



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO
Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO
Y FLOR NACIONAL EN LA FLORÍCOLA ALIA ROSES PERIODO
2024-2025”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciatura en Fisioterapia

Línea de Investigación: Salud y bienestar integral

Autor: Karen Angélica Suárez Villavicencio

Director: MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto

Asesor: MSc. Jorge Luis Zambrano Vázquez

Ibarra - Ecuador – 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital, con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

Datos de Contacto			
Cédula de identidad:	1005442262		
Apellidos y nombres:	Suárez Villavicencio Karen Angélica		
Dirección:	San Antonio de Ibarra Simón Bolívar – Francisco Dalgo		
Email:	kasuarezv@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:		Teléfono Móvil:	0968119879

Datos de la Obra	
Título:	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORÍCOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025”
Autor (es):	Suárez Villavicencio Karen Angélica
Fecha: (a-m-d)	20-06-2025
Solo para Trabajos de Titulación	
Programa:	☒ PREGRADO ☐ POSGRADO
Título por el que opta:	Licenciatura en Fisioterapia
Director:	MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto.
Asesor	MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez.

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Suárez Villavicencio Karen Angélica** con cédula de identidad Nro. **1005442262**, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 9 días del mes de julio del 2025

El Autor:


Firma.....

Nombres: Suárez Villavicencio Karen Angélica

CONSTANCIAS

El autor, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días, del mes de julio del 2025

LA AUTORA



Firma.....

Nombre: Suárez Villavicencio Karen Angélica

C.I.: 1005442262

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En la ciudad de Ibarra, a los 20 días del mes de junio de 2025

MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo a su presentación para los fines legales pertinentes.



MSc, Daniela Alexandra Zurita Pinto

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICAS DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025**", elaborado por **Suarez Villavicencio Karen Angelica**, previo a la obtención del título de **LICENCIADA EN FISIOTERAPIA**, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



(f).....

MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto - **DIRECTOR**

C.I: 1003019740



(f).....

MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez - **ASESOR**

C.I.: 0401696216

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en los momentos difíciles, quien me ha dado sabiduría, fe y perseverancia para superar cada desafío. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus grandes esfuerzos que han hecho por sacarme adelante, siendo siempre mi mayor inspiración para alcanzar y culminar de buena manera esta etapa de mi vida. A mis hermanas por sus palabras de aliento y su compañerismo inigualable, que me motivaron a seguir adelante. Y a una persona especial, cuyo amor, compañía, aliento, y confianza en mí han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Además, a mis amigas con quienes he seguido este sueño, por siempre estar para mí, apoyándonos y saliendo adelante juntas.

Este logro es fruto de su amor, confianza y su presencia en mi vida. Con todo mi corazón, les dedico este triunfo

Suárez Villavicencio Karen Angélica

AGRADECIMIENTO

A mi madre:

Quien me dio la vida y es mi más grande inspiración para salir adelante cada día, por ser el vivo ejemplo de una mujer luchadora, quien me ha enseñado que en esta vida nada es imposible, quien con su amor y sabiduría ha sabido educarme para llegar hasta donde me encuentro, quien con su esfuerzo ha logrado saciar todas mis necesidades y seguir creciendo a ella es a quien agradezco de todo corazón por todo lo que soy.

A mi padre:

Quien desde pequeña me cuido y me enseñó a ser fuerte y no dejarme caer, al que a pesar de ser un hombre de carácter ha sabido demostrarme su amor y su cariño. A ti papa quien día a día sales a buscar el pan para la casa y buscas lo mejor para todas. Gracias por tu dedicación y por estar en cada parte de mi vida.

A mi hermana Camily:

Quien es mi compañera de vida con quien he crecido, he vivido aventuras, a sido mi cómplice y quien guarda mis secretos. A ti hermana te doy gracias por estar para mi y darme tu amor incondicional y tus palabras de aliento.

A mi hermana Isabela:

Quien es mi inspiración y un regalo caído del cielo, quien llevo ha dar color a nuestras vidas y a demostrar que el amor no necesita palabras, le agradezco por siempre darme su amor tan puro y estar para mi cuando más la necesito.

A mi novio Sebastián:

Quien es muy importante en mi vida y una persona fundamental en este proceso, ya que ha estado junto a mi desde el inicio de esta aventura universitaria. Quien con sus palabras alentadoras y consejos llenos de amor y sabiduría me ayudado a no darme por vencida y seguir adelante, quien me ha dado fuerzas cuando me sentía cansada y sobre todo le agradezco por siempre creer en mí y en lo que soy capaz de hacer.

A mis amigas:

Shulianna, Samantha y Emily, quienes han formado una parte esencial en mi vida ya que han sido quienes desde el inicio me han apoyado y no me han dejado sola, quienes han hecho de este paso por la vida un poco más fácil, gracias por las risas a carcajadas, por los momentos de estudio y confiar en mí.

A mis tutores:

Quienes han sabido guiarme y empaparme de sus conocimientos con sabiduría para poder culminar de la mejor manera este proyecto. Por siempre aclarar mis dudas y darme respuesta para solucionar las dificultades en el transcurso de esta investigación.

Suárez Villavicencio Karen Angélica

“Evaluación de medidas antropométricas de la mano y fuerza de agarre en el personal cortador de tallo y flor nacional en la florícola Alia Roses periodo 2024-2025”

Autor: Suárez Villavicencio Karen Angélica

Correo: kasuarezv@utn.edu.ec

RESUMEN EJECUTIVO

La antropometría de la mano y el análisis de la fuerza de agarre son esenciales en salud y ergonomía permitiendo determinar la funcionalidad de miembro superior en el ámbito laboral.

Objetivo: evaluar las medidas antropométricas de la mano y la fuerza de agarre en el personal cortador de tallo y flor nacional de la florícola Alia Roses, ubicada en Tabacundo.

Metodología: un diseño no experimental, cuantitativo, transversal con un total de 30 participantes en su mayoría adultos jóvenes (86,7 %), predominando el sexo femenino. Para la toma de 3 medidas antropométricas se utilizaron dos métodos: cinta métrica y escáner 3D (SolidWorks). **Resultados:** aplicación de la prueba de Wilcoxon en hombres donde se encontró diferencias significativas en las medidas de longitud máxima ($p=0,016$) y ancho máximo ($p=0.026$), mientras que la longitud no hay diferencia significativa ($p=0157$). Por otro lado, en mujeres la diferencia significativa en longitud máxima fue de ($p=0.024$) y longitud ($p=0.040$), mientras que en el ancho de la mano no hay diferencia significativa ($p=0.254$). La fuerza de agarre, evaluada con dinamómetro Jamar, mostró mayores promedios en hombres (derecha: 78 kg; izquierda: 19.42 kg) que en mujeres (derecha: 14.23 kg; izquierda: 15.93 kg), reflejando una diferencia clara por sexo.

