación**

Los instrumentos empleados en la presente tesis fueron: Consentimiento informado, validado y empleado por Ayala (2019) y la ficha personal para registrar las dimensiones antropométricas de la mano, elaborada según los lineamientos de la UNE-EN ISO 7250-1 (2017) y NASA 1024 (1978). Respecto a la fuerza de presión palmar la ficha incluyó la recomendación de la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano, Escalona et al. (2009).

#### **3.9.3 Técnicas de investigación**

- Medición directa: Antropometría de la mano.
- Medición directa: Fuerza de presión palmar.
- Estadística descriptiva y medidas de tendencia central.
- Pruebas de distribución normal Kolmogorov-Smirnov.
- Prueba de homogeneidad de varianza.
- Correlación no-paramétrica de Spearman.

### **3.10 Metodología de muestreo**

#### **3.10.1 Aplicación del consentimiento informado**

Se usó el formato empleado por Ayala (2019). El procedimiento de aplicación consistió en solicitar la participación del agricultor en la investigación. Luego de aceptar su participación, se procedió a leerle el documento, para a continuación proceder a firmar el documento por el agricultor y el tesista. Finalmente, se le entregó al trabajador el documento original del consentimiento informado y el tesista guardó en custodia una copia.

#### **3.10.2 Registro y desarrollo de las mediciones antropométricas y fuerza de prensión palmar**

Para la recolección de datos se empleó la “Ficha de datos antropométricos y fuerza de prensión palmar” de acuerdo con la UNE-EN ISO 7250 (2017), NASA 1024 (1978) y recomendación por la Sociedad Americana de Cirugía de Mano. En esta ficha se registró la siguiente información: Nombre, fecha de nacimiento, ocupación, sexo, fecha de evaluación, mano dominante. Se consignaron dos mediciones para la estatura (en cm), peso (en kg), medidas antropométricas de la mano (en cm) y se registraron tres mediciones para la fuerza de prensión palmar (kgf).

Las mediciones antropométricas de la mano se realizaron siguiendo las recomendaciones descritas por la International Society for the Advance of Kinanthropometry (ISAK, 2011) los cuales fueron:

- Las mediciones se realizarán en la mano dominante y no dominante de las personas evaluadas.
- Se tomará dos medidas. En caso la segunda medida no se encuentre dentro del 5% de la primera, se deberá tomar una tercera medida.

- Si se toman dos mediciones se utilizará la media de los datos registrados y si se toma tres medidas también se tomará la media.
- Las mediciones se realizarán por la misma persona para evitar el sesgo.

Las mediciones de la fuerza de prensión palmar se realizaron según los lineamientos de la Asociación Americana de Terapeutas de la mano, Escalona et al. (2009).

- El agricultor adoptará una postura sedente, con columna alineada, hombros aducidos y sin rotación, codo flectado en 90°, con el antebrazo y muñeca en posición neutral.
- El dinamómetro de CAMRY se ajustará al tamaño de la mano del agricultor, permitiendo un agarre cómodo, con un adecuado cierre de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas, favoreciendo el contacto entre la primera falange del índice y el pulgar.
- Primero se evaluará la fuerza de prensión en la mano dominante y luego la mano no dominante.
- Se realizaron tres mediciones en cada mano y se consideró la media para tener una mayor estabilidad en las mediciones.
- Se consideró un intervalo de 60 segundos entre una medición y otra, para favorecer la recuperación fisiológica de los músculos y evitar la fatiga muscular.

### **3.10.2.1 Masa corporal**

Para la medición de la masa corporal se siguió las recomendaciones indicadas por Ayala (2019):

- El investigado deberá usar la menor cantidad de ropa (ropa interior), en caso no se pueda lograr se deberá de pesar previamente la ropa o una ropa similar que porta la persona y luego restar este valor con el medido de pesar al investigado.

- De preferencia se tomará la medición en ayunas y luego de evacuar. El investigado se debe ubicar en el centro de la báscula con el del cuerpo distribuido entre ambos pies.

#### **Figura 14**

Medición de la masa corporal.



*Nota:* fuente propia.

#### **3.10.2.2 Estatura o Talla**

Para el registro de la talla o estatura se siguieron las recomendaciones descritas, desarrolladas y validadas por la International Society for the Advance of Kinanthropometry (ISAK, 2011):

- El investigado descalzo se ubica de pie en el tallímetro con los talones, la espalda y las nalgas tocando el soporte posterior.
- Se tomará la distancia entre el punto más elevado del cuerpo en la línea media sagital conocido como vertex y el plano de apoyo del tallímetro. La cabeza se debe encontrar en el plano de Frankfort, con los hombros relajados para evitar la lordosis.
- A continuación, se solicita al investigado que realice una inspiración profunda.

- Seguidamente se solicita se mantenga la respiración y baje los hombros, en ese momento se coloca la bandeja del tallímetro sobre el vertex para comprimir el cabello hasta donde sea posible y registrar la talla.

### Figura 15

*Medición de la estatura o talla.*



*Nota:* fuente propia.

#### **3.10.2.3 Medición de la longitud de la mano**

Para la medición de la longitud de la mano se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Verificar el buen estado del calibre pequeño para medir diámetros óseos, considerando que el ajuste y tensión de las ramas permita que se observe la marca inicial este en cero.
- La persona evaluada se mantendrá en posición sedente, con la mano extendida, brazo en supinación y con la palma de la mano visible para quien realiza la medición.
- Seguidamente se identifica y marca con un lápiz demográfico las marcas anatómicas correspondientes a la antropometría de la mano.

- Se realiza la medición con el calibre pequeño considerando que los botones de las dos ramas se ubiquen en la punta del dedo medio y en la línea que conecta la apófisis estiloides radial y cubital el cual corresponde aproximadamente a la mitad del surco de la piel en la muñeca.

### Figura 16

*Marcas anatómicas de la mano.*



*Nota: fuente propia.*

### Figura 17

*Medición de la longitud de la mano.*



*Nota: fuente propia.*



#### **3.10.2.4 Medición de la palma de la mano**

Para la medición de la palma de la mano se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Se identificará el punto anatómico en el pliegue proximal del dedo medio
- Se realizará la medición con el calibre pequeño considerando que los botones de las dos ramas se ubiquen en línea que conecta la apófisis estiloides radial y cubital y el pliegue proximal del dedo medio.

#### **Figura 18**

*Medición de la palma de la mano.*



*Nota:* fuente propia.

#### **3.10.2.5 Medición del ancho de la mano en los metacarpianos**

Para la medición del ancho de la mano en los metacarpianos se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Se identificará el punto anatómico en el segundo metacarpiano y el quinto metacarpiano.

- Se tomará la medida distancia proyectada entre los metacarpianos radial y cubital de las cabezas de los metacarpianos desde el segundo hasta el quinto metacarpiano, medida perpendicularmente al eje longitud del dedo medio.

### **Figura 19**

*Medición del ancho de la mano en los metacarpianos.*



*Nota:* fuente propia.

#### **3.10.2.6 Medición de la longitud del dedo índice**

Para la medición de la longitud del dedo índice se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- El sujeto sostiene el antebrazo horizontalmente con la mano y los dedos separados, con la palma hacia arriba.
- Se tomará la medida desde la punta del dedo índice hasta el pliegue proximal del dedo en la palma de la mano.

## Figura 20

*Medición de la longitud del dedo índice.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.7 Medición del ancho del dedo índice (proximal)**

Para la medición del ancho del dedo índice (proximal) se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Se realizará la medición del ancho máximo del dedo índice en la región de la articulación entre las falanges media y proximal.

## Figura 21

*Medición del dedo índice (proximal).*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.8 Medición del ancho del dedo índice (distal)**

Para la medición del ancho del dedo índice (distal) se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Se tomará la medida del ancho máximo del índice en la región de la articulación entre las falanges media y distal.

## Figura 22

*Medición del dedo índice (distal)*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.9 Medición de la longitud del dedo pulgar**

Para la medición de la longitud del dedo pulgar se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- El pulgar debe estar abducido y extendido, con el antebrazo en posición horizontal, con la mano extendida, con la palma hacia arriba.
- Se registrará la longitud desde el pliegue proximal del dedo pulgar hasta la punta del pulgar.

## Figura 23

*Medición de la longitud del pulgar.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.10 Medición del ancho del dedo pulgar**

Para la medición del ancho del dedo pulgar se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- Se realizar la medición en la amplitud máxima del pulgar en la región de la articulación entre las dos falanges.

## Figura 24

*Medición del ancho del pulgar.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.11 Medición del grosor de la mano**

Para la medición del grosor de la mano se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- El investigado sostiene el antebrazo en pronación, con la palma hacia abajo y los dedos juntos.
- Se tomará la medida en el espesor máximo de la mano, medido a través de los nudillos.

## Figura 25

*Medición del grosor de la mano.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.12 Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar)**

Para la medición del ancho de la mano (incluido el pulgar) se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- El sujeto sostiene el antebrazo en pronación, con la palma hacia abajo, con los dedos y el pulgar juntos.
- El ancho de la mano se medirá en diagonal desde la primera articulación metacarpofalángica hasta el quinto punto metacarpofalángico.



## Figura 26

*Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar).*



*Nota: fuente propia.*

### **3.10.2.13 Medición de la circunferencia de la muñeca**

Para la medición de la circunferencia de la muñeca se siguió las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 7250-1 (2017):

- El investigado mantiene el antebrazo en supinación, con la mano y los dedos extendidos.
- Se tomará la medida representada por la medición de la circunferencia mínima de la muñeca a nivel de la estiloides radial, la cinta pasa distal a la estiloides cubital.

## Figura 27

*Medición de la circunferencia de la muñeca.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.14 Medición del diámetro de agarre interior**

Para la medición del diámetro de agarre interior se siguió las recomendaciones del estándar de la NASA 1024 (1978).

- El evaluado se mantiene en posición sedente, con el brazo colgando libremente hacia abajo y el antebrazo horizontal.
- La mano sostendrá el cono antropométrico y se tomará la medida del toque de las yemas de los dedos medio y pulgar.

## Figura 28

*Medición del diámetro de agarre interior.*



*Nota:* fuente propia.

### **3.10.2.15 Medición de la fuerza de presión palmar**

Para la medición de la fuerza de presión palmar con la totalidad de la mano se siguió las recomendaciones del estudio realizado por Escalona et al. (2009):

- El agricultor adoptara una postura sedente, con columna alineada, hombros aducidos y sin rotación, codo flexionado en 90°, con el antebrazo y muñeca en posición neutral.
- Se usará el dinamómetro de CAMRY aplicando la fuerza de presión palmar durante un periodo de 3 segundos y esta se debe sostener durante 2 segundos más, Barraza et al. (2019).

## Figura 29

Medición de la fuerza de presión palmar.



Nota: fuente propia.

### 3.11 Análisis estadístico

Para determinar las correlaciones primero se verificó si el estadístico es paramétrico o no paramétrico. Seguidamente, se aplicó la correlación de Spearman, encontrándose que los datos registrados cumplen con los dos primeros requisitos de los estadísticos paramétricos indicados en la tabla 4; sin embargo, se debe verificar las otras dos condiciones. Se hizo uso del software estadístico IBM SPSS Statics 26.

**Tabla 4**

Condiciones para el estadístico paramétrico y no paramétrico

Paramétrico	No paramétrico
Aleatoria	No aleatoria
Variables nominales	Variables categóricas
Distribución normal de la variable	No requiere distribución normal de la variable
Homocedasticidad (homogeneidad de la varianza)	No requiere homogeneidad de la varianza.

Nota: Adaptado de Mayorga et. al. (2022).

### 3.11.1 Distribución normal de las variables

Se usó en el IBM SPSS la prueba de Kolmogorov-Smirnov, obteniéndose como resultado una significación asintótica bilateral que corresponde al p-valor, tomando en consideración la siguiente regla para la aceptación o rechazo de la variable:

- $H_0$   $p > 0.05$
- $H_A$   $p < 0.05$

Si se obtiene un p valor mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula; es decir, que se cumple la condición para el estadístico paramétrico.

#### 3.11.1.1 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la mano dominante

**Tabla 5**

*Prueba para verificar la distribución normal de la variable.*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	N	Parámetros normales		Estadístico de prueba	Sig. Asintótica (bilateral)
		Media	Desviación		
Longitud de la mano	56	16.962	1.04293	0.08	0.2
Longitud de la palma	56	9.6089	0.68265	0.121	0.041
Ancho de la mano en los metacarpianos	56	8.0652	0.53062	0.119	0.48
Longitud del dedo índice	56	6.6113	0.46544	0.068	0.2
Ancho del dedo índice proximal	56	1.9915	0.15907	0.108	0.159
Ancho del dedo índice distal	56	1.7169	1.4474	0.122	0.37
Longitud del dedo pulgar	56	5.6257	0.49449	0.065	0.2
Ancho del dedo pulgar	56	2.209	0.21996	0.158	0.001
Grosor de la mano	56	2.6165	0.32204	0.123	0.27
Ancho de la mano, incluido el pulgar	56	9.2652	0.86501	0.087	0.2

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 6**

*Prueba para verificar la distribución normal de la variable (continuación).*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	N	Parámetros normales		Estadístico de prueba	Sig. Asintótica (bilateral)
		Media	Desviación		
		Circunferencia de la muñeca	56		
Diámetro de agarre interior	56	4.3741	0.34391	0.139	0.009
Fuerza de prensión palmar	56	24.182	8.57629	0.139	0.009

*Nota:* fuente propia.

De lo planteado las variables que presentan una distribución normal para la mano dominante son: longitud de la mano, longitud del dedo el índice, ancho del dedo índice proximal, longitud del dedo pulgar, ancho del mano incluido el pulgar y circunferencia de la muñeca.

### 3.11.1.2 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la mano no dominante

**Tabla 7**

*Prueba para verificar la distribución normal de la variable.*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	N	Parámetros normales		Estadístico de prueba	Sig. Asintótica (bilateral)
		Media	Desviación		
		Longitud de la mano	56		
Longitud de la palma	56	9.68	0.64	0.10	0.20
Ancho de la mano en los metacarpianos	56	7.93	0.55	0.08	0.20
Longitud del dedo índice	56	6.70	0.49	0.07	0.20
Ancho del dedo índice proximal	56	1.92	0.14	0.10	0.20
Ancho del dedo índice distal	56	1.66	0.15	0.10	0.20
Longitud del dedo pulgar	56	5.61	0.51	0.09	0.20

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 8**

*Prueba para verificar la distribución normal de la variable (continuación).*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	N	Parámetros normales		Estadístico de prueba	Sig. Asintótica (bilateral)
		Media	Desviación		
		Ancho del dedo pulgar	56		
Grosor de la mano	56	2.54	2.99	0.10	0.20
Ancho de la mano (incluido el pulgar)	56	9.28	0.87	0.09	0.20
Circunferencia de la muñeca	56	16.61	1.10	0.08	0.20
Diámetro de agarre interior	56	4.39	0.36	0.74	0.20
Fuerza de prensión palmar	56	23.52	8.38	0.09	0.20

*Nota:* fuente propia.

Para la mano no dominante el p valor en todas las variables es mayor a 0.05. Por lo tanto, todas las variables tienden a presentar una distribución normal.

### **3.11.2 Homocedasticidad (homogeneidad de la varianza)**

Como último requisito se tiene que cumplir la homocedasticidad, que hace referencia a la homogeneidad de la varianza. Para identificar ello, se debe considerar la significancia estadística respecto a la media. Este corresponde al p-valor y para la aceptación o rechazo de la variable nula se debe considerar la siguiente regla:

- $H_0 p > 0.05$
- $H_A p < 0.05$

Se espera que el p-valor sea mayor a 0.05 para aceptar la hipótesis nula, es decir se cumple la condición para el estadístico paramétrico.

### 3.11.2.1 Prueba de homogeneidad de varianza para la mano dominante

**Tabla 9**

*Prueba para verificar la homogeneidad de la varianza.*

Variables dependientes	Método	Estadísticos			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud de la mano		3.56	15.00	21.00	0.00
Longitud de la palma		8.23	15.00	21.00	0.00
Ancho de la mano en los metacarpianos		13.81	15.00	21.00	0.00
Longitud del dedo índice		2.12	15.00	21.00	0.06
Ancho del dedo índice proximal		2.90	15.00	21.00	0.01
Ancho del dedo índice distal		4.57	15.00	21.00	0.00
Longitud del dedo pulgar	Se basa en la media	8.23	15.00	21.00	0.00
Ancho del dedo pulgar	Se basa en la media	1.44	15.00	21.00	0.22
Grosor de la mano		3.68	15.00	21.00	0.00
Ancho de la mano, incluido el pulgar		4.42	15.00	21.00	0.00
Circunferencia de la muñeca		4.47	15.00	21.00	0.00
Diámetro de agarre interior		8.60	15.00	21.00	0.00
Fuerza de prensión palmar		5.28	15.00	21.00	0.00

*Nota:* fuente propia.

Para la mano dominante la única variable donde la significancia estadística ( $p$ -valor) $>0.05$  es la variable longitud del dedo índice.



### 3.11.2.2 Prueba de homogeneidad de varianza para la mano no dominante

**Tabla 10**

*Prueba para verificar la homogeneidad de la varianza.*

Variables dependientes	Método	Estadísticos			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Longitud de la mano		6.48	15.00	21.00	0.00
Longitud de la palma		14.66	15.00	21.00	0.00
Ancho de la mano en los metacarpianos		4.61	15.00	21.00	0.00
Longitud del dedo índice		8.08	15.00	21.00	0.00
Ancho del dedo índice proximal		5.40	15.00	21.00	0.00
Ancho del dedo índice distal	Se basa en la media	1.58	15.00	21.00	0.16
Longitud del dedo pulgar		2.91	15.00	21.00	0.01
Ancho del dedo pulgar	Se basa en la media	1.73	15.00	21.00	0.12
Grosor de la mano		3.54	15.00	21.00	0.00
Ancho de la mano, incluido el pulgar		16.90	15.00	21.00	0.00
Circunferencia de la muñeca		7.37	15.00	21.00	0.00
Diámetro de agarre interior		10.16	15.00	21.00	0.00
Fuerza de presión palmar		8.97	15.00	21.00	0.00

*Nota:* fuente propia.

Para la mano no dominante las variables donde la significancia (p-valor)>0.05 son: las variables ancho del dedo índice distal y ancho del dedo pulgar.

Las variables que cumplen las cuatro condiciones para el estadístico paramétrico son: ancho del dedo distal (mano no dominante) y ancho del dedo pulgar (mano no dominante), pero como los datos de la variable fuerza de prensión palmar no cumplen con estos requisitos se concluye que se debe usar un estadístico no paramétrica como la prueba Sperman; por ello, el grado de relación basado en los coeficientes de correlación entre las dimensiones antropométricas de la mano y la fuerza de prensión palmar estará definido por la escala descrita por Mondragón 2014 (anexo 10).

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Análisis de la población evaluada

Se asignaron numeraciones de manera correlativa para mantener la privacidad de los agricultores (ver tabla 11 y 13). Se evaluaron n=56 trabajadores, donde se detalla N° de trabajador, puesto de trabajo, edad y sexo.

**Tabla 11**

*Número de trabajadores, puesto de trabajo, edad y sexo.*

<b>N° de trabajador</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>
1	Agricultor	55	M
2	Agricultor	46	F
3	Agricultor	51	F
4	Agricultor	50	M
5	Agricultor	48	F
6	Agricultor	25	M
7	Agricultor	76	M
8	Agricultor	72	M
9	Agricultor	68	F
10	Agricultor	64	M
11	Agricultor	33	F
12	Agricultor	26	F
13	Agricultor	65	M
14	Agricultor	81	F
15	Agricultor	23	F
16	Agricultor	18	F
17	Agricultor	40	M
18	Agricultor	83	M
19	Agricultor	72	M
20	Agricultor	58	F
21	Agricultor	65	M
22	Agricultor	40	F
23	Agricultor	63	M

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 12***Número de trabajadores, puesto de trabajo, edad y sexo (continuación).*

<b>N° de trabajador</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>
24	Agricultor	22	M
25	Agricultor	50	M
26	Agricultor	51	F
27	Agricultor	41	F
28	Agricultor	64	F
29	Agricultor	78	M
30	Agricultor	50	M
31	Agricultor	45	F
32	Agricultor	53	F
33	Agricultor	20	F
34	Agricultor	78	F
35	Agricultor	25	F
36	Agricultor	43	F
37	Agricultor	43	F
38	Agricultor	50	M
39	Agricultor	50	F
40	Agricultor	72	F
41	Agricultor	39	F
42	Agricultor	71	F
43	Agricultor	46	F
44	Agricultor	69	F
45	Agricultor	35	F
46	Agricultor	45	M
47	Agricultor	39	M
48	Agricultor	42	F
49	Agricultor	18	F
50	Agricultor	18	M
51	Agricultor	33	F
52	Agricultor	42	M
53	Agricultor	81	F
54	Agricultor	86	M
55	Agricultor	62	F
56	Agricultor	60	M

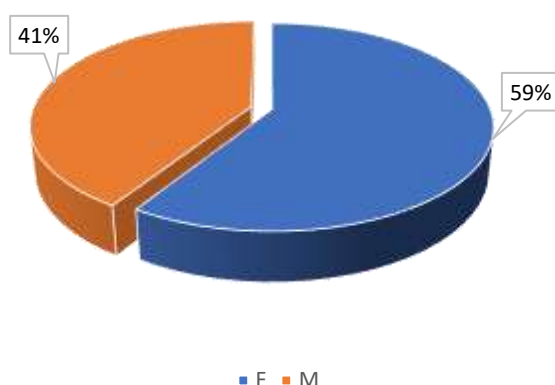
*Nota:* fuente propia.

En la figura 30 se muestra la cantidad de agricultores por sexo: 33 agricultores del sexo femenino (59%) y 23 agricultores de sexo masculino (41%).

**Figura 30**

*Distribución de la muestra según el sexo.*

**Población de agricultores por sexo**



*Nota:* fuente propia.

En la tabla 13 se detalla la distribución de la muestra según la escala de edad descrita en la RM-538-2009-Minsa.

**Tabla 13**

*Distribución de la muestra según la edad.*

Escala de edad	Frecuencia	Porcentaje
Jóvenes (18-29 años)	9	16%
Adultos (30-59)	27	48%
Adultos Mayores ( $\geq 60$ )	20	36%
Total	56	100%

*Nota:* adaptado de la RM-538-2009-MINSA.

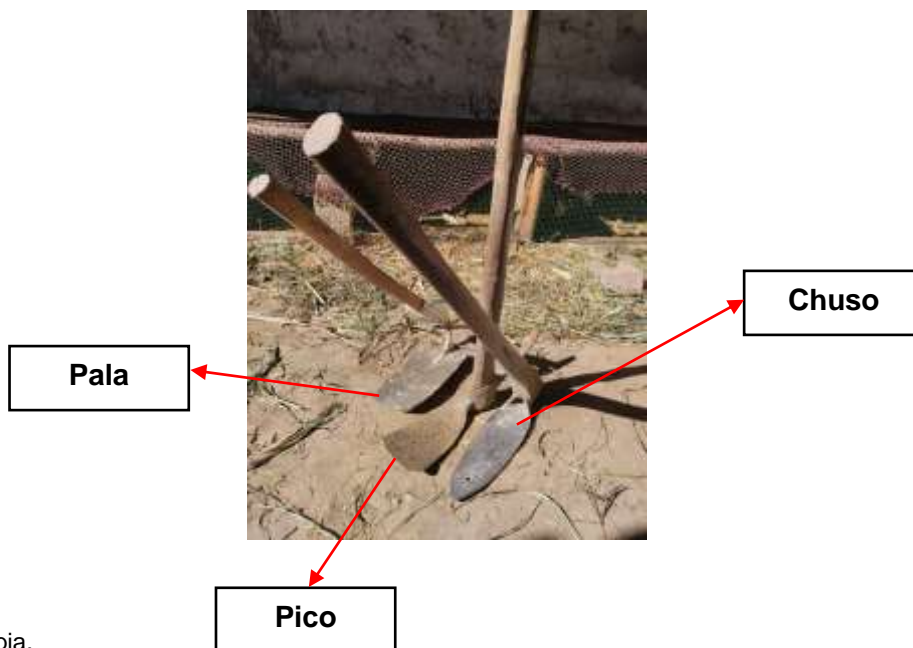
De los datos analizados para los agricultores, la edad que predomina en el estudio son los adultos (29 a 59 años) que representan el 48% de la muestra, en segunda instancia se encuentran los adultos mayores ( $\geq 60$  años) con un 36%, seguido de los jóvenes (18-29 años) con un 16%.

## 4.2 Descripción de las actividades desarrolladas por los agricultores

Los agricultores de la Comunidad Campesina de Tumpa realizan la actividad de limpieza del terreno, donde se quita la maleza y las hierbas que entorpezcan la siembra. También realizan el arado del suelo, con esto se busca que las capas más profundas del suelo se aireen para favorecer al crecimiento de las raíces. Luego abonan el terreno con fertilizantes químicos y orgánicos, para facilitar la germinación de las semillas. Después de ello hacen la selección de las semillas para la siembra y por último, se efectúa la cosecha de sus productos. Para realizar estas actividades mencionadas los agricultores hacen uso de herramientas como la pala, pico, chuso, yunta (compuesta por un yugo atado en dos toros), entre otras.

### Figura 31

Se muestra de izquierda a derecha las herramientas utilizadas: pala, pico y el chuso.



Nota: Fuente propia.

### 4.3 Registro de las mediciones antropométricas

Se muestran en las tablas 14 a la 17 las mediciones antropométricas básicas.