Palabras claves: Antropometría, mano, fuerza de agarre, florícola.

Evaluation of Hand Anthropometric Measurements and Grip Strength in National Stem and Flower Cutters at Alia Roses Floriculture, 2024–2025

Author: Suárez Villavicencio Karen Angélica

Email: kasuarezv@utn.edu.ec

ABSTRACT

Hand anthropometry and grip strength assessment are key components in occupational health and ergonomics, providing insight into upper limb functionality and its implications for worker performance and well-being. **Objective:** This study aimed to evaluate hand anthropometric measurements and grip strength among national stem and flower cutters employed at Alia Roses floriculture in Tabacundo.

Methodology: A non-experimental, quantitative, cross-sectional study was conducted with a sample of 30 participants, predominantly young adults (86.7%), with a majority of female workers. Three hand measurements were recorded using two different techniques: traditional measuring tape and 3D scanning via SolidWorks software. **Results:** The Wilcoxon test revealed statistically significant differences among male participants in maximum hand length ($p = 0.016$) and maximum hand width ($p = 0.026$), while overall hand length did not differ significantly ($p = 0.157$). Among female participants, significant differences were found in maximum hand length ($p = 0.024$) and overall hand length ($p = 0.040$), whereas hand width showed no significant variation ($p = 0.254$). Grip strength, measured with a Jamar dynamometer, was notably higher in males (right hand: 78 kg; left hand: 19.42 kg) compared to females (right hand: 14.23 kg; left hand: 15.93 kg), clearly reflecting sex-based differences in muscular strength.

Keywords: Anthropometry, hand, grip strength, floriculture, ergonomics.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	2
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	3
CONSTANCIAS.....	4
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	5
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR.....	6
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN EJECUTIVO	10
ABSTRACT.....	11
ÍNDICE DE CONTENIDOS	12
ÍNDICE DE TABLAS	14
ÍNDICE DE FIGURAS.....	15
INTRODUCCIÓN	16
Problema	16
Justificación	18
Objetivos	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	20
Preguntas de investigación.....	20
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	21
Anatomía de la mano	22
La mano	22
Huesos del carpo	23
Huesos del metacarpo	23
Falanges	23
Musculatura de la mano	24
Músculos de la región palmar media.	24
Ligamentos de la mano	26
Articulaciones de la muñeca	28
Biomecánica de la mano	29
Ejes de la mano	30
Antropometría	31
Localización de los puntos antropométricos.....	31
Medidas antropométricas	31
Longitudes.....	32
Diámetros.....	32
Perímetros	33
Clasificación de antropometría	33
Antropometría de mano	34
Fuerza Muscular.....	35
Fuerza absoluta	35

Fuerza de agarre.....	35
Dinamometría	36
Dinamómetro Jamar.....	36
Posición de evaluación.....	37
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	38
2.5.1 Población investigada.....	47
2.5.2 Características generales de la muestra.....	47
Criterios de inclusión.	47
Criterios de exclusión.	47
Constitución de la República del Ecuador	48
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1. Resultados.....	52
3.2 Respuestas de las preguntas de investigación.....	69
CONCLUSIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS	80
Anexo 1. Resolución de Aprobación de Tema.....	80
Anexo 2. Análisis de Turnitin.	85
.....	86
Anexo 3. Revisión de Abstract	87
Anexo 4. Oficio de autorización al centro Alia Roses.....	88
Anexo 5. Aprobación de la finca Alia Roses	89
Anexo 6. Consentimiento informado	90
Anexo 7. Ficha de datos generales.....	92
Anexo 8. Ficha de evaluación de fuerza de agarre y medidas antropométricas de la mano.....	93
Anexo 9. Validación del Cono de empuñadura.	94
Anexo 10. Validación del dinamómetro Jamar.	95
Anexo 11. Validación del Scanner 3D - Scaniverse.....	96
Anexo 12. Validación del software CAD SOLIDWORKS	97
Anexo 13. Evidencia fotográfica	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Variables de caracterización</i>	42
Tabla 2 <i>Variables de interes</i>	44
Tabla 3 <i>Caracterización de los sujetos de estudio según su edad</i>	52
Tabla 4 <i>Caracterización de la población de estudio según el sexo</i>	52
Tabla 5 <i>Valores de las medidas antropometricas de la mano en hombres con cinta metrica</i>	54
Tabla 6 <i>Valores de las medidas antropometricas de la mano en hombres con SolidWord</i>	56
Tabla 7 <i>Diferenciación entre metodos de medicion en hombres</i>	58
Tabla 8 <i>Valores sobre las medidas antropometricas de la mano en mujeres tomadas con cinta metrica</i>	62
Tabla 9 <i>Valores de medidas antropometricas de la mano en mujeres con SolidWord</i>	62
Tabla 10 <i>Diferenciación entre metodos de medicion en mujeres</i>	64
Tabla 11 <i>Relación entre la fuerza de agarre y sexo</i>	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Firma del consentimiento informado</i>	98
Figura 2. <i>Firma del consentimiento informado</i>	98
Figura 3. <i>Toma de medidas antropométricas con cinta métrica</i>	99
Figura 4. <i>Toma de medidas antropométricas con cinta métrica</i>	99
Figura 5. <i>Toma de medidas antropométricas con Scanner 3D.....</i>	100
Figura 6.. <i>Toma de medidas antropométricas con Scanner 3D.....</i>	100
Figura 7. <i>Toma de diámetro de agarre</i>	101
Figura 8. <i>Toma de diámetro de agarre</i>	101
Figura 9. <i>Evaluación de fuerza de agarre</i>	102
Figura 10. <i>Evaluación de fuerza de agarre</i>	102

INTRODUCCIÓN

Problema

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) la antropometría se considera una herramienta cómoda y practica para la evaluación de estructuras del cuerpo humano. Gracias a esta consideración se alcanza a tener medidas significativas a partir de datos tomados en consideración a la mano, lo que resulta importante para la realización de distintas tareas. (1)

Kapandji describe a la mano como un instrumento mecánico de extraordinaria eficiencia, donde su función principal es la prensión. Debido a su gran variedad de movimiento, se la reconoce como el primer órgano para la manipulación física del medio y la fuente de información táctil. (2)

La fuerza de prensión manual se conoce como la cantidad máxima de flexión voluntaria enérgica estática del conjunto de dedos, esta fuerza es ejercida por los músculos flexores del carpo, además esta fuerza de agarre muestra un papel primordial dentro de la industria de fabricación y procesamiento, por lo que es primordial evaluar para tener conocimientos sobre la efectividad que brindan los trabajadores.(3)

Estados Unidos, Japón, China, Corea, España, Portugal, Colombia y Perú, han dado su mayor esfuerzo para conformar una base de datos antropométricos de diversos grupos de su población, debido a que estos son cruciales para el diseño ergonómico de herramientas, las estaciones de trabajo, los equipo y máquinas.(4)

En el caso de Latinoamérica, existe una evidente escasez de este tipo de datos. Si bien es cierto en varios países han realizado algunos estudios antropométricos, los cuales han trabajado con un enfoque de evaluación de crecimiento y desarrollo o de comparaciones entre

etnias con una visión ergonómica. Esto se debe a que, en nuestro país la ergonomía es una ciencia que apenas empieza a ser conocida.(5)

Una investigación hecha en Chile, evaluó a hombres y mujeres entre los 20 y 70 años, estos tomaron muestras de la fuerza de agarre y de medidas antropométricas, tanto en mano dominante como no dominante, el problema de este estudio fue que no existen temas relacionados y estos son esenciales para los médicos ortopédicos o para los tratamientos quirúrgicos de distintas patologías que llega a sufrir la mano.(6)

Las investigaciones antropométricas de los trabajadores en Perú son escasas. Por lo que surge la necesidad de realizar una investigación y complementar los valores de las medidas, teniendo en cuenta que en la actualidad los estudios ergonómicos e inclusive fisiológicos se basan en datos antropométricos. (7)

En Bogotá Colombia, las medidas antropométricas de la mano establecieron una relación significativa existente entre ellas junto con la fuerza de agarre o prensil, ya que sirve para la fuerza de agarre máxima de la mano dominante hasta un 52% y para la fuerza de agarre máxima de la mano no dominante con un 50,6% con una asociación fuerte en las medidas del ancho máximo, espesor de la mano, diámetro de agarre y circunferencia máxima de la mano. (8)

Según las cifras de la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador, existen alrededor de 551 fincas florícolas dentro del país. Dando como resultado que esta industria sea muy importante para el desarrollo económico y para el sector laboral y resulta necesaria para la Prevención de Riesgos Laborales, para poder evitar posibles consecuencias en la salud de los trabajadores derivadas de sus actividades diarias. (9)

Los negocios florícolas enfrentan desafíos específicos debido a la naturaleza física del trabajo, que incluye el cultivo, manipulación y procesamiento de flores y plantas ornamentales, en donde los factores como las condiciones ergonómicas inadecuadas, las posturas mantenidas, los movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas favorecen el desarrollo de los trastornos músculo esqueléticos. Se considera que los movimientos repetitivos en tareas como la cosecha y la poda imponen un estrés constante en los músculos y las articulaciones, aumentando el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos como tendinitis y síndrome del túnel carpiano que son los más comunes. (10)

En las diferentes florícolas, los trabajadores encargados del tallo y flor nacional realizan una serie de movimientos repetitivos los cuales se realizan en su totalidad solo con las manos, esto conlleva a que estén expuestos a un alto riesgo laboral y pudiendo desarrollarse varios trastornos musculoesqueléticos que afectarían a su nivel de productividad, en la actualidad existe una escases de estudios específicos que determinen medidas antropométricas adecuadas para el uso correcto de las herramientas al momento de realizar sus actividades.

Justificación

En esta investigación se tuvo como objetivo principal realizar evaluaciones de las medidas antropométricas de la mano y también de la fuerza de agarre en los trabajadores de corte de tallo y flor nacional en la florícola Alia Roses, esto se debe a que en las florícolas la mano es la que realiza la mayor parte del trabajo, ya que ayuda con el agarre de las herramientas, también con el corte y la manipulación del tallo, esto conlleva a que los trabajadores realicen movimientos repetitivos lo que puede causar en ellos trastornos musculoesqueléticos, con estos datos será posible verificar si las herramientas que mayor mente utilizan se ajustan a las características físicas de cada uno de los trabajadores para evitar posiciones forzadas.

Esta investigación fue viable ya que se contó con la autorización de la finca Alia Roses en Tabacundo y la firma del consentimiento informado, de igual forma es factible ya que se cuenta con los recursos bibliográficos tales como: artículos científicos, libros, instrumentos validados como es el cono de empuñadura y recursos tecnológicos como es el dinamómetro y el Scanner 3D- SCANIVERSE que permitirán la recolección de datos para poder un respectivo análisis.

Los beneficiarios directos de esta investigación son el personal cortador de tallo y flor de la florícola Alia Roses en Tabacundo, que aceptaron de manera voluntaria participar en la presente investigación, de igual manera el beneficiario directo es el investigador el cual puso en práctica sus conocimientos en la elaboración de este trabajo. Entre los beneficiarios indirectos se encuentra la Universidad Técnica del Norte junto con la Carrera de Fisioterapia.

Este trabajo de investigación tuvo un impacto en el ámbito de salud, esto se debe a que la fuerza de agarre y las medidas antropométricas de la mano son muy importantes en la salud ocupacional, en especial en este trabajo que requiere de movimientos repetitivos de miembro superior, por otro lado, la fuerza de agarre es un indicador de la salud musculoesquelética. La utilización de accesorios que no están adecuadas a las dimensiones de la mano aumenta el riesgo de presentar trastornos como el síndrome de túnel carpiano, tendinopatía, entre otras que afectan la calidad de vida del trabajador. Además, los datos de las medidas antropométricas permitirán la elaboración de herramientas ergonómicas que se ajusten a las diferentes medidas antropométricas.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar las dimensiones antropométricas de la mano y fuerza de agarre en el personal cortador de tallo y flor nacional de la florícola Alia Roses en Tabacundo.

Objetivos Específicos

- Identificar las características sociodemográficas como edad, sexo en la población de estudio
- Determinar las medidas antropométricas de la mano.
- Examinar la fuerza de agarre en la población de estudio.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los sujetos de estudio según su edad y sexo?
- ¿Cuáles son las medidas antropométricas de la mano en la población florícola perteneciente a la finca Alia Roses en la ciudad de Tabacundo?
- ¿Cuál es la fuerza de agarre en la población de estudio?