**Tabla 14**

*Medición de la talla.*

N° de trabajador	Estatura (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	155.1	155.1	155.1
2	147.1	147.1	147.1
3	151.4	151.4	151.4
4	161.0	160.9	161.0
5	148.0	148.0	148.0
6	162.0	162.0	162.0
7	164.3	164.3	164.3
8	158.0	158.0	158.0
9	152.5	152.4	152.5
10	162.5	162.2	162.4
11	146.2	146.4	146.3
12	156.2	156.6	156.4
13	156.9	155.3	156.1
14	141.6	141.5	141.6
15	159.5	159.3	159.4
16	158.6	158.3	158.5
17	162.8	162.2	162.5
18	155.3	155.2	155.3
19	159.6	159.7	159.7
20	144.0	144.4	144.2
21	145.5	144.9	145.2
22	143.2	143.1	143.2
23	156.1	156.1	156.1
24	164.8	164.7	164.8
25	162.7	162.0	162.4
26	145.2	145.2	145.2
27	146.8	147.5	147.2

*Nota: fuente propia.*

**Tabla 15***Medición de la talla (continuación).*

N° de trabajador	Estatura (cm)		Media
	Medición 1	Medición 2	
28	146.6	146.1	146.4
29	154.7	155.0	154.9
30	160.1	160.4	160.3
31	147.5	147.5	147.5
32	147.0	147.0	147.0
33	146.7	146.2	146.5
34	145.1	145.0	145.1
35	149.0	148.9	149.0
36	147.1	147.3	147.2
37	151.3	151.1	151.2
38	164.7	164.7	164.7
39	157.5	157.5	157.5
40	149.0	149.3	149.2
41	146.3	146.5	146.4
42	141.2	141.1	141.2
43	150.0	149.7	149.9
44	145.0	145.0	145.0
45	142.7	142.5	142.6
46	168.8	161.6	165.2
47	161.3	161.0	161.2
48	171.1	170.0	170.6
49	158.3	158.5	158.4
50	159.0	159.5	159.3
51	147.7	148.0	147.9
52	168.1	168.5	168.3
53	143.9	143.9	143.9
54	154.4	154.3	154.4
55	151.7	151.8	151.8
56	158.1	158.5	158.3
	<b>Media</b>		153.5
	<b>Desviación estándar</b>		7.7

*Nota:* fuente propia.



**Tabla 16***Medición del peso.*

N° de trabajador	Peso (Kg)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	69.0	68.5	68.8
2	78.0	79.0	78.5
3	74.0	74.0	74.0
4	74.0	73.0	73.5
5	69.0	69.0	69.0
6	59.0	60.0	59.5
7	55.0	54.0	54.5
8	64.0	64.0	64.0
9	62.0	62.0	62.0
10	59.0	59.0	59.0
11	75.0	75.0	75.0
12	88.0	88.0	88.0
13	85.0	85.0	85.0
14	55.0	55.0	55.0
15	64.0	64.0	64.0
16	79.0	79.0	79.0
17	61.0	61.0	61.0
18	71.0	72.0	71.5
19	75.0	75.0	75.0
20	53.0	53.0	53.0
21	58.0	57.0	57.5
22	50.0	51.0	50.5
23	81.0	81.0	81.0
24	74.0	74.0	74.0
25	74.0	75.0	74.5
26	88.0	89.0	88.5
27	71.0	72.0	71.5
28	73.0	73.0	73.0

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 17***Medición del peso (continuación).*

N° de trabajador	Peso en (kg)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	67.0	67.0	67.0
30	85.0	87.0	86.0
31	64.0	65.0	64.5
32	63.0	63.0	63.0
33	74.0	74.0	74.0
34	55.0	55.0	55.0
35	69.0	69.0	69.0
36	64.0	64.0	64.0
37	92.0	92.0	92.0
38	72.0	72.0	72.0
39	84.0	84.0	84.0
40	59.0	59.0	59.0
41	71.0	71.0	71.0
42	57.0	56.0	56.5
43	62.0	63.0	62.5
44	64.0	65.0	64.5
45	76.0	77.0	76.5
46	69.0	71.0	70.0
47	66.0	67.0	66.5
48	79.0	79.0	79.0
49	55.0	55.0	55.0
50	63.0	63.0	63.0
51	40.0	39.0	39.5
52	81.0	81.5	81.3
53	53.0	53.0	53.0
54	80.0	81.0	80.5
55	65.0	64.0	64.5
56	83.0	83.0	83.0
	<b>Media</b>		<b>68.8</b>
	<b>Desviación estándar</b>		<b>11.1</b>

*Nota:* fuente propia.

En las tabas 18 hasta la tabla 41 se muestra el registro de las mediciones antropométricas de la mano dominante.

**Tabla 18**

*Medición de la longitud de la mano.*

N° de trabajador	Longitud de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	19.10	19.20	19.15
2	16.30	16.60	16.45
3	17.20	17.20	17.20
4	19.00	19.20	19.10
5	15.90	16.00	15.95
6	17.30	17.20	17.25
7	18.20	17.90	18.05
8	16.90	17.00	16.95
9	16.60	16.70	16.65
10	19.10	19.20	19.15
11	16.80	16.70	16.75
12	17.50	17.40	17.45
13	18.60	18.60	18.60
14	15.30	15.35	15.33
15	16.50	16.50	16.50
16	17.40	17.45	17.43
17	17.80	17.90	17.85
18	18.00	18.10	18.05
19	17.90	17.80	17.85
20	15.20	15.30	15.25
21	16.50	16.40	16.45
22	14.70	14.90	14.80
23	17.00	17.50	17.25
24	17.10	17.20	17.15
25	18.20	18.30	18.25
26	15.80	15.60	15.70
27	16.40	16.40	16.40

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 19***Medición de la longitud de la mano (continuación).*

N° de trabajador	Longitud de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
28	17.25	17.10	17.18
29	17.50	17.60	17.55
30	17.00	16.80	16.90
31	16.15	16.30	16.23
32	15.90	15.90	15.90
33	15.90	15.80	15.85
34	15.70	15.70	15.70
35	16.60	16.70	16.65
36	15.50	15.65	15.58
37	16.60	16.70	16.65
38	18.40	18.50	18.45
39	17.65	17.70	17.68
40	15.80	15.70	15.75
41	16.10	16.20	16.15
42	15.60	15.60	15.60
43	16.60	16.70	16.65
44	16.40	16.45	16.43
45	15.80	15.70	15.75
46	17.80	17.90	17.85
47	18.00	17.90	17.95
48	17.30	17.20	17.25
49	17.80	17.70	17.75
50	16.70	16.80	16.75
51	16.00	16.10	16.05
52	18.20	18.50	18.35
53	16.40	16.40	16.40
54	17.00	17.10	17.05
55	16.70	16.80	16.75
56	18.05	18.20	18.13
	<b>Media</b>		16.96
	<b>Desviación estándar</b>		1.04

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 20***Medición de la longitud de la palma.*

N° de trabajador	Longitud de la palma (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	10.70	10.70	10.70
2	9.40	9.30	9.35
3	9.70	9.70	9.70
4	10.80	10.70	10.75
5	9.30	9.20	9.25
6	9.80	9.90	9.85
7	10.70	10.70	10.70
8	9.90	9.90	9.90
9	9.80	9.70	9.75
10	11.10	11.00	11.05
11	9.80	9.80	9.80
12	9.90	9.80	9.85
13	11.65	11.70	11.68
14	9.00	8.90	8.95
15	9.45	9.50	9.48
16	10.05	10.00	10.03
17	9.70	9.70	9.70
18	10.45	10.50	10.48
19	9.40	9.30	9.35
20	9.40	9.40	9.40
21	9.20	9.30	9.25
22	8.10	8.20	8.15
23	9.70	9.80	9.75
24	9.40	9.35	9.38
25	10.60	10.50	10.55
26	8.70	8.60	8.65
27	9.40	9.10	9.25
28	9.40	9.40	9.40

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 21***Medición de la longitud de la palma (continuación).*

N° de trabajador	Longitud de la palma (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	9.80	9.70	9.75
30	9.55	9.55	9.55
31	9.20	9.30	9.25
32	8.80	8.60	8.70
33	9.15	9.15	9.15
34	8.70	8.50	8.60
35	9.60	9.55	9.58
36	9.10	9.05	9.08
37	9.10	8.90	9.00
38	9.90	9.80	9.85
39	10.25	10.30	10.28
40	8.80	8.70	8.75
41	8.90	8.80	8.85
42	9.10	9.10	9.10
43	9.50	9.40	9.45
44	9.50	9.45	9.48
45	8.60	8.60	8.60
46	9.80	9.90	9.85
47	10.00	10.00	10.00
48	9.40	9.35	9.38
49	9.80	9.75	9.78
50	9.00	9.10	9.05
51	8.70	8.80	8.75
52	10.70	10.80	10.75
53	9.50	9.50	9.50
54	9.80	9.60	9.70
55	9.90	9.90	9.90
56	10.45	10.3	10.375
	<b>Media</b>		9.61
	<b>Desviación estándar</b>		0.68

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 22**

*Medición del ancho de la mano en los metacarpianos.*

N° de trabajador	Ancho de la mano en los metacarpianos (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	8.40	8.30	8.35
2	7.20	7.10	7.15
3	7.80	7.90	7.85
4	7.90	7.90	7.90
5	7.50	7.40	7.45
6	7.80	7.90	7.85
7	8.60	8.50	8.55
8	8.50	8.40	8.45
9	7.80	7.90	7.85
10	9.00	9.10	9.05
11	8.00	7.95	7.98
12	8.40	8.40	8.40
13	9.10	9.05	9.08
14	7.40	7.30	7.35
15	7.60	7.50	7.55
16	8.00	8.10	8.05
17	8.80	8.80	8.80
18	8.80	8.70	8.75
19	8.30	8.50	8.40
20	7.30	7.10	7.20
21	7.80	7.90	7.85
22	7.60	7.70	7.65
23	8.60	8.60	8.60
24	8.10	8.20	8.15
25	8.30	8.20	8.25
26	7.80	7.80	7.80
27	8.30	8.35	8.33
28	8.00	7.90	7.95

*Nota: fuente propia.*

**Tabla 23***Medición del ancho de la mano en los metacarpianos (continuación).*

N° de trabajador	Ancho de la mano en los metacarpianos (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	7.90	7.80	7.85
30	9.05	9.00	9.03
31	7.70	7.80	7.75
32	7.90	7.90	7.90
33	8.30	8.25	8.28
34	7.90	7.85	7.88
35	7.80	7.70	7.75
36	7.20	7.15	7.18
37	8.10	8.20	8.15
38	9.30	9.40	9.35
39	8.00	8.10	8.05
40	8.00	7.90	7.95
41	7.90	7.80	7.85
42	7.50	7.40	7.45
43	7.40	7.30	7.35
44	7.52	7.68	7.60
45	8.00	8.00	8.00
46	8.80	8.70	8.75
47	8.00	7.90	7.95
48	8.20	8.30	8.25
49	7.90	8.00	7.95
50	8.00	8.10	8.05
51	7.35	7.30	7.33
52	8.50	8.60	8.55
53	7.50	7.50	7.50
54	8.70	8.60	8.65
55	7.60	7.65	7.63
56	9.15	9.10	9.13
	<b>Media</b>		8.07
	<b>Desviación estándar</b>		0.53

*Nota:* Fuente propia.



**Tabla 24***Medición de la longitud del dedo índice.*

N° de trabajador	Longitud del dedo índice (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	7.10	7.00	7.05
2	6.40	6.30	6.35
3	6.60	6.50	6.55
4	7.60	7.70	7.65
5	6.10	6.10	6.10
6	6.60	6.50	6.55
7	6.70	6.70	6.70
8	6.70	6.80	6.75
9	6.70	6.60	6.65
10	7.30	7.20	7.25
11	6.40	6.50	6.45
12	6.80	6.70	6.75
13	6.90	7.00	6.95
14	5.60	5.70	5.65
15	6.40	6.40	6.40
16	6.50	6.50	6.50
17	7.10	7.20	7.15
18	6.50	6.60	6.55
19	7.40	7.50	7.45
20	6.20	6.20	6.20
21	6.70	6.60	6.65
22	6.00	5.90	5.95
23	6.20	6.30	6.25
24	7.00	6.90	6.95
25	6.80	6.80	6.80
26	6.30	6.30	6.30
27	6.60	6.65	6.63
28	6.70	6.80	6.75

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 25***Medición de la longitud del dedo índice (continuación).*

N° de trabajador	Longitud del índice (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	7.00	6.90	6.95
30	6.55	6.45	6.50
31	6.10	6.00	6.05
32	6.30	6.40	6.35
33	5.70	5.77	5.74
34	6.10	6.10	6.10
35	6.45	6.30	6.38
36	5.95	5.90	5.93
37	6.90	6.80	6.85
38	7.20	7.30	7.25
39	7.00	7.10	7.05
40	6.10	6.10	6.10
41	6.40	6.40	6.40
42	6.20	6.10	6.15
43	6.40	6.30	6.35
44	6.60	6.60	6.60
45	6.00	6.40	6.20
46	7.00	7.10	7.05
47	7.00	7.00	7.00
48	6.90	6.80	6.85
49	7.20	7.25	7.23
50	6.90	6.90	6.90
51	6.30	6.20	6.25
52	7.60	7.55	7.58
53	6.00	5.90	5.95
54	7.10	7.20	7.15
55	6.20	6.15	6.18
56	7.25	7.25	7.25
	<b>Media</b>		6.61
	<b>Desviación estándar</b>		0.47

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 26***Medición del ancho del dedo de índice (proximal).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice (proximal) (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.20	2.20	2.20
2	1.70	1.90	1.80
3	1.90	1.90	1.90
4	2.00	2.00	2.00
5	1.90	1.90	1.90
6	1.80	1.70	1.75
7	2.15	2.10	2.13
8	2.10	2.05	2.08
9	1.80	1.90	1.85
10	2.20	2.30	2.25
11	1.90	2.00	1.95
12	2.10	2.20	2.15
13	2.10	2.10	2.10
14	1.90	1.95	1.93
15	1.80	1.80	1.80
16	2.30	2.20	2.25
17	2.00	2.10	2.05
18	2.20	2.15	2.18
19	2.05	2.10	2.08
20	1.90	1.85	1.88
21	2.00	2.00	2.00
22	1.80	1.70	1.75
23	2.10	2.00	2.05
24	1.90	1.80	1.85
25	1.90	1.90	1.90
26	2.10	2.00	2.05
27	1.80	1.80	1.80
28	2.10	2.10	2.10

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 27***Medición del ancho del dedo de índice (proximal), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice, proximal (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	2.00	2.00	2.00
30	2.05	2.05	2.05
31	1.90	2.00	1.95
32	2.10	2.00	2.05
33	1.80	1.90	1.85
34	1.80	1.75	1.78
35	1.80	1.80	1.80
36	1.65	1.70	1.68
37	2.10	2.10	2.10
38	2.30	2.30	2.30
39	1.90	2.00	1.95
40	2.10	2.00	2.05
41	2.00	2.00	2.00
42	2.10	2.10	2.10
43	1.80	1.80	1.80
44	2.10	1.95	2.03
45	1.90	1.90	1.90
46	2.10	2.20	2.15
47	2.10	2.10	2.10
48	2.10	2.10	2.10
49	1.85	1.80	1.83
50	2.20	2.10	2.15
51	1.70	1.75	1.73
52	2.00	1.95	1.98
53	2.00	2.10	2.05
54	2.20	2.10	2.15
55	1.80	1.85	1.83
56	2.40	2.40	2.40
	<b>Media</b>		1.99
	<b>Desviación estándar</b>		0.16

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 28***Medición del ancho del dedo índice (distal).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice, distal (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	1.80	1.80	1.80
2	1.60	1.60	1.60
3	1.70	1.70	1.70
4	1.80	1.80	1.80
5	1.60	1.50	1.55
6	1.50	1.50	1.50
7	2.10	2.10	2.10
8	1.80	1.80	1.80
9	1.60	1.65	1.63
10	2.00	2.00	2.00
11	1.70	1.70	1.70
12	1.70	1.60	1.65
13	1.90	2.00	1.95
14	1.65	1.66	1.66
15	1.60	1.55	1.58
16	1.80	1.70	1.75
17	1.60	1.70	1.65
18	1.90	2.00	1.95
19	1.70	1.70	1.70
20	1.60	1.60	1.60
21	1.80	1.75	1.78
22	1.50	1.60	1.55
23	1.70	1.60	1.65
24	1.50	1.60	1.55
25	1.60	1.70	1.65
26	1.75	1.80	1.78
27	1.55	1.55	1.55
28	1.80	1.80	1.80

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 29***Medición del ancho del dedo índice (distal), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice, distal (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	1.80	1.80	1.80
30	1.85	1.80	1.83
31	1.70	1.70	1.70
32	1.70	1.80	1.75
33	1.60	1.55	1.58
34	1.70	1.70	1.70
35	1.60	1.50	1.55
36	1.50	1.50	1.50
37	1.80	1.80	1.80
38	1.90	1.90	1.90
39	1.70	1.70	1.70
40	1.80	1.70	1.75
41	1.80	1.75	1.78
42	1.70	1.60	1.65
43	1.60	1.60	1.60
44	1.73	1.80	1.77
45	1.70	1.60	1.65
46	1.80	1.90	1.85
47	1.80	1.80	1.80
48	1.80	1.80	1.80
49	1.50	1.45	1.48
50	1.80	1.80	1.80
51	1.50	1.55	1.53
52	1.60	1.70	1.65
53	1.80	1.70	1.75
54	2.00	1.90	1.95
55	1.50	1.55	1.53
56	2.10	2.05	2.08
	<b>Media</b>		1.72
	<b>Desviación estándar</b>		0.14

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 30***Medición de la longitud del dedo pulgar.*

N° de trabajador	Longitud del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	6.05	6.00	6.03
2	5.60	5.60	5.60
3	5.10	5.10	5.10
4	6.20	6.20	6.20
5	5.00	4.90	4.95
6	5.80	5.90	5.85
7	6.90	6.80	6.85
8	5.10	5.00	5.05
9	5.65	5.70	5.68
10	6.70	6.70	6.70
11	5.90	5.80	5.85
12	5.50	5.50	5.50
13	6.45	6.55	6.50
14	4.80	4.85	4.83
15	5.50	5.60	5.55
16	5.70	5.50	5.60
17	5.80	5.80	5.80
18	6.25	6.25	6.25
19	5.45	5.50	5.48
20	5.20	5.30	5.25
21	5.20	5.20	5.20
22	5.10	5.10	5.10
23	5.60	5.80	5.70
24	5.90	6.00	5.95
25	5.90	5.90	5.90
26	5.00	5.10	5.05
27	5.30	5.10	5.20
28	5.20	5.30	5.25

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 31***Medición de la longitud del dedo pulgar (continuación).*

N° de trabajador	Longitud del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	5.60	5.50	5.55
30	5.70	5.60	5.65
31	5.40	5.30	5.35
32	5.20	5.15	5.18
33	4.90	4.98	4.94
34	4.90	5.00	4.95
35	5.50	5.40	5.45
36	4.80	5.00	4.90
37	6.40	6.40	6.40
38	5.30	5.35	5.33
39	5.80	5.85	5.83
40	5.70	5.65	5.68
41	4.90	4.90	4.90
42	5.60	5.60	5.60
43	6.20	6.25	6.23
44	5.60	5.60	5.60
45	5.00	5.00	5.00
46	5.70	5.70	5.70
47	5.90	5.90	5.90
48	6.10	6.00	6.05
49	6.20	6.15	6.18
50	5.90	5.80	5.85
51	5.30	5.40	5.35
52	6.50	6.60	6.55
53	5.40	5.50	5.45
54	6.00	5.80	5.90
55	5.40	5.45	5.43
56	6.30	6.15	6.23
	<b>Media</b>		5.63
	<b>Desviación estándar</b>		0.49

*Nota:* fuente propia.



**Tabla 32***Medición del ancho del dedo pulgar.*

N° de trabajador	Ancho del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.60	2.60	2.60
2	2.10	2.00	2.05
3	2.10	2.10	2.10
4	2.20	2.30	2.25
5	1.90	2.00	1.95
6	2.00	2.10	2.05
7	2.50	2.50	2.50
8	2.20	2.10	2.15
9	2.00	2.00	2.00
10	2.90	2.90	2.90
11	2.10	2.00	2.05
12	2.20	2.30	2.25
13	2.70	2.50	2.60
14	2.20	2.10	2.15
15	2.10	2.10	2.10
16	2.20	2.25	2.23
17	2.30	2.30	2.30
18	2.60	2.60	2.60
19	2.40	2.35	2.38
20	2.00	2.00	2.00
21	2.20	2.30	2.25
22	2.00	2.00	2.00
23	2.30	2.20	2.25
24	2.00	1.90	1.95
25	2.40	2.30	2.35
26	2.25	2.15	2.20
27	2.10	2.10	2.10
28	2.40	2.30	2.35

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 33***Medición del ancho del dedo pulgar (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	2.20	2.30	2.25
30	2.40	2.35	2.38
31	2.20	2.30	2.25
32	2.10	2.20	2.15
33	1.95	1.98	1.97
34	2.15	2.10	2.13
35	2.00	1.95	1.98
36	2.10	2.00	2.05
37	2.20	2.30	2.25
38	2.80	2.75	2.78
39	2.15	2.00	2.08
40	2.00	2.10	2.05
41	2.20	2.20	2.20
42	2.10	2.10	2.10
43	2.00	1.90	1.95
44	1.98	2.00	1.99
45	2.00	2.00	2.00
46	2.60	2.50	2.55
47	2.30	2.30	2.30
48	2.20	2.30	2.25
49	1.90	2.00	1.95
50	2.20	2.25	2.23
51	1.90	1.90	1.90
52	2.10	2.15	2.13
53	2.20	2.20	2.20
54	2.40	2.50	2.45
55	2.10	2.05	2.08
56	2.60	2.40	2.50
	<b>Media</b>		2.21
	<b>Desviación estándar</b>		0.22

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 34***Medición del grosor de la mano.*

N° de trabajador	Grosor de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.30	2.40	2.35
2	2.40	2.50	2.45
3	2.20	2.20	2.20
4	2.30	2.50	2.40
5	3.00	3.10	3.05
6	2.50	2.40	2.45
7	2.70	2.70	2.70
8	2.30	2.25	2.28
9	2.40	2.40	2.40
10	2.90	2.90	2.90
11	2.60	2.60	2.60
12	3.00	2.90	2.95
13	3.10	3.20	3.15
14	2.60	2.50	2.55
15	2.30	2.30	2.30
16	3.10	3.10	3.10
17	3.10	3.10	3.10
18	3.10	3.00	3.05
19	2.60	2.70	2.65
20	2.70	2.80	2.75
21	2.40	2.35	2.38
22	2.10	2.20	2.15
23	3.10	3.00	3.05
24	3.10	3.00	3.05
25	2.30	2.30	2.30
26	2.10	2.10	2.10
27	2.50	2.65	2.58
28	2.50	2.60	2.55

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 35***Medición del grosor de la mano (continuación).*

N° de trabajador	Grosor de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	3.00	2.90	2.95
30	2.30	2.40	2.35
31	2.30	2.20	2.25
32	2.40	2.40	2.40
33	2.40	2.35	2.38
34	2.50	2.40	2.45
35	2.90	3.00	2.95
36	2.30	2.40	2.35
37	2.60	2.60	2.60
38	2.70	2.60	2.65
39	2.80	2.85	2.83
40	3.10	2.90	3.00
41	2.90	2.90	2.90
42	2.10	2.10	2.10
43	2.30	2.30	2.30
44	2.40	2.30	2.35
45	2.70	2.60	2.65
46	2.70	2.90	2.80
47	2.40	2.45	2.43
48	2.60	2.50	2.55
49	2.70	2.60	2.65
50	2.30	2.40	2.35
51	2.10	2.20	2.15
52	3.30	3.45	3.38
53	2.60	2.60	2.60
54	3.00	3.10	3.05
55	2.50	2.50	2.50
56	3.00	3.20	3.10
	<b>Media</b>		2.62
	<b>Desviación estándar</b>		0.32

Nota: fuente propia.