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En el estudio Características antropométricas en manos y fuerza máxima de agarre de trabajadores en una región de México, la población sujeta al estudio fueron personas nacidas en el Estado de Sonora con edades de entre 19 y 69 años, obteniendo un total de 100 muestras de sexo masculino en donde se consideró tomar una muestra de personas con diferentes ocupaciones y niveles de estudios. (11)

Para esta investigación se consideran las medidas antropométricas de la evaluación de la fuerza máxima de agarre, evaluación antropométrica de la longitud de mano, longitud palmar, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, diámetro de agarre, espesor de la mano, circunferencia de la mano, circunferencia máxima de la mano y longitud de las falanges de los dedos, a través de una medición directa. (11)

De acuerdo con el estudio sobre Estimación de medidas antropométricas de la mano mediante la relación sobre un método de escalado para el diseño de guantes cosidos donde se habla que se midieron a 41 participantes entre ellos 18 mujeres y 23 hombres pertenecientes de la región altiplánica de Cundinamarca - Boyacá los cuales laboraban en servicios generales (limpieza, mantenimiento), mediante un método de muestreo estratificado por género. (12)

En esta investigación las medidas tomadas fueron de la mano derecha en la cual se tomó el ancho de la articulación interfalángica, ancho de la articulación interfalángica distal, amplitud de la articulación interfalángica proximal del dígito 2, anchura de la articulación interfalángica distal del dedo 3, amplitud de la articulación interfalángica proximal del dígito

3, anchura de la articulación interfalángica distal del dígito 4, amplitud de la articulación interfalángica proximal del dígito 4, anchura de la articulación interfalángica distal del dígito 5 y amplitud de la articulación interfalángica proximal del dígito 5. (12)

En el estudio Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia se realizó un muestreo con 390 personas que participaron voluntariamente. La distribución de la muestra fue de 162 hombres y 228 mujeres. El estudio tuvo una metodología de corte transversal, observacional, con muestreo no probabilístico de tipo intencional. Este estudio evaluó la fuerza de agarre tanto en la mano dominante como en la no dominante, recogiendo los datos en el mismo día. (13)

En el estudio Correlación entre la fuerza de agarre de mano y espirometría en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial donde se evaluó a 76 pacientes con diagnóstico de EPI que fueron clasificadas durante su visita de seguimiento como: fibrosis pulmonar idiopática en 17 casos, neumonitis por hipersensibilidad en 18, neumonía intersticial con características autoinmunes (IPAF) en 9, neumonía intersticial aguda (API) en 4, síndrome de Sjögren en 2, neumonía intersticial no específica idiopática en 5, esclerosis sistémica en 3 y no clasificable en 18 casos, comparados con 80 sujetos sanos en donde se evaluaron su fuerza de agarre con respecto a siete agarres de pellizco diferentes para la mano dominante y no dominante. (14)

Anatomía de la mano

La mano

La mano humana es una pieza fundamental en el desarrollo de la especie humana, particularmente por la prensión y la capacidad de oposición del pulgar, que, en conjunto con la coordinación y motricidad fina, permitieron a la misma la construcción de herramientas complejas, el inicio de la escritura, el refinamiento de la comunicación no verbal, entre otras

actividades que llevaron al progreso y el avance cultural y tecnológico de nuestra sociedad.
(15)

Huesos del carpo

Los huesos de la mano están conformados por 27, que se dividen en tres grupos los cuales son: el carpo, metacarpo y falanges. (16)

Los huesos del carpo se disponen en dos hileras, cada una de cuatro huesos. orden de lateral a medial así: el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme que conforman la hilera proximal y nuevamente de medial a lateral, pero distalmente, se encuentran el trapecio, el trapecoide, el grande y el ganchoso. (16)

Huesos del metacarpo

El esqueleto del metacarpo está compuesto de cinco huesos cilíndricos. Estos huesos articulan proximalmente con el carpo, y distalmente, con las falanges proximales de los dedos. El primer metacarpiano es el más corto y parece una falange, pero los demás son de similar apariencia. El segundo metacarpiano es el más largo y el tercero, cuarto y quinto son gradualmente más cortos. En general cada uno de estos huesos tiene una base, un cuerpo y una cabeza (16)

Falanges

Son los huesos más distales de la mano, cada una posee un total de 14 falanges que permiten la formación los dedos de la mano. El dedo pulgar posee únicamente dos falanges, una falange proximal y una distal; mientras que el dedo índice, medio, anular y meñique poseen tres filas de falanges, la fila proximal articula con los metacarpianos, la fila medial que articula con la fila proximal y la fila distal.(16)

Musculatura de la mano

Músculos de la región palmar media.

Músculos interóseos dorsales

Ocupan la parte dorsal de los cuatro espacios interóseos, delimitados entre los cinco metacarpianos, desde donde se dirigen a los cuatro dedos trifalángicos. El más voluminoso de todos ellos es el primer interóseo dorsal, que es claramente visible formando una elevación característica en el dorso de la mano con el dedo pulgar en aducción. (17)

Músculos interóseos palmares

Ocupan la cara palmar de los espacios interóseos segundo, tercero y cuarto. El primer espacio interóseo carece de músculo interóseo palmar debido a que posee un músculo propio que realiza sus acciones (aductor del pulgar). El dedo medio carece de músculo interóseo debido que sus movimientos se realizan a través de dos los interóseos dorsales que se insertan en él. (17)

Músculos lumbricales

Tanto su origen como su inserción tienen lugar sobre estructuras tendinosas. La acción de este conjunto de músculos es imprescindible considerarla en conjunto. Observemos, que se trata de músculos localizados en la cara palmar de la mano y que se dirigen a inserciones dorsales. Este hecho condiciona que sean músculos flexores de la articulación metacarpofalángica y extensores de las articulaciones interfalángicas (mano en visera), acción fundamental para los movimientos finos de los dedos de la mano.(17)

Músculo aductor del pulgar

Topográficamente es un músculo mixto con una porción en la región palmar media y otra en la región palmar externa. Desde el punto de vista funcional es un músculo del pulgar. (17)

Músculos de la eminencia tenar.

Músculo oponente del pulgar

Es el más profundo de los músculos de la región tenar, al mismo nivel que el flexor corto del pulgar, en posición lateral. (17)

Músculo flexor corto del pulgar

Es el equivalente del flexor superficial de los dedos en el dedo pulgar, presenta dos porciones de origen que se abren para permitir el paso del tendón del flexor largo del pulgar. Ocupa la parte medial del plano profundo de la región tenar junto con el músculo oponente. (17)

Músculo abductor corto del pulgar

Es el más superficial de los músculos del pulgar, cubre al flexor corto y al oponente. (17)

Músculos de la eminencia hipotenar.

Músculo oponente del meñique

Este músculo tiene origen en el hueso ganchoso y se inserta en la cara medial del quinto metacarpiano. La acción principal de este músculo es la de dirigir al quinto metacarpiano hacia la palma cuando se realiza la oposición con el pulgar. (17)

Musculo flexor corto del meñique

Tiene raíz en el gancho del hueso ganchoso para posteriormente insertarse en la cara medial de la falange proximal del 5to dedo. La principal acción de este músculo es la de flexionar la articulación metacarpofalángica. (17)

Músculo abductor del meñique

Este músculo nace en el hueso pisiforme para insertarse en la cara medial de la falange proximal del meñique. Dicho músculo es el encargado de la abducción del quinto dedo. (17)

Músculo Palmar corto

Es interesante señalar la presencia de un músculo en la eminencia hipotenar (palmar corto), situado superficial y que no presenta movilidad articular, ya que se origina y se inserta en la piel de esta región, sino que favorece la protección durante los movimientos de la mano del paquete vasculonervioso cubital cuando atraviesa la zona superficial del área hipotenar. (17)

Ligamentos de la mano

Articulación radiocarpiana

Ligamento radiocarpiano palmar: Es una ancha banda que se inserta hacia adelante el extremo inferior del radio y su apófisis estiloides, sus fibras van hacia abajo y adentro, para fijarse en la cara anterior del escafoides, semilunar y piramidal. Algunas fibras continúan hasta el grande. (15)

Ligamento cubito carpiano palmar: Se inserta en la apófisis estiloides del cúbito y el disco articular o fibrocartílago triangular de la unión radio cubital distal y va hasta los huesos semilunar y piramidal.(15)

Ligamento radiocarpiano dorsal: Más delgado que el palmar. Sus fibras se insertan al borde posterior distal del radio y se dirigen hacia abajo y adentro para fijarse en la cara posterior del escafoides, semilunar y piramidal. Se continúan con las de los ligamentos intercarpianos dorsales.(15)

Ligamento lateral cubital: Va desde el extremo de la apófisis estiloides del cúbito y se inserta en el lado medial del piramidal y el otro en el pisiforme. (15)

Ligamento lateral radial: Va desde la apófisis estiloides del radio y se inserta en el lado radial del escafoides, algunas fibras van al trapecio.(15)

Articulación de la hilera proximal del carpo

Ligamentos palmares y dorsales: Están localizados transversalmente entre los huesos de la primera hilera. Unen el escafoides con el semilunar y a este último con el piramidal. Los palmares son más débiles que los dorsales, por lo cual las luxaciones más frecuentes son hacia palmar.(15)

Ligamentos interóseos: Están constituidos por dos fascículos delgados. Uno conecta el escafoides con el semilunar y el otro el semilunar con el piramidal. El piramidal se articula con el pisiforme. Los elementos asociados a esta articulación son una cápsula fibrosa delgada que envuelve la articulación, el ligamento pisiganchoso y pisicarpiano.(15)

Ligamento pisiganchoso y pisimetacarpiano: Realmente son una continuación del tendón del músculo flexor cubital del carpo. Se encargan de unir el pisiforme con el gancho del ganchoso y la base del quinto metacarpiano respectivamente.(15)

Articulación de la hilera distal del carpo

Ligamentos palmares y dorsales: Se extienden transversalmente entre el trapecio, el trapezoide y el grande, y a su vez entre este último y el ganchoso.(15)

Ligamentos interóseos: Son más grandes y fuertes que los de la hilera proximal. El primero une el grande y el ganchoso, el segundo une el grande y el trapezoide y finalmente el tercero une el trapecio y trapezoide entre sí. El primero es el más grande y fuerte de los tres. Es constante mientras que el segundo y tercero frecuentemente están ausentes.(15)

Articulación medio carpiana

Ligamentos dorsales y palmares: Son fascículos cortos e irregulares que están entre los huesos de la primera y segunda hilera. Para el caso de la cara palmar, los fascículos que se irradian desde la cabeza del grande hacia los demás huesos vecinos se denominan ligamento radiado del carpo.(15)

Ligamentos laterales: Son dos: cubital y radial. Ambos son muy cortos. El cubital une el piramidal con el ganchoso. El segundo es el más fuerte y une al escafoides con el trapecio. (15)

Articulaciones de la muñeca

Se denomina “muñeca” a la región anatómica que establece la unión entre el antebrazo y la mano. La muñeca en realidad es un complejo articular formado por la articulación radiocarpiana, entre la superficie articular del radio y el escafoides y semilunar del carpo; articulación radio cubital, entre la cara interna del radio y la cabeza cubital; articulación medio carpiana.(15)

Articulación radiocarpiana

Las superficies articulares involucradas en la unión radiocarpiana son de lateral a medial, la del escafoides con la faceta externa del radio y la del semilunar con la faceta interna del radio.(15)

Articulaciones intercarpianas

Estas conectan los huesos del carpo. Las superficies articulares son en silla de montar, elipsoides o esferoides y se subdividen en la articulación intercarpiana de la hilera proximal, la articulación intercarpiana de la hilera distal y la articulación medio carpiana, que une la hilera proximal con la distal.(15)

Articulación de la hilera proximal del carpo

El escafoides, semilunar y piramidal están unidos por los ligamentos palmares, dorsales e interóseos.(15)

Articulación de la hilera distal del carpo

Al igual que los huesos de la hilera proximal del carpo, estos están unidos por ligamentos palmares, dorsales e interóseos.(15)

Articulación medio carpiana

Está conformada por la unión de los huesos escafoides, semilunar y piramidal de la primera hilera con todos los huesos de la segunda hilera. Para su mejor comprensión se suele dividir esta unión en medial y lateral. La unión medial, articulación en silla de montar compuesta, es producto de la relación entre la cabeza del grande y el ganchoso con la cavidad formada por el escafoides, semilunar y piramidal.(15)

Biomecánica de la mano

En relación con los elementos biomecánicos en el complejo articular de la muñeca, considerando el conjunto de huesos, articulaciones y músculos que lo forman, se observa que este sistema permite el desarrollo de distintos tipos de movimientos complejos en diferentes planos del espacio. (18)

Estos movimientos se han ido organizando como consecuencia del desarrollo filogenético, por lo que, con el tiempo y las necesidades funcionales de la mano, se han logrado movimientos en flexo-extensión, aducción-abducción y rotación axial (prono-supinación). Estos movimientos se producen en el marco de una conveniente estabilidad de la articulación, lográndose con esto una adecuada funcionabilidad de la mano como órgano vital en el desarrollo evolutivo del homo sapiens. (18)

Ejes de la mano

Las articulaciones planas permiten movimientos de deslizamiento. Un hueso se desplaza sobre la superficie de otro. (articulación intercarpiana). (15)

Las articulaciones en bisagra o troclear permiten el desplazamiento en un eje transversal, movimientos de flexión y extensión (articulación húmero cubital,). (15)

Las articulaciones en pivote o trocoide permiten el movimiento en un eje longitudinal, movimientos de rotación. (Articulación radio cubital distal). (15)

Las articulaciones bicondiliales permiten el movimiento principalmente sobre un eje, pero con limitado movimiento es un segundo. (Articulación interfalángica). (15)

La articulación condílea es capaz de ejercer movimiento en dos ejes que se encuentran en ángulo recto uno respecto del otro, movimientos de flexión, extensión, aducción y abducción. (Articulación radiocarpiana). (15)

La articulación en silla de montar posee superficies articulares con forma tal que permiten un gran rango de movimientos: flexión, extensión, aducción, abducción y circunducción. (Articulación carpometacarpiana del pulgar). (15)

Las articulaciones esféricas o glenoideas poseen movimiento en torno a múltiples ejes. (Articulación glenohumeral). (15)