**Tabla 36***Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar).*

N° de trabajador	Ancho de la mano (incluido el pulgar), (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	10.80	10.80	10.80
2	8.60	8.40	8.50
3	8.90	8.80	8.85
4	11.00	10.05	10.53
5	8.30	8.30	8.30
6	9.40	9.50	9.45
7	9.70	9.90	9.80
8	10.70	10.80	10.75
9	7.70	7.80	7.75
10	10.40	10.50	10.45
11	8.80	9.00	8.90
12	9.00	9.10	9.05
13	10.15	10.50	10.33
14	8.00	8.10	8.05
15	8.55	8.55	8.55
16	9.50	9.40	9.45
17	10.45	10.50	10.48
18	10.40	10.30	10.35
19	10.30	10.20	10.25
20	8.20	8.20	8.20
21	9.40	9.50	9.45
22	8.20	8.10	8.15
23	9.50	9.40	9.45
24	9.50	9.60	9.55
25	9.50	9.60	9.55
26	8.60	8.70	8.65
27	9.20	9.20	9.20
28	9.40	9.30	9.35

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 37***Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho de la mano (incluido el pulgar), (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	9.50	9.70	9.60
30	9.85	9.80	9.83
31	8.80	8.80	8.80
32	8.80	8.70	8.75
33	8.55	8.50	8.53
34	8.40	8.30	8.35
35	8.40	8.40	8.40
36	8.15	8.20	8.18
37	9.10	9.20	9.15
38	10.60	10.50	10.55
39	9.40	9.30	9.35
40	8.80	8.70	8.75
41	9.30	9.20	9.25
42	8.30	8.30	8.30
43	8.60	8.65	8.63
44	8.10	8.20	8.15
45	8.90	9.00	8.95
46	10.30	10.40	10.35
47	10.20	10.30	10.25
48	9.40	9.30	9.35
49	9.25	9.30	9.28
50	11.20	11.30	11.25
51	7.70	7.55	7.63
52	9.90	10.00	9.95
53	8.60	8.70	8.65
54	9.90	10.10	10.00
55	8.90	8.80	8.85
56	9.70	9.65	9.68
	<b>Media</b>		9.27
	<b>Desviación estándar</b>		0.87

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 38***Medición de la circunferencia de la muñeca.*

N° de trabajador	Circunferencia de la muñeca (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	18.00	17.50	17.75
2	16.50	16.60	16.55
3	17.40	17.50	17.45
4	17.50	17.40	17.45
5	16.80	16.90	16.85
6	16.20	16.00	16.10
7	17.00	16.90	16.95
8	17.00	16.90	16.95
9	16.20	16.20	16.20
10	17.00	16.80	16.90
11	16.70	16.60	16.65
12	17.80	17.70	17.75
13	19.50	19.70	19.60
14	15.90	15.50	15.70
15	15.40	15.30	15.35
16	17.40	17.30	17.35
17	17.80	17.70	17.75
18	17.60	17.50	17.55
19	19.80	19.50	19.65
20	16.00	16.00	16.00
21	16.00	16.10	16.05
22	15.10	15.20	15.15
23	17.40	17.50	17.45
24	16.20	16.30	16.25
25	17.20	17.10	17.15
26	16.50	16.70	16.60
27	16.90	17.10	17.00
28	17.00	17.20	17.10

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 39***Medición de la circunferencia de la muñeca (continuación).*

N° de trabajador	Circunferencia de la muñeca (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	16.40	16.30	16.35
30	17.90	18.00	17.95
31	15.50	15.50	15.50
32	16.20	15.80	16.00
33	16.50	16.40	16.45
34	15.10	15.50	15.30
35	15.60	15.60	15.60
36	15.00	15.20	15.10
37	17.50	17.50	17.50
38	17.40	17.50	17.45
39	16.50	16.30	16.40
40	15.70	15.40	15.55
41	16.80	16.60	16.70
42	17.00	17.20	17.10
43	15.50	15.30	15.40
44	15.80	16.00	15.90
45	15.80	15.70	15.75
46	16.60	16.40	16.50
47	16.00	16.10	16.05
48	17.00	17.10	17.05
49	15.20	15.25	15.23
50	17.30	17.20	17.25
51	14.70	14.70	14.70
52	17.90	18.00	17.95
53	16.20	16.30	16.25
54	18.50	18.40	18.45
55	15.90	16.00	15.95
56	18.90	18.80	18.85
	<b>Media</b>		16.70
	<b>Desviación estándar</b>		1.07

*Nota: fuente propia.*



**Tabla 40***Medición del diámetro de agarre interior.*

N° de trabajador	Diámetro de agarre interior (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	5.10	5.10	5.10
2	4.30	4.30	4.30
3	4.40	4.40	4.40
4	5.10	5.10	5.10
5	3.90	3.90	3.90
6	4.50	4.50	4.50
7	4.70	4.70	4.70
8	4.30	4.30	4.30
9	4.50	4.50	4.50
10	4.70	4.70	4.70
11	3.90	3.90	3.90
12	4.20	4.20	4.20
13	4.30	4.30	4.30
14	3.70	3.70	3.70
15	4.30	4.30	4.30
16	4.40	4.40	4.40
17	4.90	4.90	4.90
18	4.70	4.70	4.70
19	4.80	4.80	4.80
20	4.30	4.30	4.30
21	4.10	4.10	4.10
22	4.00	4.00	4.00
23	4.30	4.30	4.30
24	4.50	4.50	4.50
25	4.90	4.90	4.90
26	4.00	4.00	4.00
27	4.30	4.30	4.30
28	4.10	4.10	4.10

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 41***Medición del diámetro de agarre interior (continuación).*

N° de trabajador	Diámetro de agarre interior (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	4.40	4.40	4.40
30	4.50	4.50	4.50
31	4.20	4.20	4.20
32	4.30	4.30	4.30
33	3.90	3.90	3.90
34	4.10	4.10	4.10
35	3.70	3.80	3.75
36	4.10	4.10	4.10
37	4.20	4.20	4.20
38	4.50	4.50	4.50
39	4.50	4.50	4.50
40	4.30	4.30	4.30
41	3.90	3.90	3.90
42	4.10	4.10	4.10
43	4.70	4.70	4.70
44	4.30	4.30	4.30
45	4.00	4.00	4.00
46	4.50	4.50	4.50
47	4.70	4.70	4.70
48	4.30	4.30	4.30
49	4.80	4.80	4.80
50	4.60	4.60	4.60
51	4.20	4.20	4.20
52	5.20	5.20	5.20
53	4.10	4.10	4.10
54	4.10	4.10	4.10
55	4.80	4.80	4.80
56	4.70	4.70	4.70
	<b>Media</b>		4.37
	<b>Desviación estándar</b>		0.34

*Nota:* fuente propia.

En las tablas 42 hasta la tabla 65 se muestra el registro de las mediciones antropométricas de la mano no dominante.

**Tabla 42**

*Medición de la longitud de la mano.*

N° de trabajador	Longitud de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	19.30	19.25	19.28
2	16.20	16.30	16.25
3	16.90	16.80	16.85
4	18.90	19.10	19.00
5	16.10	16.00	16.05
6	16.80	16.80	16.80
7	18.05	18.00	18.03
8	16.80	16.90	16.85
9	16.80	17.00	16.90
10	9.00	19.00	14.00
11	16.80	16.90	16.85
12	17.70	17.60	17.65
13	19.40	19.40	19.40
14	14.45	14.70	14.58
15	16.60	16.60	16.60
16	17.70	17.60	17.65
17	18.20	18.20	18.20
18	18.80	18.70	18.75
19	18.00	18.10	18.05
20	15.60	15.70	15.65
21	16.50	16.40	16.45
22	15.10	15.40	15.25
23	17.00	17.00	17.00
24	17.40	17.40	17.40
25	18.00	18.00	18.00
26	15.80	15.90	15.85
27	16.65	16.60	16.63

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 43***Medición de la longitud de la mano (continuación).*

N° de trabajador	Longitud de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
28	16.80	17.00	16.90
29	17.40	17.50	17.45
30	16.95	16.85	16.90
31	16.50	16.50	16.50
32	16.10	16.00	16.05
33	15.70	17.75	16.73
34	15.90	16.00	15.95
35	16.80	16.90	16.85
36	15.55	15.50	15.53
37	17.00	17.10	17.05
38	18.50	18.60	18.55
39	17.80	17.90	17.85
40	16.40	16.35	16.38
41	16.20	16.20	16.20
42	16.80	16.70	16.75
43	17.10	17.00	17.05
44	16.40	16.35	16.38
45	16.10	16.10	16.10
46	18.60	18.50	18.55
47	17.70	17.80	17.75
48	17.10	17.20	17.15
49	17.80	18.00	17.90
50	16.90	17.00	16.95
51	15.90	15.80	15.85
52	18.90	19.00	18.95
53	16.70	16.80	16.75
54	18.00	18.20	18.10
55	17.70	17.65	17.68
56	17.60	17.55	17.58
	<b>Media</b>		17.04
	<b>Desviación estándar</b>		1.11

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 44***Medición de la longitud de la palma.*

N° de trabajador	Longitud de la palma (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	10.60	10.50	10.55
2	9.30	9.50	9.40
3	9.50	9.40	9.45
4	10.40	10.40	10.40
5	9.30	9.30	9.30
6	9.40	9.40	9.40
7	10.30	10.40	10.35
8	9.50	9.50	9.50
9	9.60	9.60	9.60
10	10.90	10.90	10.90
11	9.50	9.60	9.55
12	10.10	10.10	10.10
13	11.60	11.65	11.63
14	8.45	8.50	8.48
15	9.35	9.35	9.35
16	9.80	9.90	9.85
17	9.80	9.75	9.78
18	10.90	10.90	10.90
19	9.50	9.50	9.50
20	9.00	9.00	9.00
21	9.20	9.10	9.15
22	8.60	8.50	8.55
23	9.80	9.90	9.85
24	9.70	9.80	9.75
25	10.30	10.20	10.25
26	8.90	9.10	9.00
27	9.20	9.25	9.23
28	9.40	9.40	9.40

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 45***Medición de la longitud de la palma (continuación).*

N° de trabajador	Longitud de la palma (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	9.80	9.70	9.75
30	9.50	9.40	9.45
31	9.50	9.60	9.55
32	9.00	8.90	8.95
33	9.30	9.25	9.28
34	9.00	8.90	8.95
35	9.90	9.85	9.88
36	8.75	8.70	8.73
37	9.40	9.40	9.40
38	10.10	10.00	10.05
39	10.40	10.50	10.45
40	9.30	9.20	9.25
41	9.30	9.20	9.25
42	9.50	9.50	9.50
43	9.70	9.60	9.65
44	9.60	9.50	9.55
45	8.80	8.80	8.80
46	10.40	10.30	10.35
47	9.90	9.90	9.90
48	9.70	9.65	9.68
49	9.90	9.85	9.88
50	9.35	9.25	9.30
51	8.70	8.70	8.70
52	10.65	10.60	10.63
53	9.90	9.90	9.90
54	10.80	10.90	10.85
55	10.05	10.10	10.08
56	10.20	10.00	10.10
	<b>Media</b>		9.68
	<b>Desviación estándar</b>		0.64

Nota: fuente propia.

**Tabla 46***Medición del ancho de la mano en los metacarpianos.*

N° de trabajador	Ancho de la mano en los metacarpianos (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	8.20	8.10	8.15
2	7.40	7.20	7.30
3	7.80	7.80	7.80
4	8.10	8.20	8.15
5	7.00	7.10	7.05
6	7.90	7.90	7.90
7	8.40	8.40	8.40
8	8.30	8.30	8.30
9	7.40	7.30	7.35
10	8.80	8.80	8.80
11	7.90	8.00	7.95
12	8.20	8.00	8.10
13	9.05	9.10	9.08
14	7.20	7.30	7.25
15	7.30	7.35	7.33
16	7.90	7.70	7.80
17	8.60	8.50	8.55
18	8.40	8.30	8.35
19	8.30	8.30	8.30
20	7.10	7.30	7.20
21	8.00	8.00	8.00
22	7.40	7.40	7.40
23	8.80	8.70	8.75
24	8.00	7.90	7.95
25	8.20	8.10	8.15
26	7.50	7.40	7.45
27	8.00	7.95	7.98
28	8.00	7.90	7.95

*Nota:* fuente propia

**Tabla 47***Medición del ancho de la mano en los metacarpianos (continuación).*

N° de trabajador	Ancho de la mano en los metacarpianos (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	7.90	7.80	7.85
30	8.80	8.70	8.75
31	7.60	7.50	7.55
32	7.70	7.70	7.70
33	7.80	7.70	7.75
34	7.40	7.40	7.40
35	7.50	7.70	7.60
36	7.10	7.10	7.10
37	7.50	7.40	7.45
38	9.30	9.40	9.35
39	8.00	8.10	8.05
40	7.70	7.80	7.75
41	7.80	7.80	7.80
42	7.70	7.60	7.65
43	7.20	7.30	7.25
44	7.20	7.20	7.20
45	7.90	7.90	7.90
46	8.60	8.60	8.60
47	8.60	8.60	8.60
48	7.80	7.90	7.85
49	7.90	8.00	7.95
50	8.50	8.50	8.50
51	7.20	7.20	7.20
52	8.20	8.30	8.25
53	7.40	7.30	7.35
54	8.40	8.60	8.50
55	7.50	7.50	7.50
56	9.10	9.05	9.08
	<b>Media</b>		7.93
	<b>Desviación estándar</b>		0.55

*Nota:* fuente propia.



**Tabla 48***Medición de la longitud del dedo índice.*

N° de trabajador	Longitud del dedo índice (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	7.60	7.60	7.60
2	6.70	6.70	6.70
3	6.80	6.70	6.75
4	7.50	7.40	7.45
5	6.20	6.30	6.25
6	6.70	6.70	6.70
7	7.20	7.10	7.15
8	7.00	6.90	6.95
9	6.40	6.40	6.40
10	7.00	7.10	7.05
11	6.10	6.00	6.05
12	6.80	6.70	6.75
13	6.90	7.10	7.00
14	5.40	5.50	5.45
15	6.50	6.50	6.50
16	6.65	6.60	6.63
17	7.50	7.55	7.53
18	6.90	7.00	6.95
19	7.15	7.30	7.23
20	6.30	6.30	6.30
21	6.40	6.40	6.40
22	5.90	5.90	5.90
23	6.90	6.80	6.85
24	7.10	7.00	7.05
25	7.10	7.00	7.05
26	6.40	6.40	6.40
27	6.90	6.90	6.90
28	6.90	6.90	6.90

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 49***Medición de la longitud del dedo índice (continuación).*

N° de trabajador	Longitud del dedo índice (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	7.10	7.00	7.05
30	6.70	6.70	6.70
31	6.50	6.60	6.55
32	6.10	6.00	6.05
33	5.80	5.80	5.80
34	6.25	6.30	6.28
35	6.20	6.20	6.20
36	5.90	5.95	5.93
37	6.70	6.60	6.65
38	7.50	7.40	7.45
39	7.40	7.35	7.38
40	6.40	6.30	6.35
41	6.50	6.50	6.50
42	6.50	6.50	6.50
43	6.60	6.50	6.55
44	6.52	6.50	6.51
45	6.30	6.30	6.30
46	7.30	7.30	7.30
47	6.90	6.90	6.90
48	6.65	6.70	6.68
49	7.15	7.10	7.13
50	6.90	6.90	6.90
51	5.90	5.95	5.93
52	7.70	7.75	7.73
53	6.30	6.30	6.30
54	6.85	6.95	6.90
55	6.65	6.65	6.65
56	7.35	7.30	7.33
	<b>Media</b>		6.70
	<b>Desviación estándar</b>		0.49

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 50***Medición del ancho del dedo índice (proximal).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice (proximal), (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.00	2.10	2.05
2	1.90	1.90	1.90
3	2.00	2.00	2.00
4	2.00	1.90	1.95
5	1.70	1.70	1.70
6	1.80	1.70	1.75
7	2.00	2.00	2.00
8	1.95	1.90	1.93
9	1.85	1.90	1.88
10	2.10	2.00	2.05
11	2.00	2.00	2.00
12	1.90	2.00	1.95
13	2.20	2.25	2.23
14	1.90	1.90	1.90
15	1.75	1.75	1.75
16	2.00	1.90	1.95
17	2.10	2.10	2.10
18	2.20	2.10	2.15
19	2.00	1.90	1.95
20	1.90	1.90	1.90
21	2.00	1.90	1.95
22	1.70	1.70	1.70
23	2.10	2.00	2.05
24	1.80	1.80	1.80
25	2.00	2.00	2.00
26	1.90	1.90	1.90
27	1.85	1.90	1.88
28	2.00	1.90	1.95

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 51***Medición del ancho del dedo índice (proximal), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice (proximal), (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	1.90	1.85	1.88
30	1.95	2.00	1.98
31	1.80	1.80	1.80
32	1.90	1.95	1.93
33	1.80	1.85	1.83
34	1.80	1.70	1.75
35	1.75	1.70	1.73
36	1.75	1.70	1.73
37	2.00	2.00	2.00
38	2.20	2.10	2.15
39	1.90	1.80	1.85
40	2.00	1.90	1.95
41	2.00	2.00	2.00
42	1.90	2.00	1.95
43	1.70	1.70	1.70
44	1.90	1.90	1.90
45	1.90	1.90	1.90
46	2.10	2.10	2.10
47	1.90	2.00	1.95
48	2.00	1.90	1.95
49	1.70	1.65	1.68
50	2.00	2.10	2.05
51	1.60	1.60	1.60
52	1.90	1.85	1.88
53	2.00	2.00	2.00
54	2.00	2.10	2.05
55	1.85	1.80	1.83
56	2.20	2.20	2.20
	<b>Media</b>		1.92
	<b>Desviación estándar</b>		0.14

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 52***Medición del ancho del dedo índice (distal).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice, distal (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	1.80	1.80	1.80
2	1.60	1.70	1.65
3	1.70	1.60	1.65
4	1.60	1.60	1.60
5	1.50	1.40	1.45
6	1.40	1.50	1.45
7	1.90	1.90	1.90
8	1.90	1.80	1.85
9	1.60	1.60	1.60
10	1.90	1.80	1.85
11	1.70	1.75	1.73
12	1.50	1.45	1.48
13	2.05	2.00	2.03
14	1.70	1.65	1.68
15	1.50	1.50	1.50
16	1.50	1.60	1.55
17	1.60	1.60	1.60
18	1.80	1.80	1.80
19	1.80	1.80	1.80
20	1.50	1.60	1.55
21	1.80	1.80	1.80
22	1.50	1.50	1.50
23	1.80	1.70	1.75
24	1.60	1.50	1.55
25	1.70	1.70	1.70
26	1.75	1.75	1.75
27	1.55	1.55	1.55
28	1.70	1.70	1.70

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 53***Medición del ancho del dedo índice (distal), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo índice, distal (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	1.70	1.60	1.65
30	1.80	1.80	1.80
31	1.70	1.60	1.65
32	1.75	1.70	1.73
33	1.50	1.48	1.49
34	1.60	1.60	1.60
35	1.50	1.55	1.53
36	1.50	1.50	1.50
37	1.70	1.70	1.70
38	1.90	1.80	1.85
39	1.50	1.45	1.48
40	1.70	1.70	1.70
41	1.60	1.60	1.60
42	1.60	1.60	1.60
43	1.50	1.50	1.50
44	1.70	1.75	1.73
45	1.60	1.60	1.60
46	1.90	1.90	1.90
47	1.70	1.70	1.70
48	1.60	1.65	1.63
49	1.30	1.35	1.33
50	1.80	1.65	1.73
51	1.50	1.50	1.50
52	1.60	1.70	1.65
53	1.80	1.80	1.80
54	1.90	1.95	1.93
55	1.60	1.60	1.60
56	1.90	2.00	1.95
	<b>Media</b>		1.66
	<b>Desviación estándar</b>		0.15

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 54***Medición de la longitud del dedo pulgar.*

N° de trabajador	Longitud del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	5.90	6.00	5.95
2	5.40	5.60	5.50
3	5.20	5.20	5.20
4	6.20	6.10	6.15
5	4.90	4.90	4.90
6	5.90	6.00	5.95
7	6.70	6.70	6.70
8	4.80	4.70	4.75
9	5.60	5.60	5.60
10	6.60	6.50	6.55
11	5.75	5.60	5.68
12	5.80	5.70	5.75
13	6.60	6.50	6.55
14	4.60	4.55	4.58
15	5.30	5.40	5.35
16	6.10	6.10	6.10
17	5.70	5.60	5.65
18	5.60	5.70	5.65
19	5.70	5.70	5.70
20	5.10	5.10	5.10
21	5.50	5.40	5.45
22	5.10	5.20	5.15
23	5.60	5.50	5.55
24	5.20	5.10	5.15
25	6.30	6.00	6.15
26	5.10	5.00	5.05
27	5.55	5.50	5.53
28	5.60	5.50	5.55

**Tabla 55***Medición de la longitud del dedo pulgar (continuación).*

N° de trabajador	Longitud del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	5.70	5.70	5.70
30	5.40	5.40	5.40
31	5.20	5.25	5.23
32	5.10	5.10	5.10
33	5.00	4.90	4.95
34	5.10	4.90	5.00
35	5.50	5.55	5.53
36	5.20	5.20	5.20
37	6.30	6.20	6.25
38	5.40	5.40	5.40
39	6.30	6.25	6.28
40	5.55	5.50	5.53
41	5.10	5.10	5.10
42	5.40	5.30	5.35
43	5.90	5.90	5.90
44	5.25	5.30	5.28
45	5.00	4.90	4.95
46	5.90	5.90	5.90
47	5.90	5.95	5.93
48	5.90	5.90	5.90
49	6.60	6.50	6.55
50	5.45	5.50	5.48
51	5.40	5.40	5.40
52	6.50	6.60	6.55
53	5.10	5.20	5.15
54	6.00	5.95	5.98
55	5.55	5.60	5.58
56	6.70	6.65	6.68
	<b>Media</b>		5.61
	<b>Desviación estándar</b>		0.51

*Nota:* fuente propia.



**Tabla 56***Medición del ancho del dedo pulgar.*

N° de trabajador	Ancho del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.40	2.40	2.40
2	1.90	1.80	1.85
3	2.00	2.00	2.00
4	2.10	2.20	2.15
5	1.90	2.00	1.95
6	1.90	1.80	1.85
7	2.60	2.50	2.55
8	2.20	2.10	2.15
9	2.00	2.10	2.05
10	2.60	2.70	2.65
11	2.20	2.20	2.20
12	2.10	2.00	2.05
13	2.60	2.60	2.60
14	2.20	2.20	2.20
15	1.90	1.85	1.88
16	2.10	2.15	2.13
17	2.40	2.30	2.35
18	2.40	2.40	2.40
19	2.15	2.20	2.18
20	2.10	2.00	2.05
21	2.40	2.50	2.45
22	2.00	2.00	2.00
23	2.30	2.20	2.25
24	2.10	2.10	2.10
25	2.30	2.20	2.25
26	2.00	2.10	2.05
27	2.00	2.00	2.00
28	2.40	2.30	2.35

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 57***Medición del ancho del dedo pulgar (continuación).*

N° de trabajador	Ancho del dedo pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	2.20	2.30	2.25
30	2.40	2.40	2.40
31	2.15	2.20	2.18
32	2.30	2.20	2.25
33	1.85	1.95	1.90
34	1.90	1.90	1.90
35	2.00	1.90	1.95
36	2.00	2.00	2.00
37	2.00	2.00	2.00
38	2.70	2.60	2.65
39	1.80	1.90	1.85
40	2.10	2.00	2.05
41	2.10	2.10	2.10
42	2.10	2.10	2.10
43	2.00	1.90	1.95
44	2.20	2.10	2.15
45	1.90	2.00	1.95
46	2.40	2.40	2.40
47	2.20	2.20	2.20
48	2.20	2.10	2.15
49	1.80	1.90	1.85
50	2.25	2.20	2.23
51	1.90	1.85	1.88
52	2.10	2.15	2.13
53	2.00	2.10	2.05
54	2.50	2.55	2.53
55	2.10	2.20	2.15
56	2.50	2.45	2.48
	<b>Media</b>		2.16
	<b>Desviación estándar</b>		0.22

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 58***Medición del grosor de la mano.*

N° de trabajador	Grosor de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	2.40	2.30	2.35
2	2.20	2.10	2.15
3	2.10	1.90	2.00
4	2.40	2.40	2.40
5	2.70	2.80	2.75
6	2.20	2.30	2.25
7	2.65	2.60	2.63
8	2.40	2.30	2.35
9	2.50	2.50	2.50
10	2.60	2.60	2.60
11	2.30	2.20	2.25
12	2.85	2.90	2.88
13	3.10	3.00	3.05
14	2.30	2.30	2.30
15	2.15	2.25	2.20
16	3.00	3.10	3.05
17	2.90	2.90	2.90
18	3.00	3.10	3.05
19	2.70	2.80	2.75
20	2.40	2.20	2.30
21	2.40	2.40	2.40
22	2.10	2.20	2.15
23	2.80	2.90	2.85
24	3.00	2.90	2.95
25	2.40	2.50	2.45
26	2.25	2.25	2.25
27	2.70	2.80	2.75
28	2.60	2.50	2.55

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 59***Medición del grosor de la mano (continuación).*

N° de trabajador	Grosor de la mano (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	3.00	2.90	2.95
30	2.45	2.40	2.43
31	2.40	2.30	2.35
32	2.40	2.40	2.40
33	2.10	2.00	2.05
34	2.30	2.30	2.30
35	2.80	2.85	2.83
36	2.45	2.50	2.48
37	2.40	2.30	2.35
38	2.80	3.10	2.95
39	3.00	2.90	2.95
40	3.00	2.95	2.98
41	2.60	2.50	2.55
42	2.30	2.20	2.25
43	2.20	2.30	2.25
44	2.40	2.30	2.35
45	2.50	2.50	2.50
46	2.70	2.70	2.70
47	2.70	2.60	2.65
48	2.65	2.60	2.63
49	2.70	2.50	2.60
50	2.20	2.25	2.23
51	2.00	1.90	1.95
52	2.90	3.00	2.95
53	2.50	2.50	2.50
54	3.00	2.90	2.95
55	2.50	2.40	2.45
56	2.70	2.90	2.80
	<b>Media</b>		2.54
	<b>Desviación estándar</b>		0.30

Nota: fuente propia.

**Tabla 60***Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar).*

N° de trabajador	Ancho de la mano (incluido el pulgar), (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	10.90	11.00	10.95
2	8.90	9.00	8.95
3	8.80	8.90	8.85
4	10.20	10.00	10.10
5	8.40	8.50	8.45
6	9.70	9.70	9.70
7	10.30	10.20	10.25
8	10.70	10.60	10.65
9	8.40	8.40	8.40
10	10.60	10.50	10.55
11	8.90	8.80	8.85
12	9.20	9.20	9.20
13	9.90	9.90	9.90
14	7.70	7.80	7.75
15	8.30	8.15	8.23
16	9.50	9.60	9.55
17	10.60	10.50	10.55
18	10.10	10.30	10.20
19	9.10	9.35	9.23
20	8.70	8.50	8.60
21	9.40	9.30	9.35
22	8.20	8.10	8.15
23	9.70	9.60	9.65
24	9.50	9.60	9.55
25	10.00	10.10	10.05
26	8.70	8.90	8.80
27	9.20	9.20	9.20
28	9.10	9.00	9.05

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 61***Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), (continuación).*

N° de trabajador	Ancho de la mano, incluido el pulgar (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	9.80	9.70	9.75
30	10.30	10.20	10.25
31	8.50	8.70	8.60
32	8.60	8.60	8.60
33	8.10	8.20	8.15
34	7.90	7.90	7.90
35	8.60	8.55	8.58
36	8.40	8.35	8.38
37	9.10	9.00	9.05
38	9.90	9.90	9.90
39	9.80	9.80	9.80
40	8.90	9.00	8.95
41	8.70	8.60	8.65
42	8.40	8.50	8.45
43	8.20	8.00	8.10
44	8.50	8.70	8.60
45	9.10	9.10	9.10
46	10.80	10.70	10.75
47	10.60	10.60	10.60
48	9.60	9.60	9.60
49	9.30	9.40	9.35
50	10.40	10.45	10.43
51	7.80	7.70	7.75
52	10.50	10.40	10.45
53	8.30	8.20	8.25
54	10.30	10.20	10.25
55	8.80	8.80	8.80
56	10.10	10.00	10.05
	<b>Media</b>		9.28
	<b>Desviación estándar</b>		0.87

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 62***Medición de la circunferencia de la muñeca.*

N° de trabajador	Circunferencia de la muñeca (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	17.50	17.60	17.55
2	17.10	16.90	17.00
3	17.40	17.50	17.45
4	17.80	17.70	17.75
5	16.60	16.50	16.55
6	16.30	16.50	16.40
7	17.20	17.30	17.25
8	16.40	16.30	16.35
9	16.40	16.60	16.50
10	16.70	16.80	16.75
11	16.50	16.60	16.55
12	17.80	17.60	17.70
13	19.50	19.40	19.45
14	15.20	15.30	15.25
15	15.00	15.30	15.15
16	16.90	17.00	16.95
17	17.40	17.60	17.50
18	18.00	18.10	18.05
19	18.10	18.50	18.30
20	16.50	16.40	16.45
21	16.10	16.20	16.15
22	14.80	14.40	14.60
23	17.60	17.70	17.65
24	16.60	16.40	16.50
25	18.00	17.90	17.95
26	17.00	16.80	16.90
27	16.10	16.00	16.05
28	17.10	17.20	17.15

Nota: fuente propia.

**Tabla 63***Medición de la circunferencia de la muñeca (continuación).*

N° de trabajador	Circunferencia de la muñeca (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	16.20	16.30	16.25
30	17.90	18.00	17.95
31	16.00	16.20	16.10
32	15.50	15.60	15.55
33	16.50	16.60	16.55
34	14.50	15.00	14.75
35	15.50	15.60	15.55
36	14.80	15.00	14.90
37	17.00	17.10	17.05
38	17.40	17.50	17.45
39	16.60	16.40	16.50
40	16.00	16.10	16.05
41	16.80	17.00	16.90
42	16.30	16.40	16.35
43	14.60	14.50	14.55
44	15.70	15.70	15.70
45	15.90	15.70	15.80
46	16.10	16.00	16.05
47	16.20	16.10	16.15
48	17.00	16.80	16.90
49	14.90	15.00	14.95
50	17.50	17.30	17.40
51	14.20	14.20	14.20
52	18.00	17.90	17.95
53	16.50	16.30	16.40
54	18.00	17.90	17.95
55	15.90	15.50	15.70
56	18.60	18.70	18.65
	<b>Media</b>		16.61
	<b>Desviación estándar</b>		1.10

*Nota:* fuente propia.



**Tabla 64***Medición del diámetro de agarre interior.*

N° de trabajador	Diámetro de agarre interior (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
1	5.10	5.10	5.10
2	4.40	4.40	4.40
3	4.20	4.20	4.20
4	5.00	5.00	5.00
5	4.00	4.00	4.00
6	4.50	4.50	4.50
7	5.00	5.00	5.00
8	4.40	4.40	4.40
9	4.20	4.30	4.25
10	4.50	4.50	4.50
11	3.90	3.90	3.90
12	4.30	4.30	4.30
13	4.50	4.50	4.50
14	3.70	3.70	3.70
15	4.20	4.20	4.20
16	4.40	4.40	4.40
17	4.70	4.70	4.70
18	4.70	4.70	4.70
19	5.00	5.00	5.00
20	4.10	4.10	4.10
21	4.10	4.10	4.10
22	4.00	4.00	4.00
23	4.30	4.30	4.30
24	4.40	4.40	4.40
25	4.80	4.80	4.80
26	3.80	3.80	3.80
27	4.40	4.40	4.40
28	4.30	4.30	4.30

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 65***Medición del diámetro de agarre interior (continuación).*

N° de trabajador	Diámetro de agarre interior (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media
29	4.60	4.60	4.60
30	4.60	4.60	4.60
31	4.30	4.30	4.30
32	4.20	4.20	4.20
33	4.00	4.00	4.00
34	4.00	4.00	4.00
35	3.70	3.70	3.70
36	3.90	3.90	3.90
37	4.40	4.40	4.40
38	4.60	4.60	4.60
39	4.60	4.60	4.60
40	4.60	4.60	4.60
41	3.90	3.90	3.90
42	4.10	4.10	4.10
43	4.60	4.60	4.60
44	4.10	4.10	4.10
45	4.00	4.00	4.00
46	4.40	4.40	4.40
47	4.70	4.70	4.70
48	4.20	4.20	4.20
49	4.70	4.70	4.70
50	4.70	4.70	4.70
51	4.30	4.30	4.30
52	5.20	5.20	5.20
53	4.10	4.10	4.10
54	4.50	4.50	4.50
55	4.90	4.90	4.90
56	4.80	4.80	4.80
	<b>Media</b>		4.39
	<b>Desviación estándar</b>		0.36

*Nota:* fuente propia.

En las tablas 66 y 67 se muestra el registro de las mediciones de la fuerza de prensión palmar de la mano dominante.

**Tabla 66**

*Medición de la fuerza de prensión palmar.*

N° de trabajador	Edad	Fuerza de prensión palmar (Kgf)			Media
		Medición 1	Medición 2	Medición 3	
1	55	42.10	45.00	45.70	44.27
2	46	16.00	15.40	16.60	16.00
3	51	29.30	25.40	29.40	28.03
4	50	34.10	35.50	36.80	35.47
5	48	21.10	23.20	24.50	22.93
6	25	31.00	38.00	40.00	36.33
7	76	14.90	18.30	18.50	17.23
8	72	25.70	29.20	28.00	27.63
9	68	21.50	20.40	20.70	20.87
10	64	26.40	28.20	29.50	28.03
11	33	18.30	16.20	16.00	16.83
12	26	21.50	23.90	23.50	22.97
13	65	14.90	14.10	12.20	13.73
14	81	5.60	6.40	8.00	6.67
15	23	23.20	23.40	23.30	23.30
16	18	28.90	27.40	27.00	27.77
17	40	38.20	34.70	37.70	36.87
18	83	22.30	19.60	20.20	20.70
19	72	36.70	36.70	40.50	37.97
20	58	20.20	22.10	22.90	21.73
21	65	34.40	34.40	34.80	34.53
22	40	16.70	15.20	16.30	16.07
23	63	23.40	25.00	23.30	23.90
24	22	35.60	39.00	38.80	37.80
25	50	34.40	36.70	38.90	36.67
26	51	20.20	18.10	20.50	19.60
27	41	24.10	21.30	24.00	23.13

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 67***Medición de la fuerza de prensión palmar (continuación).*

N° de trabajador	Edad	Fuerza de prensión palmar (Kgf)			
		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media
28	64	18.00	18.20	20.10	18.77
29	78	28.50	27.80	30.10	28.80
30	50	35.80	39.40	35.40	36.87
31	45	26.40	28.30	27.60	27.43
32	53	30.00	30.00	29.80	29.93
33	20	18.60	16.90	20.90	18.80
34	78	14.20	16.00	17.90	16.03
35	25	11.60	12.60	15.60	13.27
36	43	11.90	15.70	16.20	14.60
37	43	18.40	20.30	21.30	20.00
38	50	29.20	28.30	26.80	28.10
39	50	18.40	21.80	20.30	20.17
40	72	18.60	19.60	22.30	20.17
41	39	20.20	20.80	18.50	19.83
42	71	11.80	12.40	13.00	12.40
43	46	15.00	14.00	14.60	14.53
44	69	15.20	18.60	18.50	17.43
45	35	21.70	23.90	22.70	22.77
46	45	22.40	25.10	23.00	23.50
47	39	31.10	32.20	31.50	31.60
48	42	15.20	18.00	18.20	17.13
49	18	21.10	24.20	20.40	21.90
50	18	37.90	39.10	35.50	37.50
51	33	23.20	23.50	22.50	23.07
52	42	45.30	41.10	43.00	43.13
53	81	8.90	9.30	8.80	9.00
54	86	25.30	26.10	22.30	24.57
55	62	24.50	22.20	22.60	23.10
56	60	22.00	23.20	23.00	22.73
<b>Media</b>					<b>24.18</b>
<b>Desviación estándar</b>					<b>8.58</b>

Nota: fuente propia.

En las tablas 68 y 69 se muestra el registro de las mediciones de la fuerza de prensión palmar de la mano dominante.

**Tabla 68**

*Medición de la fuerza de prensión palmar.*

N° de trabajador	Edad	Fuerza de prensión palmar (Kgf)			
		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media
1	55	35.70	41.70	43.60	40.33
2	46	13.40	12.40	14.80	13.53
3	51	18.70	22.20	24.70	21.87
4	50	31.70	35.00	32.60	33.10
5	48	21.10	23.80	25.50	23.47
6	25	33.60	39.00	39.20	37.27
7	76	14.20	13.20	13.80	13.73
8	72	24.20	26.70	24.90	25.27
9	68	21.80	20.60	24.40	22.27
10	64	30.20	29.90	30.90	30.33
11	33	13.70	16.00	18.70	16.13
12	26	17.20	19.40	17.70	18.10
13	65	11.10	10.60	13.30	11.67
14	81	6.30	8.10	6.40	6.93
15	23	22.70	20.50	20.60	21.27
16	18	26.50	24.80	27.20	26.17
17	40	32.70	32.50	35.70	33.63
18	83	13.90	15.70	16.70	15.43
19	72	35.20	36.50	36.80	36.17
20	58	17.30	18.10	20.40	18.60
21	65	34.10	32.70	33.60	33.47
22	40	12.10	11.00	14.10	12.40
23	63	30.50	27.00	28.80	28.77
24	22	32.10	33.60	34.10	33.27
25	50	32.60	34.40	35.90	34.30
26	51	19.40	18.30	19.60	19.10
27	41	22.50	21.10	21.60	21.73

*Nota:* fuente propia.

**Tabla 69***Medición de la fuerza de prensión palmar (continuación).*

N° de trabajador	Edad	Fuerza de prensión palmar (Kgf)			
		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media
28	64	16.30	17.80	18.70	17.60
29	78	32.30	31.10	31.30	31.57
30	50	39.00	38.10	42.10	39.73
31	45	24.10	24.20	24.60	24.30
32	53	24.80	23.20	26.00	24.67
33	20	18.70	18.80	17.80	18.43
34	78	15.40	16.10	16.80	16.10
35	25	13.50	15.60	16.10	15.07
36	43	20.90	22.50	24.00	22.47
37	43	24.10	23.80	23.70	23.87
38	50	27.80	24.20	27.70	26.57
39	50	25.50	26.60	25.40	25.83
40	72	19.10	19.80	18.00	18.97
41	39	18.40	20.60	18.20	19.07
42	71	9.90	11.60	10.30	10.60
43	46	14.00	13.40	15.10	14.17
44	69	18.60	18.40	19.80	18.93
45	35	23.60	24.30	25.20	24.37
46	45	25.70	28.30	29.50	27.83
47	39	30.10	30.80	29.50	30.13
48	42	17.90	19.30	18.00	18.40
49	18	25.50	25.80	27.20	26.17
50	18	35.10	36.30	39.30	36.90
51	33	22.30	21.80	21.70	21.93
52	42	36.90	37.70	40.70	38.43
53	81	7.10	6.60	6.60	6.77
54	86	19.10	22.90	21.60	21.20
55	62	17.30	20.80	17.90	18.67
56	60	29.00	32.30	29.50	30.27
<b>Media</b>					23.52
<b>Desviación estándar</b>					8.38

*Nota:* fuente propia.

#### 4.4 Análisis estadístico de correlación

A continuación, se muestran los resultados de correlación no paramétricas de Spearman entre las medidas antropométricas y la fuerza de prensión palmar.

Los resultados de las correlaciones para la mano dominante se muestran desde la tabla 70 hasta la tabla 81.

**Tabla 70**

*Prueba de correlación entre la longitud de la mano y la fuerza de presión palmar.*

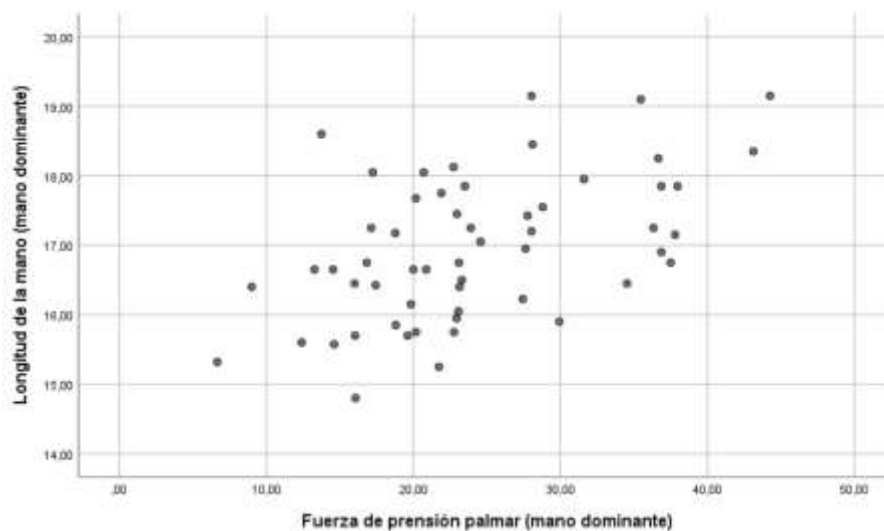
			Longitud de la mano	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud de la mano	Coefficiente de correlación	1.000	0.499
		Sig. (bilateral)	-	0.000
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.499	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.499 y p=0.000, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre la longitud de la mano y la fuerza de presión palmar.

**Figura 32**

*Asociación entre la longitud de la mano y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 71**

*Prueba de correlación entre la longitud de la palma y fuerza de presión palmar.*

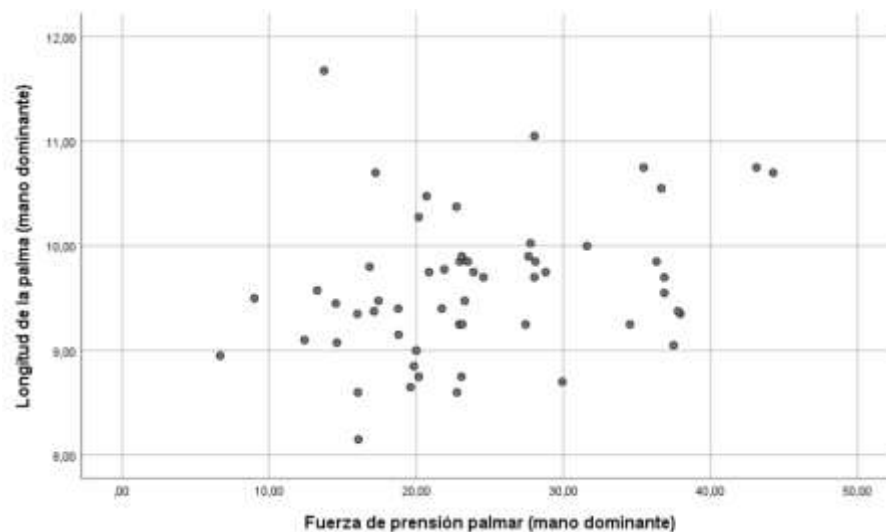
			Longitud de la palma	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud de la palma	Coefficiente de correlación	1.000	0.317
		Sig. (bilateral)	-	0.017
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.317	1.000
		Sig. (bilateral)	0.017	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.317 y p=0.017, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre la longitud de la palma y la fuerza de presión palmar.

**Figura 33**

*Asociación entre la longitud de la palma y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.



**Tabla 72**

*Prueba de correlación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar.*

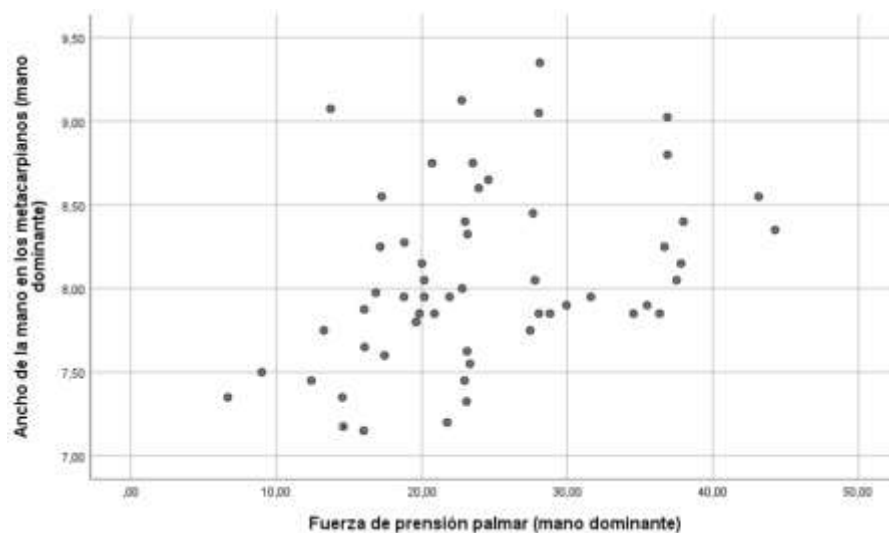
			Ancho de la mano en los metacarpianos	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho de la mano en los metacarpianos	Coefficiente de correlación	1.000	0.424
		Sig. (bilateral)	-	0.001
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.424	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	.
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de  $\rho(54)=0.424$  y  $p=0.001$ , como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre el ancho de la mano en los metacarpianos y la fuerza de presión palmar.

**Figura 34**

*Asociación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 73**

*Prueba de correlación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.*

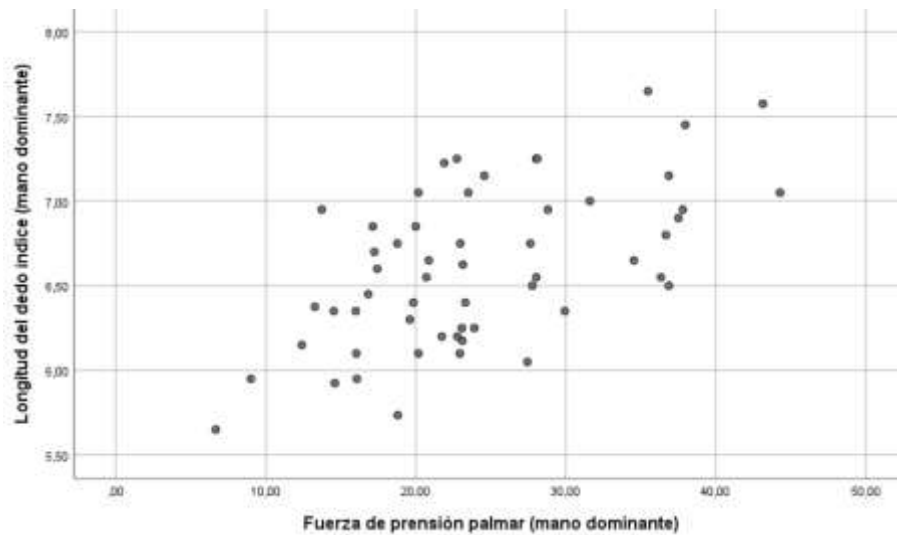
		Longitud del dedo índice	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud del dedo índice	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	-
		N	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.552
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.552 y p=0.000, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre la longitud del dedo índice y la fuerza de presión palmar.

**Figura 35**

*Asociación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 74**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de presión palmar.*

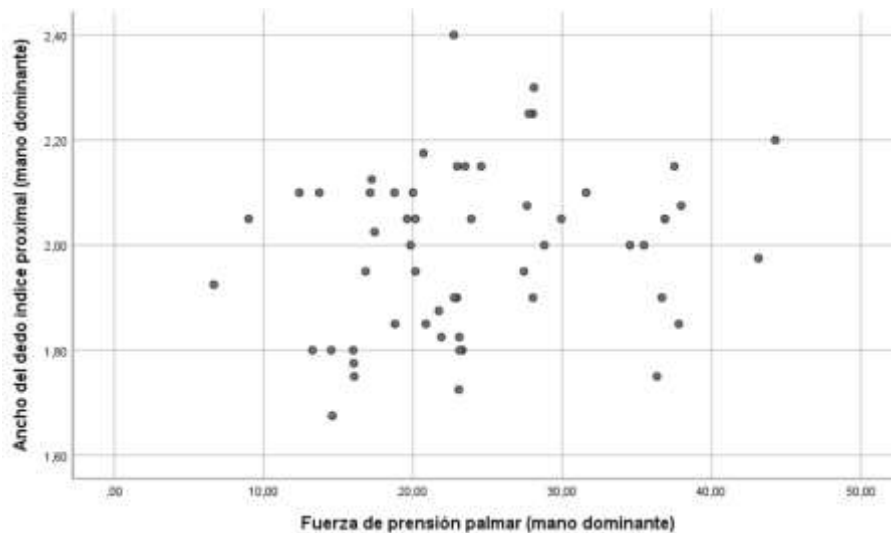
		Ancho del dedo índice (proximal)	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo índice proximal	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	-
		N	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.227
		Sig. (bilateral)	0.092
		N	56

*Nota:* tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.227 y p=0.092, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre el ancho del dedo índice (proximal) y la fuerza de presión palmar.

**Figura 36**

*Asociación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 75**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de presión palmar.*

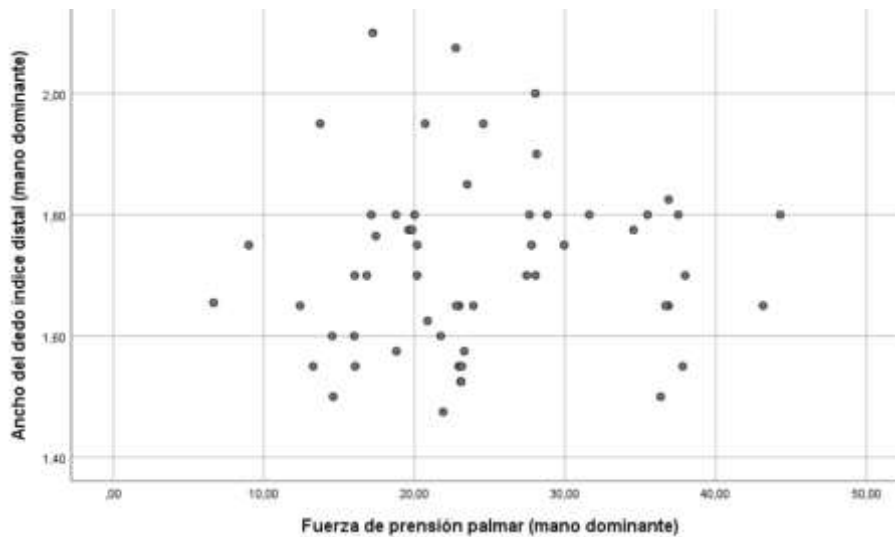
			Ancho del dedo índice (distal)	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo índice distal	Coefficiente de correlación	1.000	0.133
		Sig. (bilateral)	-	0.327
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.133	1.000
		Sig. (bilateral)	0.327	-
		N	56	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.133 y p=0.327, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre el ancho del dedo índice (distal) y la fuerza de presión palmar.

**Figura 37**

*Asociación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de presión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 76**

*Prueba de correlación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*

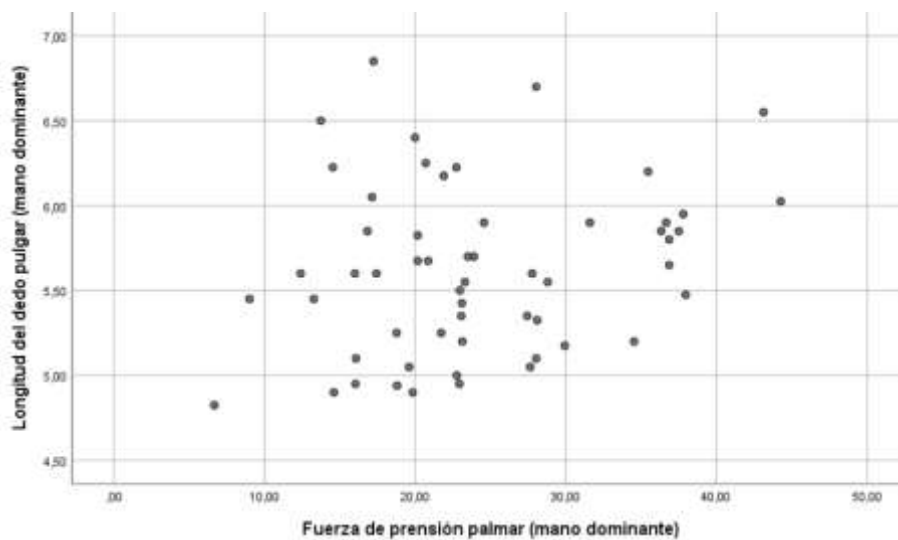
			Longitud del dedo pulgar	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud del dedo pulgar	Coeficiente de correlación	1.000	0.210
		Sig. (bilateral)	-	0.120
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.210	1.000
		Sig. (bilateral)	0.120	-
		N	56	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.210 y p=0.120, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre la longitud del dedo pulgar y la fuerza de presión palmar.

**Figura 38**

*Asociación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 77**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*

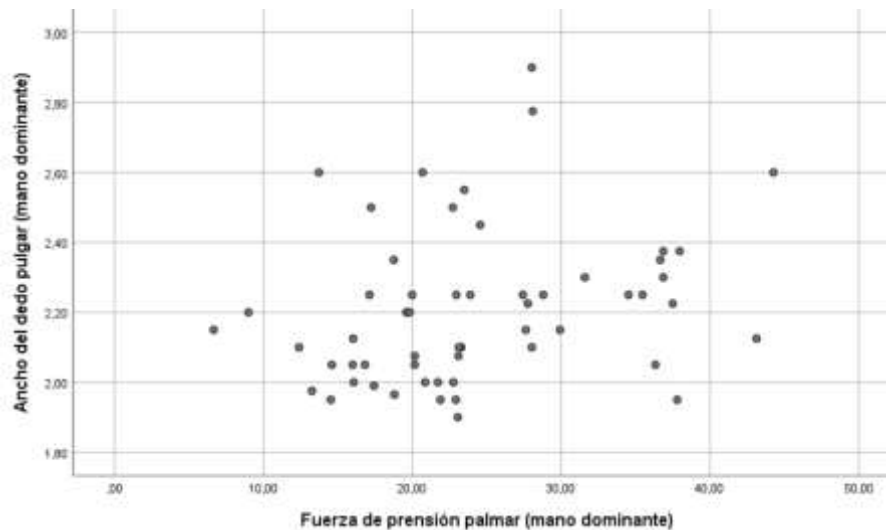
			Ancho del dedo pulgar	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo pulgar	Coefficiente de correlación	1.000	0.330
		Sig. (bilateral)	-	0.013
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.330	1.000
		Sig. (bilateral)	0.013	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.330 y p=0.013, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre el ancho del dedo pulgar y la fuerza de presión palmar.