Antropometría

La antropometría es la ciencia de la medición y el arte de la aplicación que establece la geometría física, las propiedades de volumen y las capacidades de resistencia del cuerpo humano. El nombre se deriva de la palabra *anthropos*, que quiere decir humano, y métricos, que se refiere a la medición. La medición de los seres humanos puede ser importante para muchas aplicaciones, incluyendo entre estas a la criminología, medicina práctica y selección de personal. (19)

Localización de los puntos antropométricos

Son superficies planas imaginarias que dividen el cuerpo en dos partes y que permiten describir la ubicación y localización de las distintas partes y órganos del cuerpo humano. Estos planos son de gran utilidad en el estudio de las posturas de trabajo, y en la determinación de los ángulos articulares. En general, se tienen en cuenta 3 planos rectangulares, que se cortan en el centro de gravedad del sujeto. (20)

- El plano sagital medio es una superficie vertical que pasa exactamente por la mitad del cuerpo dividiéndolo en dos mitades simétricas, derecha e izquierda.(20)
- El plano frontal o coronal es un plano también vertical en ángulo recto respecto del sagital que divide el cuerpo en dos mitades, anterior (o ventral) y posterior (o dorsal). (20)
- El plano horizontal o transversal es perpendicular respecto a los dos anteriores y divide el cuerpo en dos partes, superior e inferior. (20)

Medidas antropométricas

Masa corporal (peso). Es la representación cuantitativa de la suma de todos los componentes corporales (tejidos, órganos y demás sustancias) que conforman el cuerpo humano en un momento determinado. (21)

- Estatura (talla). Distancia vertical máxima desde el piso al vértex. (21)
- Envergadura: Es la mayor distancia entre los puntos del dedo medio de la mano derecha y la izquierda expresada en centímetros (21)
- Pliegues Cutáneos: Permite valorar la cantidad de tejido adiposo subcutáneo gracias al uso de un plicómetro. (21)

Longitudes

De las diferentes alturas se pueden extraer indirectamente varias longitudes. Se puede destacar:

- 1) Longitud acromial-radial.
- 2) Longitud radial-estiloide.
- 3) Longitud medioestilóidea-dactilóidea.
- 4) Longitud o altura ilioespinal.
- 5) Longitud o altura trocantérea.
- 6) Longitud trocantérea-tibial lateral.
- 7) Longitud o altura tibial lateral.
- 8) Longitud tibial medial-maleolar medial. (5)

Diámetros

Especificaciones generales de la técnica: para los diámetros corporales se usa un antropómetro o regla centimetrada con longitud horizontal de no menos de 60 cm y dos ramas de 25 a 30 cm. de largo, perpendiculares a la regla horizontal (una fija y una móvil). (5)

Entre los diámetros tenemos:

- a) Diámetro biacromial.
- b) Diámetro transversal de tórax.

- c) Diámetro o profundidad antero-posterior de tórax.
- d) Diámetro bi-ileocrestideo.
- e) Diámetro de húmero.
- f) Diámetro de fémur. (5)

Perímetros

- a) Perímetro de brazo relajado.
- b) Perímetro de brazo flexionado en máxima tensión.
- c) Perímetro de antebrazo.
- d) Perímetro de muñeca.
- e) Perímetro del tórax.
- f) Perímetro de cintura.
- g) Perímetro de cadera (o glúteo).
- h) Perímetro de muslo.
- i) Perímetro de pantorrilla.
- j) Perímetro del tobillo.
- k) Perímetro de cabeza.
- l) Perímetro de cuello. (5)

Clasificación de antropometría

Antropometría estática

La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada. El conocimiento de las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo y permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que le rodea, las dimensiones del mobiliario, herramientas, etc. (20)

Antropometrías dinámicas

La antropometría dinámicas o funcionales, son las que se toman a partir de las posiciones de trabajo resultantes del movimiento asociado a ciertas actividades, es decir, tiene en cuenta el estudio de las articulaciones suministrando el conocimiento de la función y posibles movimientos de las mismas y permitiendo valorar la capacidad de la dinámica articular. (20)

Antropometría de mano

La antropometría en mano es importante para el diseño de productos, los parámetros antropométricos de mano se clasifican en distintas variables de mediciones anatómicas tales como la longitud, anchura y la circunferencia. (19)

- **Longitud máxima de la mano.** Medido desde el pliegue más distal y palmar de la muñeca, hasta el extremo distal de la tercera falange. (19)
- **Longitud de la mano o longitud palmar.** Distancia entre la cabeza del quinto metacarpiano por lateral hasta cabeza del primer metacarpiano por lateral.(19)
- **Ancho de la mano.** Distancia entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano desde su zona más lateral.(19)
- **Ancho máximo de la mano.** Distancia entre la cabeza del quinto metacarpiano por lateral hasta cabeza del primer metacarpiano por lateral. (19)
- **Espesor de la mano.** Se mide con la mano desde una proyección lateral y es la distancia que se comprende entre una línea proyectada desde la cabeza del segundo metacarpiano por palmar, hasta una línea proyectada del segundo metacarpiano por dorsal. (19)
- **Diámetro de agarre.** Se toma el diámetro máximo de agarre solicitado en una estructura cónica entre la primera y tercera falange.(19)

- **Circunferencia máxima de la mano.** Se registra rodeando la muñeca en torno a la cabeza del primer metacarpiano pasando por la eminencia hipotenar.(19)
- **Circunferencia de la mano.** Se registra rodeando la mano a modo de perímetro pasando por la cabeza del quinto metacarpiano, siendo como punto de partida y término algún punto en la cabeza del segundo metacarpiano. (19)

Fuerza Muscular

La fuerza que permite el movimiento de uno de los segmentos del cuerpo humano proviene de la actividad de las fibras musculares generadoras de tensión. La fuerza depende de varios factores, incluida la disposición, el número, la forma y el tamaño de los músculos involucrados, así como el tipo de contracción, que puede ser excéntrica, concéntrica o isométrica, y genera una tensión que aleje o aproxime los puntos de inserción muscular.(22)

La fuerza muscular tiende a cambiar de magnitud debido a factores fisiológicos como la edad, ya que la fuerza máxima se alcanza en los veintes y luego disminuye con la edad. El sexo también es importante, ya que a partir de la pubertad existen diferencias significativas entre ambos sexos. El peso corporal y la actividad física de hipertrofia también influyen, ya que el entrenamiento aumenta la resistencia. (22)

Fuerza absoluta

La fuerza absoluta es el esfuerzo máximo realizado por el individuo en la cual distintos grupos musculares según sea el caso realizarán una tensión máxima que generara un movimiento. De igual forma esta fuerza absoluta se la expresa en kilogramos ya que en la toma de prensión manual se calcula como una unidad de masa ampliamente grande.(23)