**Figura 39**

*Asociación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 78**

*Prueba de correlación entre el grosor de la mano y fuerza de presión palmar.*

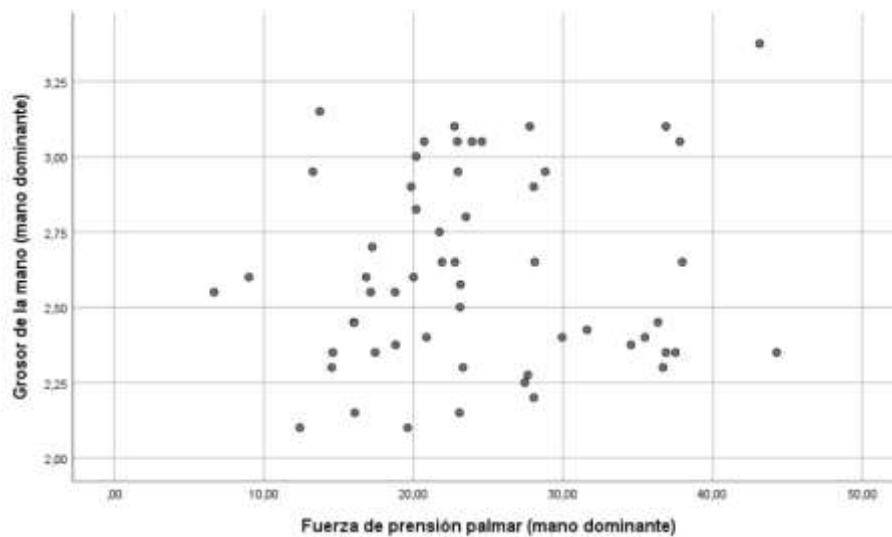
			Grosor de la mano	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Grosor de la mano	Coefficiente de correlación	1.000	0.064
		Sig. (bilateral)	-	0.637
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.064	1.000
		Sig. (bilateral)	0.637	-
		N	56	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.064 y p=0.637, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre el grosor de la mano y la fuerza de presión palmar.

**Figura 40**

*Asociación entre el grosor de la mano y fuerza de presión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 79**

*Prueba de correlación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de presión palmar.*

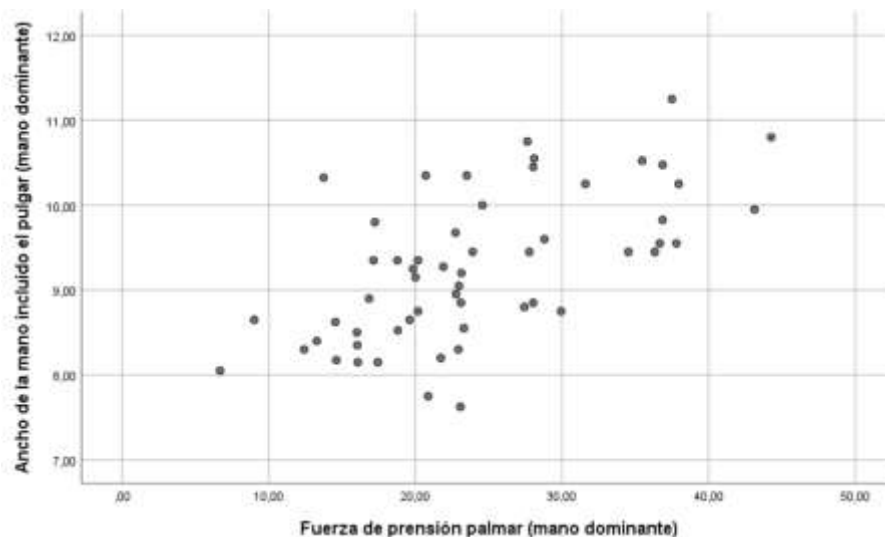
			Ancho de la mano (incluido el pulgar)	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho de la mano, incluido el pulgar	Coefficiente de correlación	1.000	0.639
		Sig. (bilateral)	-	0.000
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.639	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de  $\rho(54)=0.639$  y  $p=0.000$ , como el  $p$  es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva considerable entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y la fuerza de presión palmar.

**Figura 41**

*Asociación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de presión palmar*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.



**Tabla 80**

*Prueba de correlación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de presión palmar.*

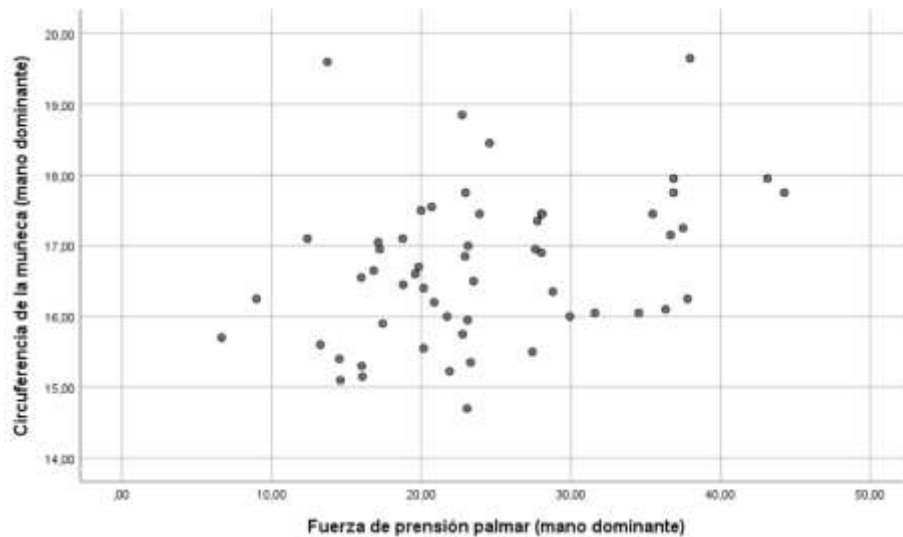
			Circunferencia de la muñeca	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Circunferencia de la muñeca	Coeficiente de correlación	1.000	0.369
		Sig. (bilateral)	-	0.005
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.369	1.000
		Sig. (bilateral)	0.005	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.369 y p=0.005, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre la circunferencia de la muñeca y la fuerza de presión palmar.

**Figura 42**

*Asociación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 81**

*Prueba de correlación entre el diámetro de agarre y fuerza de presión palmar.*

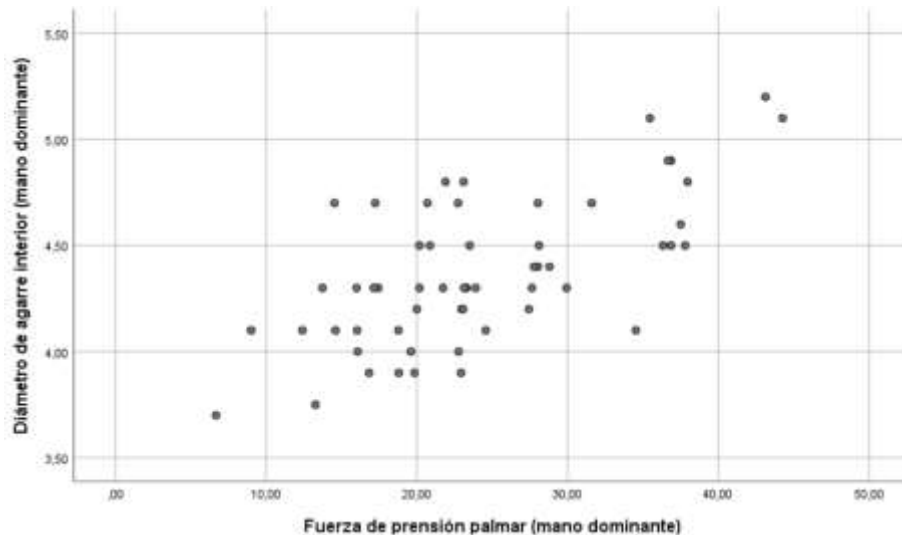
			<b>Diámetro de agarre interior</b>	<b>Fuerza de presión palmar</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Diámetro de agarre interior</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	1.000	0.601
		<b>Sig. (bilateral)</b>	-	0.000
		<b>N</b>	56	56
	<b>Fuerza de presión palmar</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	0.601	1.000
		<b>Sig. (bilateral)</b>	0.000	-
		<b>N</b>	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.601 y p=0.000, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva considerable entre el diámetro de agarre y la fuerza de presión palmar.

**Figura 43**

*Asociación entre el diámetro de agarre y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Los resultados de las correlaciones para la mano no dominante se muestran desde la tabla 82 hasta la tabla 93.

**Tabla 82**

*Prueba de correlación entre la longitud de la mano y fuerza de presión palmar.*

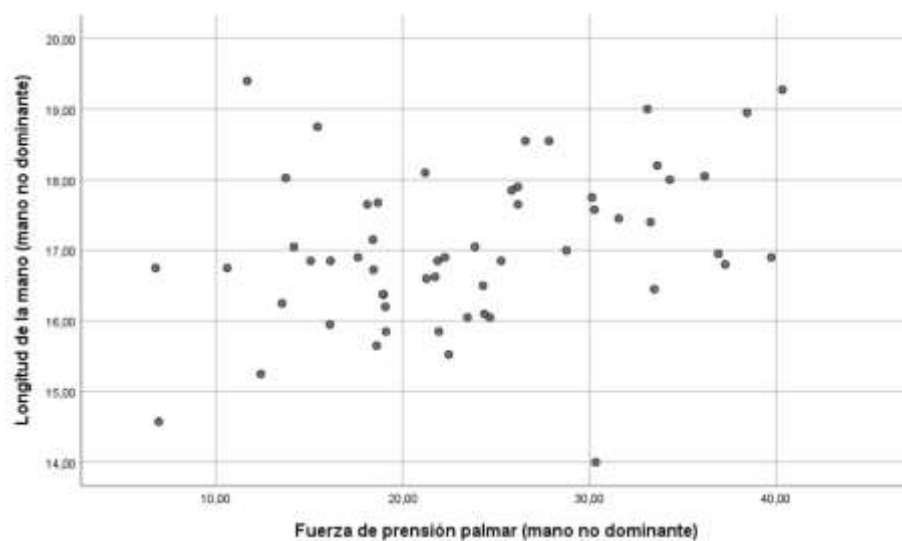
			Longitud de la mano	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud de la mano	Coefficiente de correlación	1.000	0.334
		Sig. (bilateral)	-	0.012
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.334	1.000
		Sig. (bilateral)	0.012	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de  $\rho(54)=0.334$  y  $p=0.012$ , como el  $p$  es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre la longitud de la mano y la fuerza de presión palmar.

**Figura 44**

*Asociación entre la longitud de la mano y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 83**

*Prueba de correlación entre la longitud de la palma de la mano y fuerza de presión palmar.*

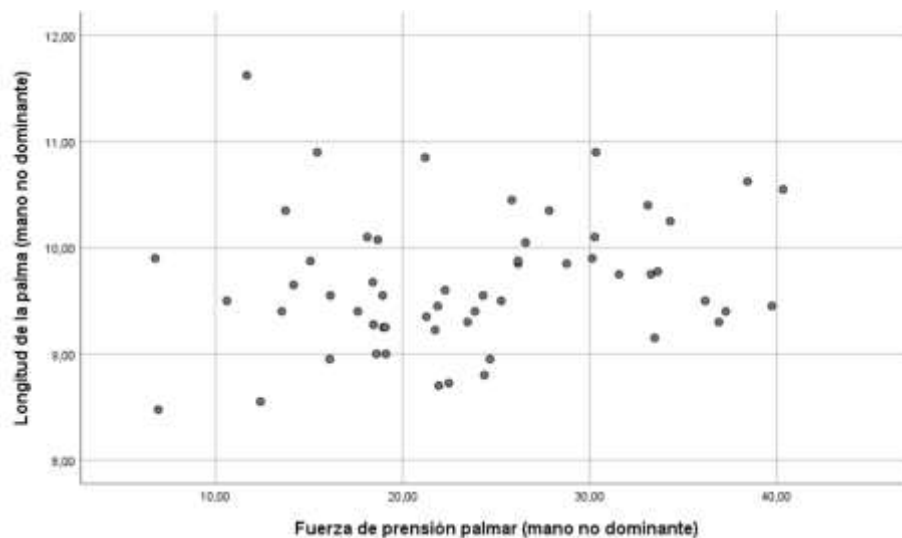
			Longitud de la palma	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud de la palma	Coefficiente de correlación	1.000	0.195
		Sig. (bilateral)	-	0.150
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.195	1.000
		Sig. (bilateral)	0.150	-
		N	56	56

*Nota:* tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.195 y p=0.150, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre la longitud de la palma y la fuerza de presión palmar.

**Figura 45**

*Asociación entre la longitud de la palma de la mano y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 84**

*Prueba de correlación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar.*

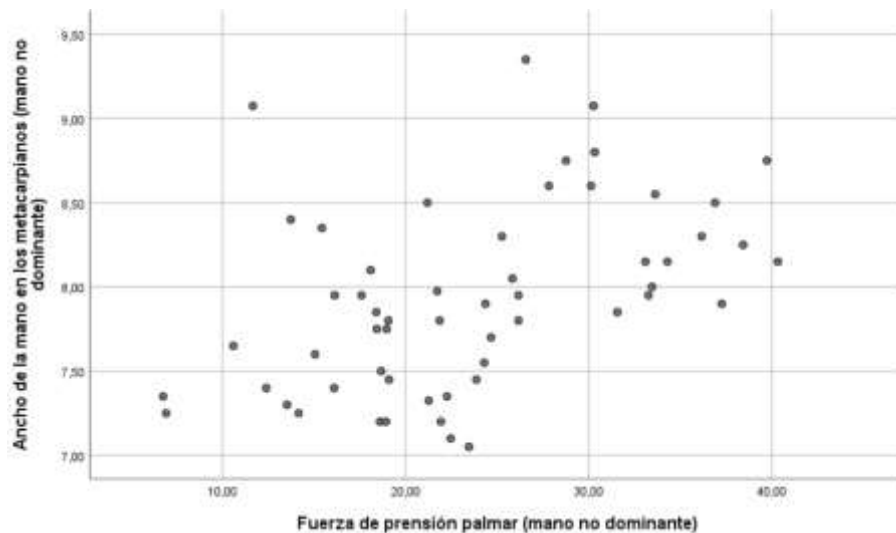
			Ancho de la mano en los metacarpianos	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho de la mano en los metacarpianos	Coefficiente de correlación	1.000	0.500
		Sig. (bilateral)	-	0.000
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.500	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de  $\rho(54)=0.500$  y  $p=0.000$ , como el  $p$  es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre el ancho de la mano en los metacarpianos y la fuerza de presión palmar.

**Figura 46**

*Asociación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de presión palmar*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 85**

*Prueba de correlación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.*

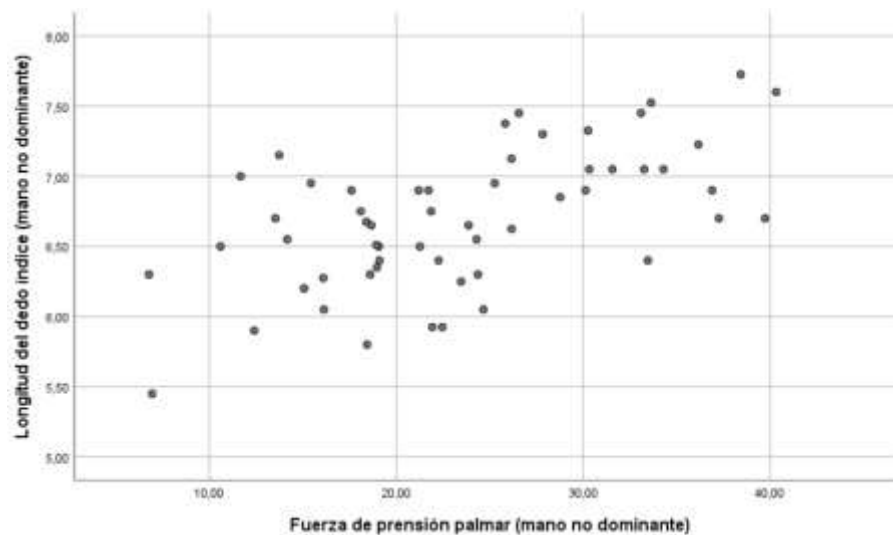
			Longitud del dedo índice	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud del dedo índice	Coeficiente de correlación	1.000	0.546
		Sig. (bilateral)	-	0.000
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.546	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.546 y p=0.000, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva considerable entre la longitud del dedo índice y la fuerza de presión palmar.

**Figura 47**

*Asociación entre la longitud del dedo índice y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 86**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de presión palmar.*

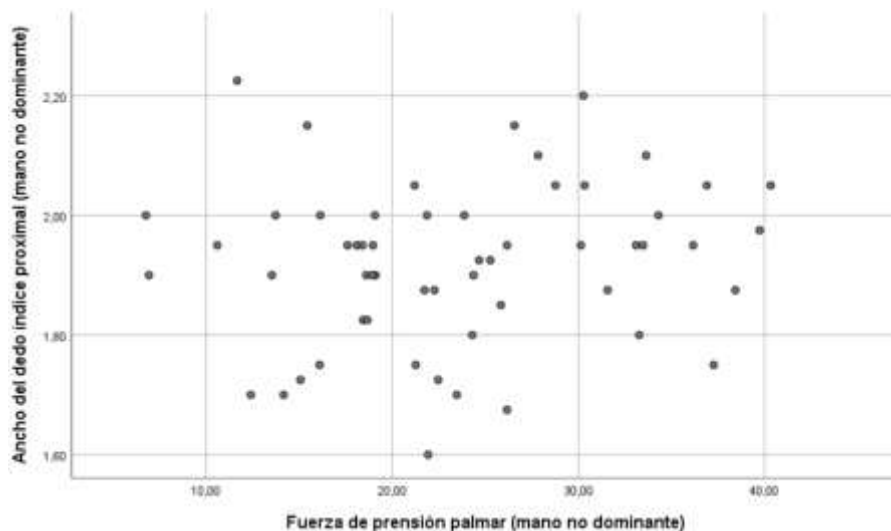
			Ancho del dedo índice (proximal)	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo índice proximal	Coefficiente de correlación	1.000	0.160
		Sig. (bilateral)	-	0.239
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.160	1.000
		Sig. (bilateral)	0.239	-
		N	56	56

*Nota:* tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.160 y p=0.239, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre el ancho del dedo índice (proximal) y la fuerza de presión palmar.

**Figura 48**

*Asociación entre el ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 87**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar.*

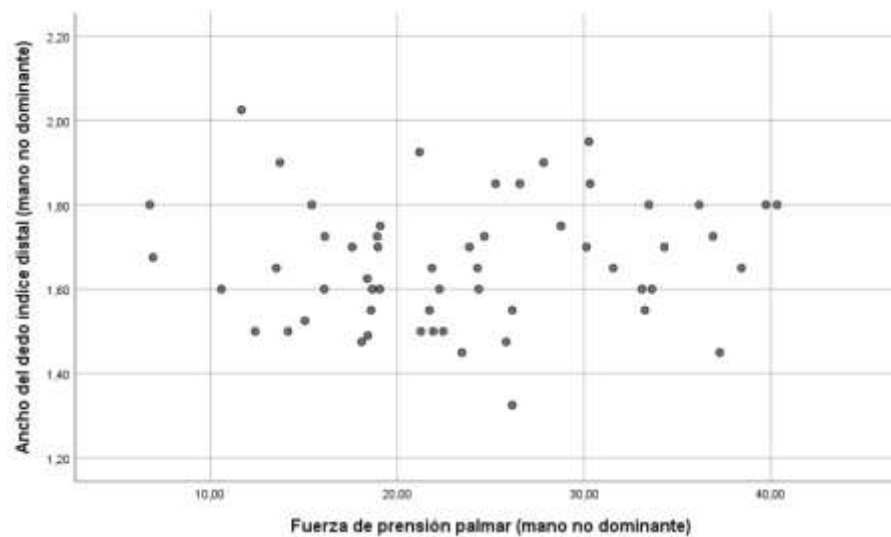
			Ancho del dedo índice (distal)	Fuerza de prensión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo índice distal	Coeficiente de correlación	1.000	0.125
		Sig. (bilateral)	-	0.359
		N	56	56
	Fuerza de prensión palmar	Coeficiente de correlación	0.125	1.000
		Sig. (bilateral)	0.359	-
		N	56	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.125 y p=0.359, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación ancho del dedo índice (distal) y la fuerza de prensión palmar.

**Figura 49**

*Asociación entre el ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.



**Tabla 88**

*Prueba de correlación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*

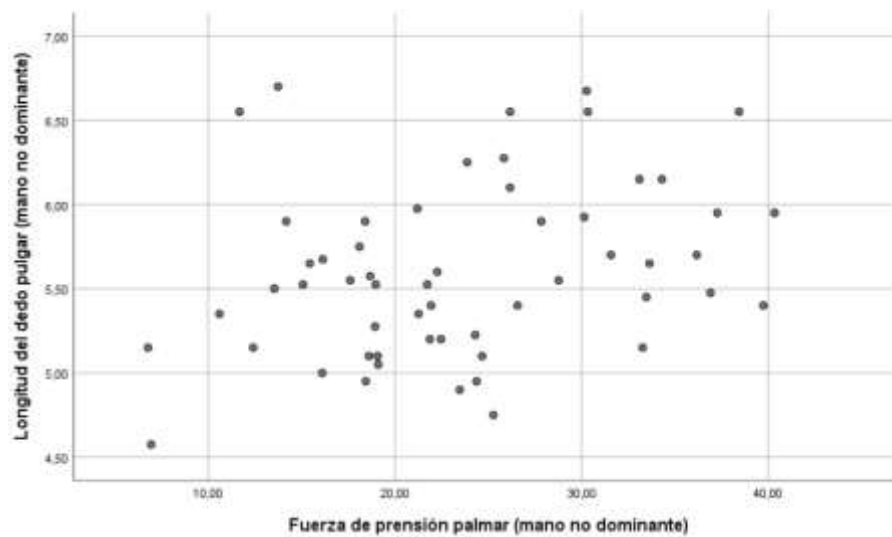
			Longitud del dedo pulgar	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Longitud del dedo pulgar	Coeficiente de correlación	1.000	0.291
		Sig. (bilateral)	-	0.029
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.291	1.000
		Sig. (bilateral)	0.029	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.291 y p=0.029, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva media entre longitud del dedo pulgar y la fuerza de presión palmar.

**Figura 50**

*Asociación entre la longitud del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 89**

*Prueba de correlación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*

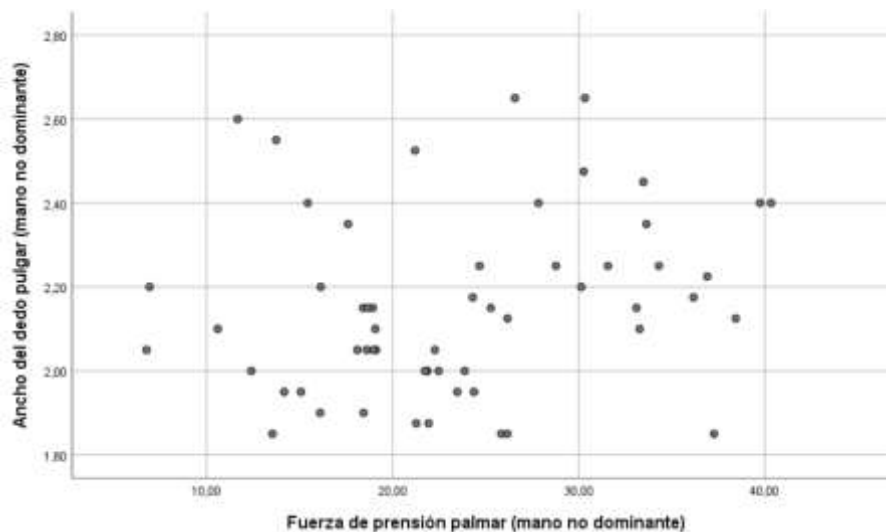
		Ancho del dedo pulgar	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho del dedo pulgar	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	-
		N	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.262
		Sig. (bilateral)	0.051
		N	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.262 y p=0.051, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación ancho del dedo pulgar y la fuerza de presión palmar.

**Figura 51**

*Asociación entre el ancho del dedo pulgar y fuerza de presión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 90**

*Prueba de correlación entre el grosor de la mano y fuerza de presión palmar.*

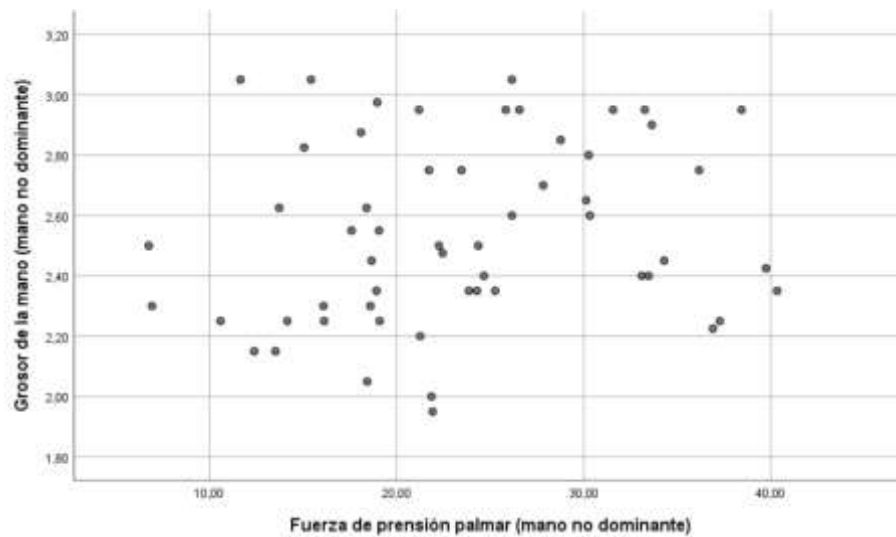
			Grosor de la mano	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Grosor de la mano	Coeficiente de correlación	1.000	0.199
		Sig. (bilateral)	-	0.141
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coeficiente de correlación	0.199	1.000
		Sig. (bilateral)	0.141	-
		N	56	56

Nota: tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.199 y p=0.141, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación el grosor de la mano y la fuerza de presión palmar.

**Figura 52**

*Asociación entre el grosor de la mano y fuerza de presión palmar.*



Nota: grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 91**

*Prueba de correlación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de presión palmar.*

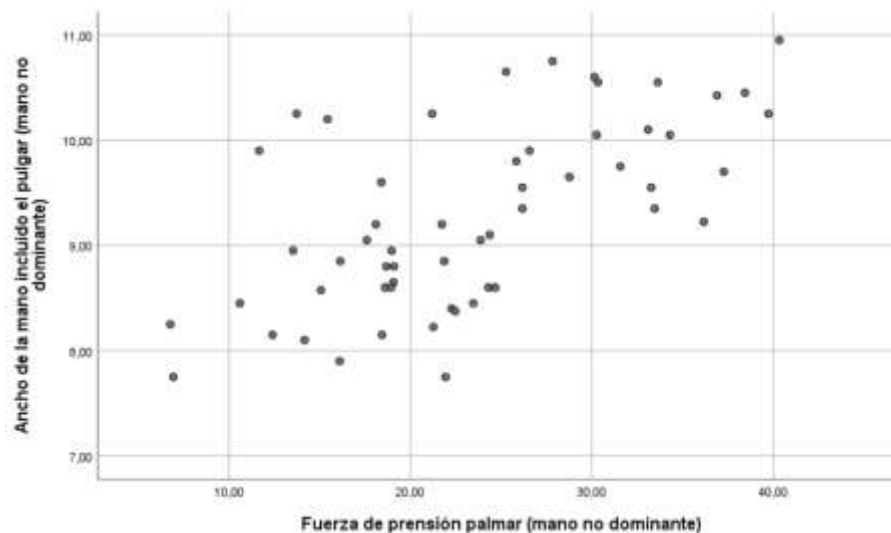
			Ancho de la mano (incluido el pulgar)	Fuerza de presión palmar
Rho de Spearman	Ancho de la mano, incluido el pulgar	Coefficiente de correlación	1.000	0.617
		Sig. (bilateral)	-	0.000
		N	56	56
	Fuerza de presión palmar	Coefficiente de correlación	0.617	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	-
		N	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de  $\rho(54)=0.617$  y  $p=0.000$ , como el  $p$  es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva considerable entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y la fuerza de presión palmar.

**Figura 53**

*Asociación entre el ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 92**

*Prueba de correlación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de presión palmar.*

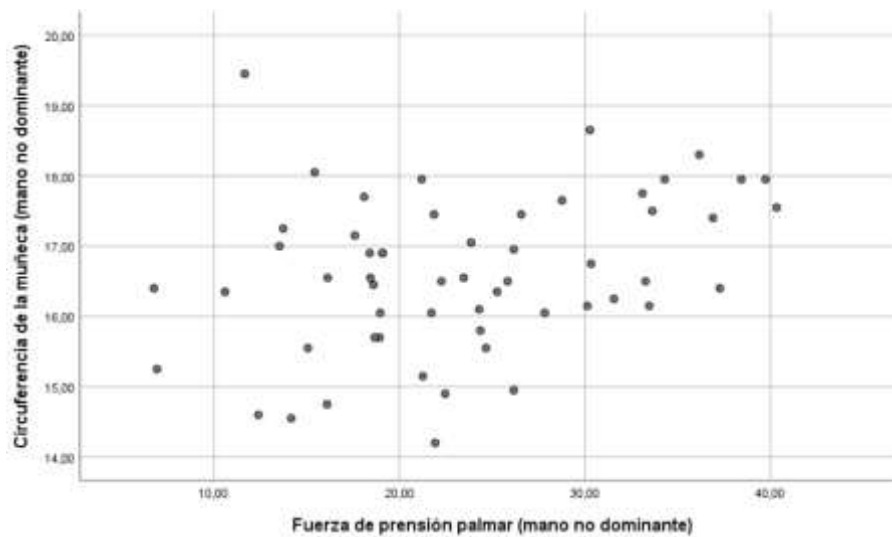
			<b>Circunferencia de la muñeca</b>	<b>Fuerza de presión palmar</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Circunferencia de la muñeca</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	1.000	0.299
		<b>Sig. (bilateral)</b>	-	0.250
		<b>N</b>	56	56
	<b>Fuerza de presión palmar</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	0.299	1.000
		<b>Sig. (bilateral)</b>	0.025	-
		<b>N</b>	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.299 y p=0.250, como el p es mayor al nivel de significancia preestablecido se acepta la hipótesis nula, con lo que se infiere que no existe una relación entre circunferencia de la muñeca y la fuerza de presión palmar.

**Figura 54**

*Asociación entre la circunferencia de la muñeca y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

**Tabla 93**

*Prueba de correlación entre el diámetro de agarre y fuerza de presión palmar.*

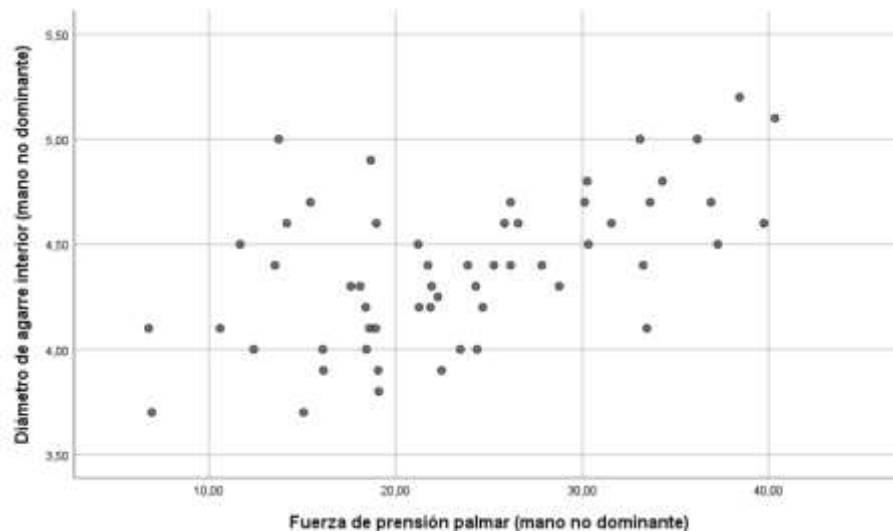
			<b>Diámetro de agarre interior</b>	<b>Fuerza de presión palmar</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Diámetro de agarre interior</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	1.000	0.523
		<b>Sig. (bilateral)</b>	-	0.000
		<b>N</b>	56	56
	<b>Fuerza de presión palmar</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	0.523	1.000
		<b>Sig. (bilateral)</b>	0.000	-
		<b>N</b>	56	56

*Nota:* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral), tabla obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

Se obtuvieron los valores de rho(54)=0.523 y p=0.000, como el p es menor al nivel de significancia preestablecido se rechaza la hipótesis nula, con lo que se infiere que existe una relación positiva considerable entre el diámetro de agarre y la fuerza de presión palmar.

**Figura 55**

*Asociación entre el diámetro de agarre y fuerza de presión palmar.*



*Nota:* grafica obtenida de IBM SPSS Statistics 26.

#### 4.5 Discusión de los resultados

Si bien actualmente en el Perú no existe un estudio previo del perfil antropométrico y la fuerza de prensión palmar en agricultores, se podría tomar como referencias cercanas estudios de estos parámetros en otras poblaciones.

Analizando a la fuerza de prensión palmar, Cadenas (2022) encontró que la fuerza de agarre para  $n=28$  con edades de 17 a 34 años de los escaladores de elite tiene una media de 55.00 kg en mano dominante y 52,83 kg en mano no dominante, mientras que los escaladores recreativos obtuvieron una media de 34,25 kg en mano dominante y 31 kg en mano no dominante. En los agricultores estudiados en la presente tesis, la fuerza de agarre de los agricultores tiene una media de  $24,18 \pm 8.58$  kg para la mano dominante (ver Tabla 66 y Tabla 67) y  $23,52 \pm 8.38$ kg para la mano no dominante (ver Tabla 68 y Tabla 69), debido a que la presente investigación ha considerado como muestra de estudio agricultores con edades de 18 a 86 años, para efectos de comparativos con la publicación de Cadenas (2022) se considerarían  $n=11$  muestras de la fuerza de prensión palmar, la que tendría una media de 25,41 kg para la mano dominante y 24,61 kg para la mano no dominante; efectuada la comparación de resultados encontrados en la presente tesis con los resultados obtenidos por Cadenas (2022), se observa una diferencia significativa debido a que la población de Cadenas (2022) tiene un alto nivel de preparación físico debido a que son deportistas entrenados, mientras que en los agricultores evaluados en la presente tesis no se encontró un entrenamiento físico previo. Respecto al estudio de Ramírez y Angarita (2009), estudiaron a  $n=199$  a trabajadores mayores de 18 años de Manizales-Colombia, encontrando una diferencia de 3,52 kgf a favor de la mano derecha comparada con la izquierda y una diferencia por genero de 9,17 kgf para la mano derecha y 11,4 kgf para la mano izquierda, mientras que en la presente tesis se encontró que la diferencia de la fuerza de agarre fue de 0,64 kgf a favor de la mano derecha.

Considerando la diferencia por género, se encontró 11,20 kgf a favor de los hombres para la mano derecha y 10,94 kgf a favor de los hombres para la mano izquierda; la diferencia de la fuerza de prensión palmar de la muestras a favor de la mano derecha es mas significativa en el estudio de Ramírez y Angarita (2009) respecto a la presente tesis, esta diferencia podría estar asociada a que las actividades laborales desarrolladas por la población de Ramírez y Angarita (2009) no son exclusivamente relacionados al agro; sin embargo, se observa una coincidencia respecto a la diferencia de la prensión palmar por género. En el estudio de Hincapié (2007), se evaluó la fuerza de prensión palmar a n=385 personas en 10 rangos de edades en la posición A de la mano (posición recomendada por la Asociación Americana de Cirugía de la Mano); a continuación se detalla los resultados obtenidos para los diez rangos: 20 a 24 años la fuerza de prensión palmar promedio es de 24,05 kgf para la mano derecha y 22,10 kgf para la mano izquierda, 25 a 29 años la fuerza de prensión palmar es 26,2 kgf para la mano derecha y 23,95 kgf para la mano izquierda, 30 a 34 años la fuerza de prensión palmar es 27,66 kgf para la mano derecha y 25,82 kgf para la mano izquierda, 35 a 39 años la fuerza de prensión palmar es 27,68 kgf para la mano derecha y 26,28 kgf para la mano izquierda, 40 a 44 años la fuerza de prensión palmar es 27,41 kgf para la mano derecha y 24,74 kgf para la mano izquierda, 46 a 49 años la fuerza de prensión palmar es 25,07 kgf para la mano derecha y 24,33 kgf para la mano izquierda, 50 a 54 años la fuerza de prensión palmar es 23,66 kgf para la mano derecha y 23,33 kgf para la mano izquierda, 55 a 59 años la fuerza de prensión palmar es 23,84 kgf para la mano derecha y 22,60 kgf para la mano izquierda, 60 a 64 años la fuerza de prensión palmar es 24,40 kgf para la mano derecha y 23,55 kgf para la mano izquierda, 65 a 70 años la fuerza de prensión palmar es 22,05 kgf para la mano derecha y 21,09 kgf para la mano izquierda; para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, en los mismos rangos de edades se obtuvo los resultados de fuerza de prensión palmar siguientes: 20 a 24 años la fuerza de prensión palmar promedio es de 21,66 kgf para la mano derecha y 24,32 kgf para la mano izquierda, 25 a 29 años la fuerza de prensión palmar es 24,19 kgf para la mano derecha y 23,48 kgf para la mano izquierda.



De 30 a 34 años la fuerza de presión palmar es 19,95 kgf para la mano derecha y 19,03 kgf para la mano izquierda, 35 a 39 años la fuerza de presión palmar es 29,30 kgf para la mano derecha y 21,72 kgf para la mano izquierda, 40 a 44 años la fuerza de presión palmar es 24,42 kgf para la mano derecha y 24,42 kgf para la mano izquierda, 45 a 49 años la fuerza de presión palmar es 20,88 kgf para la mano derecha y 20,66 kgf para la mano izquierda, 50 a 54 años la fuerza de presión palmar es 29,35 para la mano derecha y 28,15 para la mano izquierda, 55 a 59 años la fuerza de presión palmar es 33,00 kgf para la mano derecha y 29,47 kgf para la mano izquierda, 60 a 64 años la fuerza de presión palmar es 23,31 kgf para la mano derecha y 25,13 kgf para la mano izquierda, 65 a 70 años la fuerza de presión palmar es 21,64 kgf para la mano derecha y 21,58 kgf para la mano izquierda; se puede inferir de estos resultados, en el rango de 65 a 70 años es el único donde la fuerza de presión palmar es similar, mientras que para el resto de casos los resultados difieren significativamente lo que podría estar asociado a la cantidad de personas evaluadas en ambas investigaciones además de que son poblaciones étnica y geográficamente diferentes.

Respecto a las dimensiones antropométricas de la mano, Calle (2019) en su estudio evaluó a n=62 estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Federico Villareal ubicada en la ciudad de Lima, encontrando que las dimensiones antropométricas de la mano son: para longitud del dedo índice ( $6.64 \pm 0.45$  cm) y longitud del dedo pulgar ( $5.63 \pm 0.55$  cm) y respecto a las mismas dimensiones antropométricas en la presente investigación de los agricultores, se obtuvieron los siguientes valores: longitud del dedo índice ( $6.70 \pm 0.49$  cm) y longitud del dedo pulgar ( $5.61 \pm 0.51$  cm); por lo que, los resultados obtenidos por Calle (2019) son similares a los obtenidos en la presente investigación, debido a que en ambos estudios la población evaluada es peruana y actualmente los habitantes que residen en la costa (como la ciudad metropolitana de Lima) provienen de las regiones andinas del Perú.

Otro de los estudios referido a las dimensiones antropométricas de la mano fue realizado por Rodríguez y Vargas (2019), donde evaluaron a  $n=315$  trabajadores administrativos de la ciudad de Bogotá, determinando que las dimensiones antropométricas de la mano de esta población son para la mano derecha: Longitud máxima de la mano ( $17,58 \pm 1,40$  cm), longitud de la palma ( $10,21 \pm 1,07$  cm), ancho de la mano ( $8,24 \pm 1,02$  cm), ancho máximo de la mano ( $9,94 \pm 1,14$  cm), espesor de la mano ( $2,72 \pm 0,36$  cm) y para la mano izquierda: Longitud máxima de la mano ( $17,55 \pm 1,53$  cm), longitud de la palma ( $10,09 \pm 1,22$  cm), ancho de la mano ( $8,10 \pm 1,01$  cm), ancho máximo de la mano ( $9,75 \pm 1,01$  cm), espesor de la mano ( $2,61 \pm 0,41$  cm); por lo que, realizando la comparación estos resultados con el presente estudio, los resultados de las dimensiones antropométricas de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, para la mano derecha fueron: Longitud de la mano ( $16,96 \pm 1,04$  cm) (ver Tabla 18 y Tabla 19), longitud de la palma ( $9,61 \pm 0,68$  cm) (ver Tabla 20 y Tabla 21), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8,07 \pm 0,53$  cm) (ver Tabla 22 y Tabla 23), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9,27 \pm 0,87$  cm) (ver Tabla 36 y Tabla 37), grosor de la mano ( $2,62 \pm 0,32$  cm) (ver Tabla 34 y Tabla 35) y para la mano izquierda: Longitud de la mano ( $17,04 \pm 1,11$  cm) (ver Tabla 42 y Tabla 43), longitud de la palma ( $9,68 \pm 0,63$  cm) (ver Tabla 44 y Tabla 45), ancho de la mano en los metacarpianos ( $7,93 \pm 0,55$  cm) (ver Tabla 46 y Tabla 47), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9,28 \pm 0,86$  cm) (ver Tabla 60 y Tabla 61, grosor de la mano ( $2,53 \pm 0,31$  cm) (ver Tabla 58 y Tabla 59); se verifica que las dimensiones antropométricas de ambas poblaciones difieren en menos de 1 cm por lo cual se podría mencionar que existe una semejanza antropométrica pero sin una relación étnica y geográfica de las poblaciones estudiadas. En la investigación de Cubillos y Medina (2010), evaluaron a  $n=39$  personas con edades entre 20 y 65 años quienes se dedican al mantenimiento de 3 recintos hospitalarios en Santiago de Chile, encontrándose las siguientes dimensiones antropométricas para la mano dominante: longitud máxima de la mano ( $18,83 \pm 1,00$  cm), ancho de la mano ( $8,53 \pm 0,56$  cm), ancho máximo de la mano ( $10,55 \pm 1,29$  cm).

Espesor de la mano ( $2,80 \pm 0,33$  cm), longitud de la falange 1 (pulgares) ( $6,47 \pm 0,52$  cm) y longitud de la falange 2 (índice) ( $9,51 \pm 0,62$  cm); mientras que, los resultados para las mismas dimensiones antropométricas de los agricultores en la presente tesis fueron: longitud máxima de la mano ( $16,96 \pm 1,04$  cm), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8,07 \pm 0,53$  cm), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9,27 \pm 0,87$  cm), grosor de la mano ( $2,62 \pm 0,32$  cm), longitud de la falange 1 (pulgares) ( $5,63 \pm 0,49$  cm) y longitud de la falange 2 (índice) ( $6,61 \pm 0,62$  cm) encontrándose que la longitud de la mano y falanges (pulgares e índice) de los trabajadores de mantenimiento evaluados por Cubillos y Medina (2010) son significativamente más grandes que las encontradas en los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa, debido a que son poblaciones étnica y geográficamente distintas así como desarrollan actividades laborales diferentes.

En relación con el nivel de asociación de la fuerza de presión palmar y las dimensiones antropométricas de la mano, la investigación de Rosas (2020) evaluó  $n=180$  trabajadores no asistenciales del hospital de San Juan de Lurigancho, encontrándose que los valores de correlación obtenidos por Rosas (2020) para la mano dominante fueron:  $\rho(178)=0.635$  y  $p=0.000$  para la fuerza de presión palmar y la longitud máxima de la mano, ( $p<0.05$ , si existe una relación positiva considerable) y los valores para la fuerza de presión palmar y el diámetro de agarre de la mano fueron  $\rho(178)=0.105$  y  $p=0.161$  ( $p>0.05$ , no existe una relación); mientras que, para la mano no dominante: los valores para la fuerza de presión palmar y la longitud máxima de la mano fueron  $\rho(178)=0.0543$  y  $p=0.000$  ( $p<0.05$  si existe una relación positiva considerable) y los valores para la fuerza de presión palmar y el diámetro de agarre de la mano fueron  $\rho(178)=0.103$  y  $p=0.171$  ( $p>0.05$ , no existe una relación). Realizando la comparación con los resultados obtenidos para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa en la presente investigación, la correlación para estas mismas variables fueron: para la fuerza de presión palmar y la longitud máxima de la mano se obtuvo un valor  $\rho(54)=0.499$  y  $p=0.000$  ( $p<0.05$ , si existe una relación positiva media).

Los valores para la fuerza de presión palmar y el diámetro de agarre de la mano fueron  $\rho(54)=0.601$  y  $p=0.000$  ( $p<0.05$ , si existe una relación positiva considerable) y los resultados en la mano no dominante fueron: para la fuerza de presión palmar y la longitud máxima se obtuvo una relación de  $\rho(54)=0.334$  y  $p=0.012$  ( $p<0.05$  si existe una relación positiva media) y los valores para la fuerza de presión palmar y el diámetro de agarre de la mano fueron  $\rho(54)=0.523$  y  $p=0.000$  ( $p<0.05$ , si existe una relación positiva considerable); según lo descrito por Rosas (2020) existe una relación positiva considerable entre la fuerza de presión palmar y la longitud máxima de la mano, tanto para la mano dominante como la no dominante; sin embargo, en la presente investigación el nivel de asociación para estas variables es positiva media, lo cual podría deberse a que las actividades desarrolladas por el personal no asistencial son distintas a las desarrolladas por los agricultores, permitiendo así inferir que una determinada antropometría de la mano y fuerza de presión palmar sería especializada para un determinado rubro laboral. Otro aspecto estudiado por Rosas (2020) en su investigación, no encontró asociación entre las variables fuerza de presión palmar y diámetro de agarre; sin embargo, en la data analizada para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa se encontró una relación positiva considerable para ambas manos, lo cual podría explicarse en que el personal no asistencial del hospital no utiliza herramientas que tengan mango, agarraderas y bastones mientras que los agricultores si hacen uso de herramientas con estas características.

En las investigaciones realizadas por Ramírez y Angarita (2009), Hincapié (2007) y Crucio y Gómez (2005) concluyeron que la fuerza de presión palmar disminuye a mayor edad de las personas. Los resultados obtenidos en el presente estudio para la fuerza de presión palmar (Ver las tablas 66 hasta la 69) no se cumple con esta premisa debido a que los agricultores continúan trabajando en el campo a pesar de tener una edad avanzada, lo cual permite que fortalezcan sus músculos en las articulaciones superiores. Siendo además esta una tendencia normal en los andes peruanos.

Los 56 comuneros evaluados tienen edades que oscilan entre 18 a 78 años, de ellos el 48% se encuentra en la etapa adulta, seguido de los adultos mayores con un 36% y por ultimo los jóvenes representan el 16% de la muestra. Respecto al sexo se tiene que el 59% de los evaluados son del sexo femenino y 41% son del sexo masculino (ver Tabla 13). Por lo descrito, se podría inferir que la fuerza laboral de la Comunidad Campesina de Tumpa está representada por el sexo femenino.

De los resultados obtenidos en la presente tesis, la fuerza de presión palmar en la mano dominante para la población estudiado fue de  $24.18 \pm 8.58$  kgf (ver Tabla 66 y Tabla 67) mientras que para la mano no dominante  $23.52 \pm 8.38$  kgf (ver Tabla 68 y Tabla 69); no hay una diferencia significativa entre las dos variables, lo cual indica que ambas manos son usadas constantemente en las actividades y tareas que realizan. Sin embargo, realizando la comparación género, los hombres presentan una fuerza de presión palmar en la mano dominante de 30.78 kgf y 29.97 kgf en la mano no dominante; mientras que la población femenina presenta una fuerza de presión palmar en la mano dominante de 19.58 kgf y 19.03 en la mano no dominante. Respecto a estos datos se presenta una diferencia de fuerza en la mano dominante de 11.20 kgf a favor de la población masculina y 10.67 para la mano no dominante a favor también de la población masculina. Esta diferencia de fuerza de presión palmar entre ambos géneros está relacionada con las características fenotípicas del hombre quien posee una mayor fuerza con respecto a las mujeres. Según la escala de edades en la presente tesis se obtuvieron los siguientes resultados: jóvenes (18-29 años) presentaron una fuerza de presión palmar para la mano dominante de 26.63 kgf y 25.85 kgf para la mano no dominante, adultos (30-59 años) obtuvieron una fuerza de presión palmar para la mano dominante de 25.57 kgf y 24.81 kgf para la mano no dominante y para los adultos mayores se obtuvo una fuerza de presión palmar para la mano dominante de 21.21 kgf y 20.74 kgf para la mano no dominante. Según esta escala de edades establecido por MINSA (2009) los jóvenes tienen mayor capacidad de fuerza de presión palmar que los adultos y adultos mayores.

Esto debido a que las personas en edades de 18 a 29 años, se encuentra en constante desarrollo de sus capacidades físicas y motoras.

Respecto a las dimensiones antropométricas de la mano del agricultor de la comunidad campesina de Tumpa, en la presente tesis se obtuvieron los siguientes resultados para la mano dominante (anexo 11): longitud de la mano ( $16.96 \pm 1.04$  cm) (ver Tabla 18 y Tabla 19), longitud de la palma ( $9.61 \pm 0.68$  cm) (ver Tabla 20 y Tabla 21), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8.07 \pm 0.53$  cm) (ver Tabla 22 y Tabla 23), longitud del dedo índice ( $6.61 \pm 0.47$  cm) (ver Tabla 24 y Tabla 25), ancho del dedo índice proximal ( $1.99 \pm 0.16$  cm) (ver Tabla 26 y Tabla 27), ancho del dedo índice distal ( $1.72 \pm 0.14$  cm) (ver Tabla 28 y Tabla 29), longitud del dedo pulgar ( $5.63 \pm 0.49$  cm) (ver Tabla 30 y Tabla 31), ancho del dedo pulgar ( $2.21 \pm 0.22$  cm) (ver Tabla 32 y Tabla 33), grosor de la mano ( $2.62 \pm 0.32$ ) (ver Tabla 34 y Tabla 35), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9.27 \pm 0.87$  cm) (ver Tabla 36 y Tabla 37), circunferencia de la muñeca ( $16.70 \pm 1.07$  cm) (ver Tabla 38 y Tabla 39), diámetro de agarre ( $4.37 \pm 0.34$  cm) (ver Tabla 40 y Tabla 41); para la mano no dominante los resultados obtenidos de las mediciones fueron (anexo 12): longitud de la mano ( $17.04 \pm 1.11$  cm) (ver Tabla 42 y Tabla 43), longitud de la palma ( $9.68 \pm 0.64$  cm) (ver Tabla 44 y Tabla 45), ancho de la mano en los metacarpianos ( $7.93 \pm 0.55$  cm) (ver Tabla 46 y Tabla 47), longitud del dedo índice ( $6.70 \pm 0.49$  cm) (ver Tabla 48 y Tabla 49), ancho del dedo índice proximal ( $1.92 \pm 0.14$  cm) (ver Tabla 50 y Tabla 51), ancho del dedo índice distal ( $1.66 \pm 0.15$  cm) (ver Tabla 52 y Tabla 53), longitud del dedo pulgar ( $5.61 \pm 0.51$  cm) (ver Tabla 54 y Tabla 55), ancho del dedo pulgar ( $2.16 \pm 0.22$  cm) (ver Tabla 56 y Tabla 57), grosor de la mano ( $2.54 \pm 0.30$ ) (ver Tabla 58 y Tabla 59), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9.28 \pm 0.87$  cm) (ver Tabla 60 y Tabla 61), circunferencia de la muñeca ( $16.61 \pm 1.10$  cm) (ver Tabla 62 y Tabla 63), diámetro de agarre ( $4.39 \pm 0.36$  cm) (ver Tabla 64 y Tabla 65); encontrándose que, no hay una diferencia significativa entre las dimensiones antropométricas de la mano dominante respecto de la no dominante debido a que el cuerpo humano se desarrolla de manera simétrica.

A continuación, los resultados de las correlaciones entre las dimensiones antropométricas de la mano y la fuerza de prensión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa (ver tabla 94).