Fuerza de agarre

La fuerza de agarre es la presión máxima que se ejerce con cada una de sus manos. También conocida como fuerza de prensión es un medidor imparcial que permite realizar una

evaluación. Este presenta variaciones función de la edad, sexo, factores genéticos, enfermedades e incluso se lo ha relacionado con la mala postura y el sobreesfuerzo. Este es un gran indicador muy útil fiable y rápido que ayuda a ejecutar evaluaciones de la función muscular y es beneficioso como indicador de discapacidad, morbilidad y mortalidad (24)

Dinamometría

La dinamometría manual evalúa la fuerza de tren superior mediante la prueba de prensión manual (Grip Strength Test), esta prueba es utilizada comúnmente en la práctica clínica como marcador de la función motora y la fuerza máxima de los músculos flexores de los dedos, las zonas tenar e hipotenar y de igual forma en los músculos intrínsecos de la mano.(25)

La dinamometría puede considerarse como un biomarcador de salud, principalmente por que asocia a la fuerza muscular global en personas sanas y con diferentes patologías. Se considera un indicador que puede prevenir sobre una potencial sarcopenia, fragilidad y caquexia en personas mayores y de mediana edad. Además, estos antecedentes podrían indicar la presencia de enfermedades crónicas asociadas con un menor nivel de fuerza.(26)

La dinamometría es un método de evaluación de la fuerza muscular reproducible, barato y sencillo, que en conjunto con otras determinaciones presenta alta sensibilidad y especificidad en la detección precoz de variaciones en el estado nutricional ya que permite obtener un valor referente a la capacidad de contracción muscular en estadios de normalidad o el reconocer su variación ante la presencia de una patología de acuerdo al sexo y edad. La medición fue realizada utilizando dinamómetro digital marca Jamar (27)

Dinamómetro Jamar

El dinamómetro hidráulico Jamar, desarrollado en 1954, sigue siendo el dinamómetro de referencia para la práctica clínica y los estudios científicos. Esta herramienta de medición

brinda información precisa sobre la fuerza de agarre en individuos sanos o incluso en casos de enfermedad como la artropatía, lo que permite realizar contrastes útiles en la práctica clínica. (28)

Es un instrumento fácil de transportar debido a su tamaño y peso de solo una libra y media. Cuenta con un sistema de medición hidráulico con rangos de medición de 2 kilos o 5 libras, y la aguja registra el valor obteniendo valores en libras de 0 a 200 libras o en kilogramos de 0 a 90 kilogramos.(29)

Posición de evaluación

Para iniciar con la toma de datos de la fuerza de agarre, se indicará como debe posicionarse para la ejecución de la obtención de los valores, para lo cual deberá mantener el hombro en aducción y rotación neutra, mientras que el codo estará en una posición de flexión a 90°, antebrazo en posición neutral y con la muñeca en posición de extensión de 0 a 30 ° y de 0 a 15° de desviación cubital, esto lo puede realizar en sedente o bípedo. (30)

Posteriormente se indicará al individuo que debe realizar la aplicación de la máxima fuerza posible y se tomará el valor que indique la aguja del dinamómetro. Este proceso se lo debe realizar tres veces de forma bilateral con un descanso de treinta segundos por cada intento realizado.(30)

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño y tipo de Investigación

No experimental

La investigación se clasifica como no experimental, ya que no implica la manipulación directa de las variables en estudio. (31) Entre las variables a estudiar se encuentra la antropometría de la mano y fuerza de agarre los cuales no serán modificadas si no en su lugar se realizará una observación detallada.

Corte transversal

Este estudio es de corte transversal ya que en esta investigación se analizó datos recopilados en un momento específico, sin ningún seguimiento al paciente a largo plazo. (31)

Cuantitativo

La investigación se ejecutó con un enfoque cuantitativo ya que se fundamenta en la medición numérica de las variantes de estudio lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. (32). Posterior a la recolección de información respecto a las variables de estudio se llevó a cabo el respectivo análisis estadístico obteniendo valores numéricos confiables para poder comprender las mediciones numéricas que la mano tiene y los patrones de comportamiento de la variable fuerza de agarre.

Descriptivo

La investigación es de tipo descriptiva ya que se enfocó en plantear preguntas que surgen del problema y los objetivos del estudio, apoyándose en el marco teórico. Estos estudios

describieron detalladamente las características de la investigación, utilizando información observable y verificable, lo que permite comparar y contrastar los hallazgos con estudios similares para una mejor comprensión del tema. (33) Se utilizó métodos para obtener datos sobre la antropometría de la mano y la dinamometría con la intención de recabar información relevante como lo es la fuerza de agarre.

2.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos de investigación

Técnicas

➤ Cuestionarios o encuestas

Encuesta

La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas diseñadas que se preparan con el propósito de obtener información necesaria de las personas.(32). Esta encuesta permitió obtener información específica que complementa a la ficha de datos generales.

Instrumentos

➤ Ficha de datos generales del paciente

Instrumento que permitió obtener información sobre sus datos personales. Donde se registran datos sociodemográficos como su edad y sexo.

➤ Cono de empuñadura

Dispositivo de medición antropométrica para medir el diámetro interior de una circunferencia de agarre, caracterizado porque comprende: un eje central; y una pluralidad de elementos concéntricos localizados sobre el eje central; en donde cada uno de dichos elementos concéntricos posee un diámetro específico, y es libremente movable a lo largo del eje central

para permitir su individualización en forma manual por parte del antropometrista o de un individuo sometido a medición. (34)

La invención posee la ventaja de que la persona puede encontrar con facilidad el elemento concéntrico ya que es un único elemento con diámetro variable en donde la circunferencia de agarre corresponde al diámetro resultante de juntar la punta de los dedos índice y pulgar o bien la punta del dedo medio y pulgar. Cada elemento concéntrico comprende un espesor de alrededor 1 centímetro y el diámetro de los elementos concéntricos se encuentran en un rango entre 10 y 150 mm como se puede ver en el **Anexo 9**. (34).

➤ **Dinamómetro**

Dinamómetro hidráulico de mano Jamar modelo J00105 desarrollado por Lafayette Instrument Company. Esta práctica herramienta es usada de forma recurrente ya que es un gran referente en la práctica clínica a la hora de realizar la medición de la fuerza de contracción muscular máxima, permitiendo obtener valores de hasta 90 kilogramos. Dicho instrumento cuenta con su respectiva validación por parte de la American Society of Hand Therapist al presentar un índice de confianza del 0,99 a 1. (35)

Es un instrumento fácil de transportar debido a su tamaño y peso de solo una libra y media. Cuenta con un sistema de medición hidráulico con rangos de medición de 2 kilos o 5 libras, y la aguja registra el valor obteniendo valores en libras de 0 a 200 libras o en kilogramos de 0 a 90 kilogramos se lo puede verificar en el **Anexo 10**. (29)

➤ **Scaniverse**

Esta aplicación fue creada hace menos de dos años y ofrece a ciertos teléfonos inteligentes la destreza de capturar modelos 3D en movimiento. Esta funcionalidad está disponible en

aplicaciones que utilizan técnicas de fotogrametría. También permite exportar escaneos 3D en diversos formatos de archivo.