**Tabla 94**

*Consolidado de los valores de correlación.*

<b>Rho de Spearman</b>	<b>Valor de correlación mano dominante</b>	<b>Significancia (bilateral)</b>	<b>valor de correlación mano no dominante</b>	<b>Significancia (bilateral)</b>
Longitud de la mano y fuerza de prensión palmar	0.499	0.000	0.334	0.012
Longitud de la palma de la mano y fuerza de prensión palmar	0.317	0.017	0.195	0.150
Ancho de la mano en los metacarpianos y fuerza de prensión palmar	0.424	0.001	0.500	0.000
Longitud del dedo índice y fuerza de prensión palmar	0.552	0.000	0.546	0.000
Ancho del dedo índice (proximal) y fuerza de prensión palmar	0.227	0.092	0.160	0.239
ancho del dedo índice (distal) y fuerza de prensión palmar	0.133	0.327	0.125	0.359
Longitud del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar	2.100	0.120	0.291	0.029
Ancho del dedo pulgar y fuerza de prensión palmar	0.330	0.013	0.262	0.051
Grosor de la mano y fuerza de prensión palmar	0.064	0.637	0.199	0.141
Ancho de la mano (incluido el pulgar) y fuerza de prensión palmar	0.639	0.000	0.617	0.000
Circunferencia de la muñeca y fuerza de prensión palmar	0.369	0.005	0.299	0.250
Diámetro de agarre interior y fuerza de prensión palmar	0.601	0.000	0.523	0.000

*Nota:* fuente propia.

Para los casos donde el nivel de significancia es menor al establecido (celdas resaltadas de color plomo) no existe una relación entre las variables consideradas. De los 24 casos de correlación planteados, solo existe un nivel de relación en 14 casos. Para la mano dominante, 8 de los 12 segmentos corporales de la mano presentan una relación con la fuerza de presión palmar y para la mano no dominante solo 6 de las 12 dimensiones corporales de la mano presentan una relación con la fuerza de presión palmar, encontrándose un mayor número de dimensiones antropométricas de la mano dominante correlacionadas con la fuerza de presión palmar respecto a la mano no dominante.

**Tabla 95**

*Porcentaje de casos de acuerdo con los valores de correlación.*

Valor de rho	Mano	% Casos	Mano No	% casos
	Dominante	correlacionados	Dominante	correlacionados
0.51 a 0.75				
Correlación positiva considerable	3	37.5%	2	33.3%
0.11 a 0.50				
Correlación positiva media	5	62.5%	4	66.7%

*Nota:* fuente propia.

Para la mano dominante (ver tabla 94 y 95): las correlaciones de la longitud del dedo índice, ancho de la mano (incluido el pulgar) y el diámetro de agarre interior con la fuerza de presión palmar obtuvieron una correlación positiva considerable con un valor rho(54) comprendido entre 0.51 a 0.75, agrupando al 37.5% de los casos correlacionados; las correlaciones de la longitud de la mano, longitud de la palma de la mano, ancho de la mano en los metacarpianos, ancho del dedo pulgar y circunferencia de la muñeca con la fuerza de presión palmar obtuvieron una correlación positiva media con un valor rho(54) comprendido entre 0.11 a 0.50 representan el 62.5% de los casos correlacionados para la presente investigación. Para la mano no dominante (tabla 94 y 95): las correlaciones de la longitud de la mano y longitud del dedo pulgar con la fuerza de presión palmar obtuvieron una correlación positiva considerable con un valor rho(54) comprendido entre 0.51 a 0.75.



Agrupando al 33.3% de los casos correlacionados, las relaciones del ancho de la mano en los metacarpianos, longitud del dedo índice, ancho de la mano (incluido el pulgar) y diámetro de agarre interior con la fuerza de presión palmar obtuvieron una correlación positiva considerable con un valor rho(54) comprendido entre 0.11 a 0.75, los cuales representan el 66.7% de los casos analizados. Los casos que obtuvieron una correlación positiva considerable tendrán una mayor asociación que las que obtuvieron correlación positiva media. Por ello, se determina que las dimensiones antropométricas (asociadas) y la fuerza de presión palmar con la totalidad de la mano son directamente proporcionales; por lo que, al disminuir estas dimensiones antropométricas de la mano también disminuirá la fuerza de presión palmar o también se podría considerar que al aumentar estas dimensiones antropométricas de la mano también aumentaría la fuerza de presión palmar.

Con las discusiones y los resultados obtenidos de las pruebas no paramétricas de Spearman, se acepta la hipótesis alternativa H1 y se rechaza la hipótesis nula Ho, para dimensiones antropométricas asociadas.

## Conclusiones

Solo algunas dimensiones antropométricas de la mano están correlacionadas positivamente con la fuerza de prensión palmar para los agricultores de la Comunidad Campesina de Tumpa ubicados en el Centro Poblado de Tumpa-Mancos-Yungay-Ancash-Perú.

Para la mano dominante la correlación entre: la longitud de la mano y la fuerza de prensión palmar es positiva media, la longitud de la palma de la mano y la fuerza de prensión palmar es positiva media, la correlación entre el ancho de la mano en los metacarpianos y la fuerza de prensión palmar es positiva media, la longitud del dedo índice y la fuerza de prensión palmar es positiva considerable, el ancho del dedo pulgar y la fuerza de prensión palmar es positiva media, el ancho de la mano (incluido el pulgar) y la fuerza de prensión palmar es positiva considerable, la circunferencia de la muñeca y la fuerza de prensión palmar es positiva media, el diámetro de agarre interior y la fuerza de prensión palmar es considerable.

Para la mano no dominante la correlación entre: la longitud de la mano y la fuerza de prensión palmar es positiva media, el ancho de la mano en los metacarpianos y la fuerza de prensión palmar es positiva media, la longitud del dedo índice y la fuerza de prensión palmar es positiva considerable, la longitud del dedo pulgar y la fuerza de prensión palmar es positiva media, el ancho de la mano (incluido el pulgar) y la fuerza de prensión palmar es positiva considerable y el diámetro de agarre interior y la fuerza de prensión palmar es positiva considerable.

La fuerza de prensión palmar en la mano dominante de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa es  $(24.18 \pm 8.58 \text{ kgf})$  (ver Tabla 66 y 67) y de  $(23.52 \pm 8.38 \text{ kgf})$  (ver Tabla 68 y Tabla 69) para la mano no dominante.

Las dimensiones del perfil antropométrico de la mano para los agricultores de la comunidad campesina de Tumba en la mano dominante fueron (anexo 11): longitud de la mano ( $16.96 \pm 1.04$  cm) (ver Tabla 18 y Tabla 19), longitud de la palma ( $9.61 \pm 0.68$  cm) (ver Tabla 20 y Tabla 21), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8.07 \pm 0.53$  cm) (ver Tabla 22 y Tabla 23), longitud del dedo índice ( $6.61 \pm 0.47$  cm) (ver Tabla 24 y Tabla 25), ancho del dedo índice proximal ( $1.99 \pm 0.16$  cm) (ver Tabla 26 y Tabla 27), ancho del dedo índice distal ( $1.72 \pm 0.14$  cm) (ver Tabla 28 y Tabla 29), longitud del dedo pulgar ( $5.63 \pm 0.49$  cm) (ver Tabla 30 y Tabla 31), ancho del dedo pulgar ( $2.21 \pm 0.22$  cm) (ver Tabla 32 y Tabla 33), grosor de la mano ( $2.62 \pm 0.32$ ) (ver Tabla 34 y Tabla 35), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9.27 \pm 0.87$  cm) (ver Tabla 36 y Tabla 37), circunferencia de la muñeca ( $16.70 \pm 1.07$  cm) (ver Tabla 38 y Tabla 39), diámetro de agarre ( $4.37 \pm 0.34$  cm) (ver Tabla 40 y Tabla 41); para la mano no dominante los resultados obtenidos de las mediciones fueron (anexo 12): longitud de la mano ( $17.04 \pm 1.11$  cm) (ver Tabla 42 y Tabla 43), longitud de la palma ( $9.68 \pm 0.64$  cm) (ver Tabla 44 y Tabla 45), ancho de la mano en los metacarpianos ( $7.93 \pm 0.55$  cm) (ver Tabla 46 y Tabla 47), longitud del dedo índice ( $6.70 \pm 0.49$  cm) (ver Tabla 48 y Tabla 49), ancho del dedo índice proximal ( $1.92 \pm 0.14$  cm) (ver Tabla 50 y Tabla 51), ancho del dedo índice distal ( $1.66 \pm 0.15$  cm) (ver Tabla 52 y Tabla 53), longitud del dedo pulgar ( $5.61 \pm 0.51$  cm) (ver Tabla 54 y Tabla 55), ancho del dedo pulgar ( $2.16 \pm 0.22$  cm) (ver Tabla 56 y Tabla 57), grosor de la mano ( $2.54 \pm 0.30$ ) (ver Tabla 58 y Tabla 59), ancho de la mano incluido el pulgar ( $9.28 \pm 0.87$  cm) (ver Tabla 60 y Tabla 61), circunferencia de la muñeca ( $16.61 \pm 1.10$  cm) (ver Tabla 62 y Tabla 63), diámetro de agarre ( $4.39 \pm 0.36$  cm) (ver Tabla 64 y Tabla 65). También se obtuvieron resultados del perfil antropométrico por género; para población femenina, los resultados para la mano dominante fueron: longitud de la mano ( $16.36 \pm 0.73$  cm), longitud de la palma de la mano ( $9.28 \pm 0.48$  cm), ancho de la mano en los metacarpianos ( $7.77 \pm 0.34$  cm), longitud del dedo índice ( $6.36 \pm 0.36$  cm), ancho del dedo índice proximal ( $1.93 \pm 0.14$  cm), ancho del dedo índice distal ( $1.66 \pm 0.10$  cm).

Longitud del dedo pulgar ( $5.42 \pm 0.41$  cm), ancho del dedo pulgar ( $2.09 \pm 0.11$  cm), grosor de la mano ( $2.54 \pm 0.28$ ), ancho de la mano incluido el pulgar ( $8.67 \pm 0.48$  cm), circunferencia de la muñeca ( $16.22 \pm 0.81$  cm), diámetro de agarre ( $4.21 \pm 0.27$  cm); para la mano no dominante los resultados obtenidos de las mediciones fueron: longitud de la mano ( $16.56 \pm 0.76$  cm), longitud de la palma de la mano ( $9.38 \pm 0.46$  cm), ancho de la mano en los metacarpianos ( $7.57 \pm 0.30$  cm), longitud del dedo índice ( $6.43 \pm 0.39$  cm), ancho del dedo índice proximal ( $1.86 \pm 0.11$  cm), ancho del dedo índice distal ( $1.59 \pm 0.11$  cm), longitud del dedo pulgar ( $5.43 \pm 0.44$  cm), ancho del dedo pulgar ( $2.03 \pm 0.13$  cm), grosor de la mano ( $2.45 \pm 0.28$ ), ancho de la mano incluido el pulgar ( $8.69 \pm 0.51$  cm), circunferencia de la muñeca ( $16.08 \pm 0.91$  cm), diámetro de agarre ( $4.20 \pm 0.28$  cm); ; para población masculina, los resultados para la mano dominante fueron: longitud de la mano ( $17.83 \pm 0.78$  cm), longitud de la palma de la mano ( $10.08 \pm 0.65$  cm), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8.49 \pm 0.46$  cm), longitud del dedo índice ( $6.97 \pm 0.35$  cm), ancho del dedo índice proximal ( $2.08 \pm 0.14$  cm), ancho del dedo índice distal ( $1.81 \pm 0.16$  cm), longitud del dedo pulgar ( $5.92 \pm 0.46$  cm), ancho del dedo pulgar ( $2.38 \pm 0.23$  cm), grosor de la mano ( $2.73 \pm 0.34$ ), ancho de la mano incluido el pulgar ( $10.11 \pm 0.50$  cm), circunferencia de la muñeca ( $17.41 \pm 1.03$  cm), diámetro de agarre ( $4.61 \pm 0.30$  cm); para la mano no dominante los resultados obtenidos de las mediciones fueron: longitud de la mano ( $17.74 \pm 1.18$  cm), longitud de la palma de la mano ( $10.10 \pm 0.62$  cm), ancho de la mano en los metacarpianos ( $8.45 \pm 0.40$  cm), longitud del dedo índice ( $7.10 \pm 0.32$  cm), ancho del dedo índice proximal ( $2.01 \pm 0.12$  cm), ancho del dedo índice distal ( $1.77 \pm 0.14$  cm), longitud del dedo pulgar ( $5.87 \pm 0.51$  cm), ancho del dedo pulgar ( $2.33 \pm 0.20$  cm), grosor de la mano ( $2.68 \pm 0.27$ ), ancho de la mano incluido el pulgar ( $10.13 \pm 0.46$  cm), circunferencia de la muñeca ( $17.37 \pm 0.91$  cm), diámetro de agarre ( $4.66 \pm 0.27$  cm).

## **Recomendaciones**

Promover el desarrollo de investigaciones de otras poblaciones con un mayor alcance de agricultores a nivel nacional e internacional, considerando distintas edades, sexo y origen étnico de otras comunidades campesinas.

Efectuar la correlación de las dimensiones antropométricas de la mano con otras pruebas de esfuerzo físico asociados a las actividades de agricultura.

Desarrollar el diseño de las herramientas empleadas por el agricultor de la Comunidad Campesina de Tumpa, de acuerdo con el perfil antropométrico propuesto en esta investigación.

Evaluar la presión palmar con la totalidad de la mano de los trabajadores pertenecientes a otros rubros con la finalidad para diseño de herramientas, mangos y agarraderas que brinden un confort ergonómico al trabajador.

Determinar el perfil antropométrico de la mano de los trabajadores pertenecientes a otros rubros como minería, pesquería, mecánica, agroindustria, textil o metalurgia, considerando en la muestra trabajadores de distintas edades, sexo y origen étnico con el objetivo de elaborar y proponer a futuro el perfil antropométrico de la mano para el trabajador peruano de estos rubros.

## Referencias bibliográfica

- 7250-1, U.-E. I. (2017). *Definiciones de las medidas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (ISO 7250-1:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)*. Genova-Madrid-España: UNE Normalización Española.
- Alva Montoya, C. R. (2016). *Labranza con motocultores, motozada y labranza tradicional en terrazas, en la agricultura familiar-Comunidad Campesina Barrio Bajo, Matucana-Lima*. Lima-Perú.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Lima-Perú: Enfoque Consulting EIRL.
- ASDE OPERATOR. (2014). *Manual de usuario-Dinamómetro Electrónico Camry EH101*. Valencia.
- Avila Chaurand, R., Prado León, L., & Gonzáles Muñoz, E. L. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Jalisco-Guadalajara-Mexico.
- Ayala Limaylla, C. S. (2019). *TASA DE INCIDENCIA Y SOMATOTIPO DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE TALLER EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO VEHICULAR UBICADA EN EL DISTRITO DE SURCO-LIMA-PERÚ*. Lima-Perú.
- Barraza Pantoja, P. L., Herrera Olvera, V. H., Macías Rosales, J., Espinal Andrade, M. S., & Gómez Bull, K. G. (2019). Determinación de fuerza de agarre y antropométrica de la mano en una muestra de estudiantes universitarios. *Academia Journals*, 122-126.
- Calle Guizado, N. E. (2019). *Correlación de las medidas antropométricas de los dedos de la mano y la dimensión vertical en una población peruana*. Lima-Perú.
- Cartwright, M. (7 de Febrero de 2015). *Ancient History Encyclopedia-Alimentación y agricultura incas*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20171107031122/https://www.ancient.eu/article/792/in-ca-food--agriculture/>
- Crucio B., C. L., & Gómez M., J. F. (2005). Fuerza de agarre de los adultos mayores de los centros Dia del Municipio de Manizales. *Rev. Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr.*, 849-858.

- Cubillos Mariangel, N., & Medina Silva, O. (2010). *Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de presión, aplicables al diseño de herramientas manuales*. Chile.
- Cultura, Z. A.-M. (s.f.). *La Agricultura y la Pesca, Tecnología y Productos Agrícolas y del litoral*. Lima, Lima, Perú.
- DS-005-2012-TR. (1 de Noviembre de 2016). *gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>
- Escalona D'A, P., Naranjo O., J., Lagos S., V., & Solís F., F. (2009). Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Presión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 años de Edad. *Chil Pediatr*, 435-443.
- Gamarra Palacios, Z. Z. (2019). *Fuerza de prensión palmar en población adulto mayor atendida por consultorio externo de un hospital general*. Lima-Perú.
- Garrido, A. (s.f.). *Historipedia-América precolombina: Caral, Chavin, Nazca, Mochicas, Tiahuanaco y el imperio Inca*. Obtenido de <https://historipedia.org/culturas-precolombinas/caral-chavin-nazca-mochicas-tiahuanaco-imperio-wari/>
- Hincapié G., O. (2007). *Elaboración de estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos entre 20 y 70 años residentes en la localidad de Usaquén, Bogotá*. Bogotá, Colombia.
- INEI. (22 de Octubre de 2017). *Censos Nacionales XII de población y VII de vivienda*. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1597/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1597/).
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2022). Style IEEE. *Journal*, 1(1), 1-33.
- Kapandji, A. (2006). *Fisiología Articular*. Madrid-España: panamerica.
- Le Vay, D. (2008). *Anatomía y Fisiología Humana*. Barcelona-España: PAIDOTRIBO.
- Ley N.º 26842. (15 de julio de 1997). *gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256661-26842>
- Ley N.º 29783. (20 de Agosto de 2011). *Ley de seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>
- Marieb, E. (2008). *Anatomía y Fisiología Humana*. Madrid-España: Pearson Addison Wesley.

- Mayorga Ponce, R. B., Graciano Ventura, D. C., Hernández, A. M., Moctezuma Jiménez, P. M., Pérez Galindo, B., & Roldan Carpio, A. (2022). Cuadro comparativo de Análisis Paramétrico y No Paramétrico. *Educación y Salud*, 90-93.
- MIDAGRI. (09 de Marzo de 2022). *gob.pe*. Obtenido de *gob.pe*: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/campa%C3%B1as/659-agricultura-familiar>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022). *Boletín estadístico: Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales*. Lima-Perú.
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (2010). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Catalunya: Mutua Universal.
- NASA 1024. (1978). *Anthropometric Source Book Volume II: A Handbook of Anthropometric Data*. Ohio.
- OMS. (1995). *El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra.
- Pheasant, A., & Haslegrave, C. (2006). *Anthropometry Ergonomics and the Design of Work*. Boca Raton: Taylor&Francis.
- R. Mondelo, P., Gregori, E., Blasco, J., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona: Mutua Universal.
- Ramírez Muñoz, P. C., & Angarita Fonseca, A. (2009). Fuerza de agarre en trabajadores. *Revista colombiana de rehabilitación*, 109-118.
- RM-375-2008-TR. (28 de Noviembre de 2008). *gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtppe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
- RM-538-2009-MINSA. (19 de 08 de 2009). *gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/246361>
- Rodriguez Silva, L. A., & Vargas Sanchez, K. D. (2019). *Dimensiones antropométricas de las manos y su relación con la fuerza de agarre en una población administrativa de la ciudad de Bogotá, Colombia*. Bogotá-Colombia.
- Rodríguez, Rodríguez, F., Molina Roblero, s., & de Moraes Ferrari, G. L. (2021). Recreo organizado como estrategia para mejorar los niveles actividad física en adolescentes escolares. *Retos*, 403-410.
- Rosas Espinoza, A. F. (2020). *Antropometría de la mano y fuerza de presión del personal no asistencial del hospital San Juan de Lurigancho, 2019*. Lima-Perú.



- Sánchez Torralvo, F. J., Porras, N., Abuín Fernández, J., García Torres, F., Tapia, M. J., Lima, F., . . . Oliveira, G. (2018). Normative reference values for hand grip dynamometry in Spain. . *Nutrición Hospitalaria*, 98-103.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & De Ridder, H. (2011). *INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY*. New Zealand: INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY, 50-3.
- V. Ramírez, A. (2006). Antropometría del trabajador minero de la altura. *Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 298-309.
- Valero Cabello, E. (2008). *Antropometría. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Centro de Nuevas Tecnologías*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>
- Zegarra, L., Kuramoto, J., Glave, M., Manrique, N., Jaramillo, M., Huamán, R., . . . Parodi, C. (2014). *La economía peruana entre la gran depresión y el reformismo militar 1930-1980*. Lima-Perú: Biblioteca Nacional del Perú.

## ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Formulario de información y consentimiento informado .....	1
Anexo 2: Formulario de información y consentimiento informado .....	10
Anexo 3: Certificado de control de calidad en fabrica del tallímetro .....	11
Anexo 4: Certificado de control calidad de la báscula de la marca CAMRY .....	14
Anexo 5: Certificado de calidad de la cinta antropométrica .....	15
Anexo 6: Certificado de calidad del calibre pequeño para diámetros óseos .....	16
Anexo 7: Certificado de calidad del producto del cono antropométrico .....	17
Anexo 8: Certificado de garantía del dinamómetro de CAMRY .....	18
Anexo 9: Ficha de registros de datos antropométricos y fuerza de prensión palmar .....	19
Anexo 10: Grado de relación según el coeficiente de correlación .....	20
Anexo 11: Perfil antropométrico de la mano dominante .....	21
Anexo 12: Perfil antropométrico de la mano no dominante .....	22
Anexo 13: Registro fotográfico .....	23

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 96: <i>Grado de relación según el coeficiente de correlación</i> .....	20
Tabla 97: <i>Perfil antropométrico de la mano dominante</i> .....	21
Tabla 98: <i>Perfil antropométrico de la mano no dominante</i> .....	22

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 56: Llenando la “Declaración del consentimiento informado”, agricultor 1.....	23
Figura 57: Medición del peso del agricultor, agricultor 2.....	24
Figura 58: Medición de la talla del agricultor, agricultor 3.....	25
Figura 59: Medición la longitud de la mano, agricultor 4.....	26
Figura 60: Medición de la palma de la mano, agricultor 4.....	27
Figura 61: Medición del ancho de la mano en los metacarpianos, agricultor 4.....	28
Figura 62: Medición de la longitud del dedo índice, agricultor 4.....	29
Figura 63: Ancho del dedo índice (proximal), agricultor 5.....	30
Figura 64: Medición del ancho del dedo (distal), agricultor 5.....	31
Figura 65: Medición de la longitud del dedo pulgar, agricultor 6.....	32
Figura 66: Medición del ancho del dedo pulgar, agricultor 6.....	33
Figura 67: Medición del grosor de la mano, agricultor 7.....	34
Figura 68: Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), agricultor 8.....	35
Figura 69: Medición de la circunferencia de la muñeca, agricultor 9.....	36
Figura 70: Medición del diámetro de agarre interior, agricultor 10.....	37
Figura 71: Medición de la fuerza de prensión palmar con toda la mano, agricultor 11.....	38

## **Anexo 1**

# **FORMULARIO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **Identificación del estudio:**

Título del estudio

Evaluación del perfil antropométrico de la mano y fuerza de prensión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa ubicado en el distrito de Mancos-Yungay.

### **Institución:**

Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería.

### **Investigadores:**

Lari Jacson Atoc Santos: Bachiller en Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial de la Facultad Ingeniería Ambiental – Universidad Nacional de Ingeniería, encargado de la información, registro y procesamiento de los registros antropométricos.

Christian Sael Ayala Limaylla: Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial, docente de la facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería.

## **INTRODUCCIÓN**

Se solicita su participación en la cual se pretende establecer la correlación de las medidas antropométricas de la mano con la fuerza de prensión palmar de los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa. Antes que decida participar es importante que tenga conocimiento por qué se está haciendo la investigación y que implicancias tendrá. Sírvase tomar el tiempo necesario para leer cuidadosamente lo que viene a continuación.

La siguiente información podrá discutirla con sus amigos, parientes y su médico personal (médico general o médico de atención primaria). Si tiene usted alguna duda o si desea más información consúltenos.

Después de leer este consentimiento informado, si usted desea participar en este estudio se le pedirá que lo firme. Su firma demostrará que usted da su consentimiento (permiso) para participar en este estudio. A usted se le dará una copia del formulario del consentimiento firmada y fechada para que lo conserve.

## **PROPÓSITO**

Nos proponemos encontrar la correlación de las medidas antropométricas de la mano con la fuerza de prensión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa.

## **DESCRIPCIÓN**

La antropometría es una rama de las ciencias humanas que se ocupa de la medición del cuerpo, especialmente del tamaño, la forma, fuerza, la movilidad, la flexibilidad y capacidad de trabajo. Las personas son variables en tamaño, proporciones y forma por ello el diseño debe ser consciente de esta variación.

Fuerza prensión palmar con la totalidad de la mano es la fuerza para los objetos pesados y relativamente voluminosos. La mano se enrolla en torno a los objetos de forma cilíndrica. El diámetro de los bastones y mangos de las herramientas dependen de esta constatación.

## **PROCEDIMIENTO**

Los trabajadores que participarán en este estudio son los agricultores de la comunidad campesina de Tumba, sin diferencia de sexo, raza, religión ni estatus socioeconómico.

Los agricultores serán informados sobre el trabajo de investigación y se les pedirá su incorporación al Proyecto.

En caso de aceptar se solicitará firme el consentimiento informado registrándose con un número aleatorio.

Seguidamente se realizará el registro de las dimensiones antropométricas de la mano y la fuerza de prensión palmar. Posteriormente con los datos se determina la correlación entre de las dimensiones.

## **DURACIÓN**

El presente estudio tendrá una duración de 6 meses.

## **PARTICIPANTES**

El estudio involucra a 50 agricultores de la comunidad campesina de Tumpa como mínimo.

## **RIESGO/INCONVENIENTES**

La evaluación del somatotipo se realizará con todas las normas éticas estándares y protocolos de bioseguridad.

## **BENEFICIOS**

En el Perú no existen estudios realizados de la correlación entre las dimensiones antropométricas y la fuerza de presión palmar en los agricultores de la comunidad campesina. La realización de este trabajo permitirá conocer cuál es la dimensión antropométrica de la mano y fuerza de presión palmar del agricultor de la comunidad campesina de Tumpa, para luego considerar si puede ser empleada esta información como un criterio para mejorar su estado de salud.

## **GASTOS/COSTOS**

No le costará, ni se realizará ningún pago por las pruebas del estudio.

## **CONTACTOS**

Si en cualquier momento antes, durante o después del estudio tiene preguntas o dudas al respecto usted puede consultar con las personas que realizaron las reuniones informativas y el registro de medidas antropométricas.

Investigador principal: Lari Jacson Atoc Santos

Co-investigador: Christian Sael Ayala Limaylla

Si tiene alguna pregunta referente a sus derechos como sujeto en un estudio de investigación, debe comunicarse con la dirección de la escuela de Ingeniería de Higiene



Industrial FIA UNI. No firme este formulario de consentimiento a no ser que haya tenido la oportunidad de hacer las preguntas y haya recibido las respuestas satisfactorias a todas sus preguntas.

## **PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHOS DEL SUJETO A TERMINAR LA PARTICIPACIÓN**

Su participación en este estudio es voluntaria. Si usted decide participar se le brindará esta información para que la tenga y se le pedirá que firme este consentimiento informado. Usted puede negarse a participar de este estudio, o una vez en el estudio puede decidir interrumpir su participación en cualquier momento.

Usted le informará al responsable del estudio si decide hacerlo. Su decisión de no participar en el estudio o que interrumpa su participación no le afectará en ninguna circunstancia. Comuníquese con el responsable si decide interrumpir su participación en el estudio.

Si decide interrumpir su participación antes de completar el estudio, cualquier información y los datos recogidos antes de su retiro del estudio serán usados.

## **CONFIDENCIALIDAD Y PRIVACIDAD DE LOS DATOS**

El mantenimiento de la confidencialidad es importante para las instituciones participantes. La información personal (por ejemplo: género, edad, diagnóstico) y otra información se indicarán por código aleatorio, su nombre no aparecerá en ninguna de las publicaciones o reportes producidos por este estudio.

Esta información estará guardada en un lugar seguro. El comité de ética puede utilizar los registros para revisar la información obtenida y monitorizar el estudio. Usted

puede tomar la decisión de no firmar esta autorización (consentimiento informado), o puede cancelar esta autorización por escrito en cualquier momento.

Sin embargo, solo podrá participar en el estudio si usted autoriza el uso y la liberación de la información de la información que se describió anteriormente. Si usted decide no firmar este formulario de autorización/consentimiento, usted no será enrolado en el estudio. Si usted firma esta autorización y decide posteriormente revocarla, usted será retirado del estudio en ese momento. La información recogida hasta ese momento será utilizada como datos del estudio, si se considera científicamente apropiado.

### **NOTIFICACIÓN DE NUEVA INFORMACIÓN**

Si durante el curso de este proyecto se dispone de nueva información sobre el estudio (diagnóstico, seguimiento, etc.) se le proporcionará la nueva información que pudiera afectar su disposición para permanecer en el estudio.

## DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que he leído y comprendido la información obtenida en este consentimiento informado.

Confirmando que también he tenido la oportunidad de hacer preguntas y he recibido respuestas a mi satisfacción.

Conozco bastante al respecto, el propósito, procedimientos, riesgos y beneficios de este estudio de investigación para decidir participar en él.

Deseo participar en este estudio. Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que no he renunciado a ninguno de mis derechos al consentir en este estudio.

Comprendo que he recibido una copia firmada y fechada de este consentimiento para mis archivos.

Nombre:

---

DNI: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

Nombre de la persona que aplica el consentimiento:

\_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Firma de la persona que aplica el consentimiento: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

---

## DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Atestiguo que yo, o mi representante, discutimos este estudio con la persona arriba mencionada. Esta persona tuvo suficiente tiempo para considerar esta información, tuvo la oportunidad para hacer las preguntas y consintió voluntariamente en participar en este estudio.

Nombre:

---

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

## Anexo 2

### Carta de aceptación



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

LABORATORIO DE INGENIERIA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CARTA N° 001 - LABIHSI - FIA- 2022

Lima, 23 de diciembre del 2022

Señor;  
**Mario Bactacion Champa**  
Presidente de la Comunidad Campesina de Tumpa  
**Presente.-**

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y presentar al bachiller Lari Atoc Santos, egresado e investigador de nuestro laboratorio, que se encuentra desarrollando la investigación: "Evaluación del perfil antropométrico de la mano y fuerza de presión palmar, para desarrollar una intervención ergonómica en el agricultor de la comunidad campesina de Tumpa ubicado en el distrito de Mancos – Yungay".

Concededores del apoyo de su persona para nuestro investigador, esperamos que esta sea una oportunidad para estrechar los lazos entre nuestro laboratorio y su localidad.

Muy agradecido por su tención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,

**Ing. Christian Sael Ayala Limaylla**  
Jefe (e) LABIHSI  
Laboratorio de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial

CSAL/ym

Mario Abelardo Bactación Champa  
Mario F. C.  
DNI: 40421500

## Anexo 3

### Certificado de control de calidad en fabrica del tallímetro.

ISAMET		
 Fábrica de Camas Clínicas y Sillas de Ruedas Mobiliario para uso Médico y Oficina Fabricación y Diseño en Acero Quirúrgico, Fierro y Aluminio		
<b>CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD EN FÁBRICA</b>		
En aplicación de la <b>GUÍA TÉCNICA</b> "Elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007" y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b> : Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA, Se ha verificado que el equipo antropométrico:		
<b>Equipo</b>	: TALLIMETRO MÓVIL PARA MUJERES Y VARONES MENORES DE DIEZ AÑOS, ADOLESCENTES, ADULTOS Y ADULTOS MAYORES	
<b>Código</b>	: LR211	
<b>Lote Fabricación</b>	: Noviembre 2015	
<b>Norma</b>	: <u>GUÍA TÉCNICA</u> para elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera y <u>DOCUMENTO TÉCNICO</u> : Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA.	
<b>Fabricado por</b>	: Inversiones FAREL S.A.C.	
<b>Fabricado en</b>	: Asociación de vivienda San Juan de Miraflores Mz. N lote 10 Villa el Salvador Lima Perú.	
<p>El tallímetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores, es sometido por el fabricante al control de calidad según lista de cotejo de la <b>GUÍA TÉCNICA</b> "Elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007" y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b>: Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA, con la finalidad de verificar su calidad, peso, funcionamiento y precisión.</p> <p>El presente certificado indica que el tallímetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores <b>es APTO</b> para su utilización y cumple con los requisitos de funcionalidad de acuerdo a la lista de cotejo para el control de calidad según la <b>GUÍA TÉCNICA</b> de elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007 y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b>: Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA.</p> <p>NOTA: El certificado de control de calidad en fábrica se emite al término de la producción, por tanto esta queda sin efecto si luego el equipo antropométrico sufre deterioro por transporte, utilización, almacenamiento y/o mantenimiento inadecuado que afecten su funcionalidad. Guardar en lugar seco y en sombra</p> <p>Lima 30 de noviembre del 2015</p>		
<b>Revisado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>
 Lic. HERBERTH PANDURO ZEHNDER Responsable de Producción	 Ing. SILVIA QUISEP SALAZAR Control de Calidad CIP 55154	 DORA BAUMANN F. Gerente



**LISTA DE COTEJO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE INFANTOMETROS Y TALLIMETROS**

**EQUIPO** : TALLIMETRO MÓVIL PARA MUJERES Y VARONES MENORES DE DIEZ AÑOS, ADOLESCENTES, ADULTOS Y ADULTOS MAYORES

**CÓDIGO** LR211

ITEMS DE EVALUACIÓN	Cumple (Marcar)		Cambios por realizar
	SI	NO	
<b>1. TABLERO (Tablero donde se encuentra la cinta métrica)</b>			Ninguno
a) Mide entre 25 y 30 cm de ancho	✓		Ninguno
b) Los tornillos o clavos están firmes, no flojos (si es que lo tienen)	✓		Ninguno
c) Pieza íntegra y firme, no tiene partes quebradas o flojas	✓		Ninguno
d) La unión de los cuerpos del tallimetro, portátiles, luego del armado: Esta fija, derecha y no permite "tras luz"	✓		Ninguno
e) El tablero esta derecho (no arqueado)	✓		Ninguno
f) La parte posterior del tablero está debidamente nivelada (todas sus secciones al mismo nivel)	✓		Ninguno
g) Los bordes del tablero son suaves ( no ásperas)	✓		Ninguno
<b>2. CINTA MÉTRICA</b>			
a) Está ubicada al lado derecho del tallimetro (no en el centro)	✓		Ninguno
b) Esta plana sobre el tallimetro y no torcida o con arrugas o bultos, para cerciorarse pasar el dedo a lo largo de la cinta métrica	✓		Ninguno
c) La escala métrica coincide con la escala de una guincha o cinta métrica de referencia. De no coincidir la escala en ambas cintas, anotar la diferencia.	✓		Ninguno
d) Los números o todas las líneas de la cinta o escala de medición están nitidos y claros (no rayados, ni borrosos)	✓		Ninguno
e) Posee numeración continua en la unión de los cuerpos del tallimetro (si es móvil)	✓		Ninguno
f) Los números están ubicados en la línea exacta donde se alcanza el centimetro correspondiente.	✓		Ninguno
g) La escala métrica mide de milimetro en milimetro.	✓		Ninguno
h) El primer milimetro (mm) o el cero esta está ubicado correctamente en la base del tallimetro.	✓		Ninguno
i) Está colocada ( si es el caso) sin el refuerzo metálico que poseen en los extremos. Disminuye en aproximadamente 1 mm la medida de la talla real.	✓		Ninguno
j) Presenta solo una escala de medición ( que solo mida en centímetros)	✓		Ninguno
<b>3 TOPE MOVIL</b>			
a) Tiene dos correderas laterales que lo fijan al tablero	✓		Ninguno
b) Tiene tres asideras triangulares ( dos a cada lado y uno central que permita sujetarlo)	✓		Ninguno
c) Los tableros topes del infantometros de recién nacidos , infantometros y tallimetros miden como mínimo 18 cm de largo x 14 cm de ancho y 19 cm de largo x 18 cm de ancho respectivamente.	✓		Ninguno
d) Se balancea o rota hacia los lados del tablero no más de 2 milímetros a lo largo del tablero	✓		Ninguno
e) Se mantiene recto y seguro cuando se le coloca en el tallimetro.	✓		Ninguno



# ISAMET



Fábrica de Camas Clínicas y Sillas de Ruedas  
Mobiliario para uso Médico y Oficina  
Fabricación y Diseño en Acero Quirúrgico, Fierro y Aluminio

ITEMS DE EVALUACIÓN	Cumple (Marcar)	Cambios por realizar
f) La base del tope móvil está al mismo nivel que la zona donde se hace la lectura de la talla. Utilice una escuadra de carpintero para verificarlo.	✓	Ninguno
g) La zona donde se hace la lectura de la talla esta nivelada. (Verificar con escuadra metálica).	✓	Ninguno
h) La base del tope móvil se encuentra en ángulo recto con la zona de apoyo del tope móvil (zona donde el tope móvil se desplaza). Utilice una escuadra de carpintero.	✓	Ninguno
i) El tope móvil se desliza suavemente a lo largo de todo el tallimetro.	✓	Ninguno
j) Las correderas que ajustan al tope móvil (en caso de que los tenga), están alineadas (paralelos). Verificar colocando el tope móvil en el tablero del tallimetro, empujar de derecha a izquierda el tope de tal manera que solo una de las correderas este "pegado" al tablero. Chequear que el tope este recto y no inclinado. Repetir el procedimiento con la otra corredera.	✓	Ninguno
<b>4 BASE FIJA</b>		Ninguno
a) Esta nivelada, derecha, no torcida. (verificar con escuadra metálica)	✓	Ninguno
b) Forma Angulo recto con el tablero del tallimetro. (verificar con escuadra metálica)	✓	Ninguno
c) Los tornillos y clavos se encuentran firmes ( no se encuentran desclavado o floja)	✓	Ninguno
d) Es suficientemente gruesa y fuerte para que el tallimetro móvil se pueda mantener recto cuando se coloque en forma vertical sobre el piso.	✓	Ninguno
<b>5 PRECISIÓN</b>		
a) Existe una diferencia menor a 2 milímetros entre la longitud conocida de una vara de madera (medido con una cinta métrica de referencia) o regla metálica de 100 cm y la medida que se obtiene midiendo en el infantometro o tallimetro. <u>Procedimiento para el cálculo de la diferencia:</u> Medir la longitud de la vara de madera o regla metálica (de longitud conocida: 60, 100 o 120 cm) en el infantometro o tallimetro dos veces cada uno. (midalo al centro y cerca de los bordes laterales). La diferencia del valor conocido y el valor obtenido en el tallimetro debe ser menor o igual a 2 mm.	✓	Ninguno
<b>6 PESO TOTAL</b>		
a) El peso de los infantometros y tallimetros portátiles es menor a 8:0 kilogramos (peso recomendable no mayor al 15% del peso corporal promedio entre el peso ideal de la mujer y varón adultos peruanos)	✓	Ninguno
<b>7 IDENTIFICACION</b>		
a) El tope móvil y el cuerpo (cuerpos) de cada infantometro y tallimetro tienen un mismo código de identificación.	✓	Ninguno
<b>8 EVALUACION TECNICA FINAL</b>		
a) Infantometro / tallimetro APTO para uso	✓	
b) Infantometro / tallimetro requiere correcciones o mantenimiento		
c) Infantometro / tallimetro no apto para su uso ni para habilitarlo		
<b>Observaciones:</b> El tallimetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores es APTO para su utilización y cumple con los requisitos de funcionalidad de acuerdo a la presente lista de cotejo según la Guía Técnica de elaboración y Mantenimiento de infantometros y tallimetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007		

Fuente: Guía Técnica Elaboración y Mantenimiento de Infantometros y Tallimetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007. Y DOCUMENTO TECNICO: Control de calidad de infantometros y tallimetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – minsu

2/2

## Anexo 4

**Certificado de control calidad de la báscula de la marca**

**CAMRY.**

**CAMRY**

ISO 9001 CERTIFIED BY SGS

### **M**echanical Personal Scale

Congratulations, you have purchased one of the mechanical personal scale made of high quality materials. It is our honor. Please read usage description before use it.

#### FEATURES

The easy way to control your weight.  
Easy to read.  
Fashionable style.  
Capacity 130 kg.  
Graduation 1kg.

#### CARE OF YOUR SCALES

Place your scale on a flat surface.  
Stand gently, display will vary if you move.  
Do not use abrasive cleaners.  
Adjust dial to zero before use.  
Do not use for commercial purpose.



## Anexo 5

### Certificado de calidad de la cinta antropométrica

#### **Crescent Lufkin® W606PM W606PM EXECUTIVE® Diameter Tape 2m (Width 6mm) (Metric only) LUFW606PM**

##### **QAQC Program**

We follow a proprietary Quality Assurance & Quality Control (QA/QC) Program, built on industry best practices & iterated over our rich experience of 30+ years of industrial distribution.

We understand the importance of having the right item for businesses across the globe. For critical and/or large value orders, we can go over and beyond our standard QAQC Program and can offer the below services at an additional cost:

##### **Inspection Services**

We offer and accommodate many inspection services, such as: Pre-shipment Inspection, Visual inspection, Loading & Unloading supervision, Air Freight Packaging & Dangerous goods dispatch, CE Marking Verification and many other specific Third Party Inspection (TPI) Services. To execute these services, we work with several leading global & local inspection companies such as SGS, Lloyds, BV & TUV.

##### **Certification**

We deal with critical industries across the globe from aerospace to energy projects. We understand the importance of compliance from both a safety and operational efficiency perspective. We offer our clients, the option to attain further certifications

##### **Certificate of Compliance (COC)**

- EN 10204 2.1
- EN 10204 2.2

##### **Material Test Certificate (MTC / MTR)**

- EN 10204 3.1
- EN 10204 3.2
- EN 1024 3.1
- EN 1024 3.1A
- EN 1024 3.1B
- EN 1024 3.1C

##### **Other transaction specific certifications**

e.g. Power Load Test Certificate, Lifting Equipment Certification, Import & Export Certification & more

##### **Testing**

To doubly ensure you get the right product every time, we work with a large network of testing facilities to offer a wide spectrum of tests including: Load testing, Hydro testing, Hydrogen Induced Cracking test (HIC), Stress-Oriented Hydrogen-Induced Cracking (SOHIC) test, Sulfide Stress cracking test (SSC) Destructive Testing, Non-destructive testing (NDT), and many more product specific tests.

## Anexo 6

# Certificado de calidad del calibre pequeño para diámetros óseos



**P&V CONSULTING**  
Consultores en Proyectos & Ventas de Tecnologías

---

## Certificado de Calidad

Mediante este documento certificamos la calidad del producto **AVA-016**, medidas hasta 16cm, escala milimétrica, impresa electrónicamente en etiqueta 3M, producto vendido en nuestra empresa P&V Consulting S.A.C. con RUC: 20543679888.

Este documento estipula que la mercancía **AVA-016**, detallada reúne las condiciones de calidad estipuladas, en su ficha técnica, el cual es emitido de nuestro proveedor **ABS Virgen de alta resistencia**.

Se expide este documento para que se pueda formalizar la compra/venta y tener la certeza que es un producto original y de excelente calidad.

De nuestra consideración se concede este documento para los fines que la empresa decida utilizarla en aras de la formalización

Los Olivos, 12 de setiembre del 2023

P&V CONSULTING S.A.C.  
  
-----  
**Hans Calderón Cangalaya**  
GERENTE GENERAL

Hans Calderón Cangalaya  
Representante Legal

## Anexo 7

### Certificado de calidad del producto del cono antropométrico.

**ERGOTECH MÉXICO**

**TECNOLOGIA Y ERGONOMIA S.A.S DE C.V.  
CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PRODUCTO**

**PRODUCTO: CONO PARA MEDICIÓN DE DIÁMETRO Y CIRCUNFERENCIA DE AGARRE  
CODIGO: ET-AC-01**

Diámetro	
Medida	+ - 0.5MM
35	35.0
36	36.0
37	36.9
38	37.9
39	38.9
40	39.9
41	41.0
42	41.9
43	43.0

Diámetro	
Medida	+ - 0.5MM
44	43.9
45	45.0
46	46.1
47	47.0
48	48.0
49	48.9
50	49.8
51	50.9
52	52.0

Diámetro	
Medida	+ - 0.5MM
53	53.1
54	54.0
55	54.9
56	56.0
57	57.0
58	58.0
59	58.9
60	60.0

Ha sido fabricado por una instalación autorizada. Inspeccionado y probado por el fabricante para el rendimiento funcional. Certificamos que este producto cumple con todas las especificaciones de diseño.

  
INSPECTOR/QC

03/12/2022  
FECHA

ET-AN-04.2  
NO. DE SERIE

0 PRODUCTOR

## Anexo 8

### Certificado de garantía del dinamómetro de CAMRY



## CERTIFICADO DE GARANTÍA

La empresa FISIOLIBRERIA E.I.R.L con RUC: 20604120498 con su GERENTE GENERAL Juan Yucra Atauje, empresa dedicada a la venta de equipos de Fisioterapia y Rehabilitación ofrece brindar la GARANTÍA a:

LARI JACSON ATOC SANTOS  
DNI: 47765437

DINAMOMETRO  
MARCA: CAMRY  
MODELO: EH101  
PROCEDENCIA: ASIATICO  
FECHA: 21 - 11 - 2022

Por un período de 6 meses, a partir de la venta - entrega del equipo, bajo las siguientes cláusulas y condicionales generales de la garantía sobre equipos electrónicos:

- La garantía comprende la reparación y/o sustitución de los componentes que, a juicio del fabricante, sea correcto y necesario para el normal funcionamiento del equipo.
- La garantía no contempla trabajos de lubricación, limpieza o manutención que podría requerir. Los accesorios del equipo, como , por ejemplo, cables, electrodos y/o otros elementos gozaran de una garantía limitada de 6 meses a partir de realizada la compra del equipo.
- Las reparaciones y/o sustituciones que a Juicio de Fisiolibreria E.I.R.L, deban realizarse dentro del periodo de garantía se hará sin cargo.
- La garantía caducara automáticamente si el equipo o accesorio han sido en cualquier forma alterados, modificados, desarmados y/o reparados por personal ajeno a nuestro SERVICIO TECNICO.
- El mantenimiento preventivo se realizará dentro del plazo del periodo de garantía y realizará a solicitud del cliente.

JR.TURMALINAS 558 URB. LA HUAYRONA SAN JUAN DE LURIGANCHO



924799887  
971711984



Envíos a todo el Perú



fisiolibreria@gmail.com

## Anexo 9

### Ficha de registro de datos antropométricos y fuerza de presión palmar

Ficha de datos antropométricos y fuerza de presión palmar						
Nombre y apellidos:			Fecha evaluación:			
DNI:		Fecha de nacimiento:		Sexo: M - F		
Grupo étnico:			Ocupación:			
Evaluador:			Mano dominante: D - I			
A. Medidas Antropométricas Básicas						
Estatura (cm)			Peso (kg)			
Medición N°1	Medición N°2	Promedio	Medición N°1	Medición N°2	Promedio	
B. Medidas Antropométricas de la mano (ISO 7250, 2017-NASA 1024, 1978)			Mano dominante (cm)		Mano no dominante (cm)	
			Med. N°1	Med. N°2	Med. N°1	Med. N°2
1. Longitud de la mano.			Promedio:	Promedio:		
2. Longitud de la palma.			Promedio:	Promedio:		
3. Ancho de la mano en los metacarpianos.			Promedio:	Promedio:		
4. Longitud del dedo índice.			Promedio:	Promedio:		
5. Ancho del dedo índice, proximal.			Promedio:	Promedio:		
6. Ancho del dedo índice, distal.			Promedio:	Promedio:		
7. Longitud del pulgar.			Promedio:	Promedio:		
8. Ancho del pulgar.			Promedio:	Promedio:		
9. Grosor de la mano.			Promedio:	Promedio:		
10. Ancho de la mano incluido el pulgar.			Promedio:	Promedio:		
11. Circunferencia de la muñeca.			Promedio:	Promedio:		
12. Diámetro de agarre interior.			Promedio:	Promedio:		
C. Fuerza de presión (Kg/F)			Medición 1	Medición 2	Medición 3	
1. Mano dominante.			Promedio:			
2. Mano no dominante.			Promedio:			
Observaciones:						

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

## Anexo 10

### Grado de relación según el coeficiente de correlación

**Tabla 96**

Relación según el rango de valores de la prueba de SPEARMAN.

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	No existe correlación débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

*Nota:* fuente Mondragón (2014).



## Anexo 11

### Perfil antropométrico de la mano dominante

**Tabla 97**

Perfil antropométrico de la mano dominante para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa.

Dimensiones antropométricas	Mano dominante (cm)			
	Media	Desviación estándar	P95	P5
Longitud de la mano	16.96	1.04	18.67	15.25
Longitud de la palma	9.61	0.68	10.73	8.49
Ancho de la mano en los metacarpianos	8.07	0.53	8.94	7.19
Longitud del dedo índice	6.61	0.47	7.38	5.85
Ancho del dedo índice (proximal)	1.99	0.16	2.25	1.73
Ancho del dedo índice (distal)	1.72	0.14	1.95	1.48
Longitud del dedo pulgar	5.63	0.49	6.44	4.81
Ancho del dedo pulgar	2.21	0.22	2.57	1.85
Grosor de la mano	2.62	0.32	3.15	2.09
Ancho de la mano (incluido el pulgar)	9.27	0.87	10.69	7.84
Circunferencia de la muñeca	16.70	1.07	18.47	14.94
Diámetro de agarre interior	4.37	0.34	4.94	3.81

Nota: fuente propia.

## Anexo 12

### Perfil antropométrico de la mano no dominante

**Tabla 98**

Perfil antropométrico de la mano no dominante para los agricultores de la comunidad campesina de Tumpa.

Dimensiones antropométricas	Mano no dominante (cm)			
	Media	Desviación estándar	P95	P5
Longitud de la mano	17.04	1.11	18.87	15.21
Longitud de la palma	9.68	0.64	10.73	8.63
Ancho de la mano en los metacarpianos	7.93	0.55	8.84	7.02
Longitud del dedo índice	6.70	0.49	7.51	5.89
Ancho del dedo índice (proximal)	1.92	0.14	2.14	1.70
Ancho del dedo índice (distal)	1.66	0.15	1.90	1.42
Longitud del dedo pulgar	5.61	0.51	6.45	4.76
Ancho del dedo pulgar	2.16	0.22	2.51	1.80
Grosor de la mano	2.54	0.30	3.03	2.05
Ancho de la mano (incluido el pulgar)	9.28	0.87	10.71	7.85
Circunferencia de la muñeca	16.61	1.10	18.42	14.80
Diámetro de agarre interior	4.39	0.36	4.98	3.80

*Nota:* fuente propia.

## Anexo 13

### Registro fotográfico

**Figura 56**

*Agricultor llenando la “Declaración del consentimiento informado”, agricultor 1.*



*Nota: fuente propia.*

**Figura 57**

*Medición del peso del agricultor, agricultor 2.*



*Nota: fuente propia.*

**Figura 58**

*Medición de la talla del agricultor, agricultor 3.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 59**

*Medición la longitud de la mano, agricultor 4.*



*Nota: fuente propia.*

**Figura 60**

*Medición de la palma de la mano, agricultor 4.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 61**

*Medición del ancho de la mano en los metacarpianos, agricultor 4.*



*Nota:* fuente propia.



**Figura 62**

*Medición de la longitud del dedo índice, agricultor 4.*



*Nota: fuente propia.*

**Figura 63**

*Ancho del dedo índice (proximal), agricultor 5.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 64**

*Medición del ancho del dedo (distal), agricultor 5.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 65**

Medición de la longitud del dedo pulgar, agricultor 6.



*Nota:* fuente propia.

**Figura 66**

*Medición del ancho del dedo pulgar, agricultor 6.*



*Nota: fuente propia.*

**Figura 67**

*Medición del grosor de la mano, agricultor 7.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 68**

*Medición del ancho de la mano (incluido el pulgar), agricultor 8.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 69**

*Medición de la circunferencia de la muñeca, agricultor 9.*



*Nota:* fuente propia.



**Figura 70**

*Medición del diámetro de agarre interior, agricultor 10.*



*Nota:* fuente propia.

**Figura 71**

*Medición de la fuerza de prensión palmar con toda la mano, agricultor 11.*



*Nota: fuente propia.*