Scaniverse inicia un escaneo moviéndolo alrededor del objeto. Una vez finalizado el escaneo, se deja que se procese, lo cual se lo realiza en el dispositivo móvil. Esto solo toma un par de minutos. Tras el procesamiento, se logrará editar el escaneo. Si bien se pueden realizar algunos ajustes de color e iluminación, la edición más importante es el recorte y por último se puede exportar el escaneo en cualquiera de estos formatos véase en el **Anexo 11**. (36)

➤ **SolidWorks**

El programa CAD SOLIDWORKS® es una aplicación de automatización de diseño mecánico que permite a los diseñadores croquizar ideas con rapidez, experimentar con operaciones y cotas y producir modelos y dibujos detallados.

El procedimiento de diseño en 3D se utiliza en SOLIDWORKS. Está creando un modelo en 3D mientras diseña una pieza, desde el croquis inicial hasta el resultado final. Este modelo le permite crear dibujos en dos dimensiones o componentes de relaciones de posición que se componen de piezas o ensamblajes para crear ensamblajes en tres dimensiones que se pueden verificar en el **Anexo 12**. (37)

2.3. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1

Variables de caracterización

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa	Grupo etario	Adulto joven	18-44		Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.(38)
	ordinal		Adulto medio	45-59		
	politómica		Adulto mayor	60-74		

Sexo	Cualitativa	Sexo biológico	Sexo al que pertenece	Hombre	Ficha de datos generales del paciente	Son características biológicas que definen al ser humanos como hombre o mujer, pero no son mutuamente excluyentes, ya que hay individuos que poseen ambos. (39)
	Nominales			Mujer		
	Dicotómica					

Tabla 2*Variable de interés*

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Antropo metría de la mano	Cuantitativa	Valores obtenidos por el Software SolidWorks	Milímetros Centímetros	- Longitud máxima de la mano - Ancho máximo de la mano - Longitud de la mano	SolidWorks	Dibujo que puede verse en varias vistas como estándar e isométricas (3D). Puede importar con medidas desde el documento El sistema operativo SOLIDWORKS contiene herramientas y posibilidades de interfaz de usuario que le facilitaran la creación y edición de los modelos de forma eficiente. (37)

Antropo metría de la mano	Cuantitativa	Valores	Milímetros	-	Ancho de la	Cinta métrica	Elemento de medición utilizado para
		obtenidos	Centímetros		mano		el reconocimiento predial, utilizado
		por la cinta		-	Espesor de la		para medir las longitudes de los
		métrica		-	mano		predios, que permiten determinar el
				-	Circunferenci		área de estos. (40)
					a de la mano		
				-	Circunferenci		
					a máxima de		
					la mano		
Antropo metría de la mano	Cuantitativa	Valores	Milímetros		Cono	de	Herramienta de medición
		obtenidos	Centímetros	Diámetro de agarre	empuñadura		antropométrica utilizado para
		por el cono					evaluar el diámetro interior de la
		de					circunferencia de agarre.(34)
		empuñadura					

Fuerza de agarre	Cuantitativa	Valor	Kilogramos	De 0 a 90		La fuerza de prensión manual o fuerza de agarre se ejecuta mediante un dinamómetro, este dinamómetro es considerado un instrumento adecuado y confiable para la evaluación de la fuerza de prensión manual del paciente (41)
	continua	obtenido en el dinamómetro o Jamar		kilogramos.	Dinamómetro Jamar	

2.5 Participantes

2.5.1 Población investigada

La población elegida cuenta con 30 cortadores de tallo y flor nacional en la Florícola Alía Roses, se llevó a cabo en la parroquia de Tabacundo cabecera cantonal de Pedro Moncayo en la provincia de Pichincha.

2.5.2 Características generales de la muestra

Criterios de inclusión.

- Personal cortador de tallo y flor nacional que trabaje en la Florícola Alía Roses.
- Personas trabajadoras que sean mayores de 18 años
- Personas que tengan la habilidad para trabajar de manera colaborativa en un entorno de equipo.

Criterios de exclusión.

- Personas que no acepten firmar el consentimiento informado
- Aquellas personas que no cumplan con los criterios de inclusión
- Personas que tengan alergias severas a polen u otras sustancias relacionadas con las flores.

2.6 Procedimiento y análisis de datos

Posterior a la recopilación de los datos obtenidos mediante los instrumentos mencionados con anterioridad se procedió a utilizar el programa Microsoft Excel para realizar una base de datos para poder analizar la información ya obtenida mediante tablas.

2.7. Consideraciones Éticas

Marco Legal

Esta investigación está sustentada de acuerdo a lo que dice la ley en este caso la Constitución de la Republica del Ecuador, Ley Orgánica de Salud del Ecuador y Plan Nacional del Desarrollo 2021- 2025, que son esenciales para esta investigación.

Constitución de la República del Ecuador

Art.32.- Menciona que “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.” (42)

Art. 326.- Nos habla de que el derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”(42)

Art. 358.- Aborda que el sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional. (42)

Art. 359.- Menciona que “El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcarán todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizarán la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.” (42)

Art. 363.- Habla de que el Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.

3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.

4. Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.

5. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución.

6. Asegurar acciones y servicios de salud sexual y de salud reproductiva, y garantizar la salud integral y la vida de las mujeres, en especial durante el embarazo, parto y postparto.

7. Garantizar la disponibilidad y acceso a medicamentos de calidad, seguros y eficaces, regular su comercialización y promover la producción nacional y la utilización de medicamentos genéricos que respondan a las necesidades epidemiológicas de la población. En el acceso a medicamentos, los intereses de la salud pública prevalecerán sobre los económicos y comerciales.(42)

Ley Orgánica de Salud del Ecuador

Art. 1.- Aborda que “La Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.”(43)

Art. 3.- Dispone que “La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransmisible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.”(43)

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025

Eje Social: Participación y Acción Ciudadana

Objetivo 1. Mejorar las condiciones de vida de la población de forma integral, promoviendo el acceso equitativo a salud, vivienda y bienestar social.

Establece políticas y metas para encaminar las acciones del Estado hacia la mejora de las condiciones de vida de la población y al acceso a servicios de la salud universales y de calidad. En articulación con el ODS 3 Salud y Bienestar, se plantea un abordaje integral de la salud a través de la promoción, prevención, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, procurando la formación continua del personal médico y la promoción de hábitos de vida saludables, la práctica regular de la actividad física y el deporte. (44)

Política 1.3 “Mejorar la prestación de los servicios de salud de manera integral, mediante la promoción, prevención, atención primaria, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, con talento humano suficiente y fortalecido, enfatizando la atención a grupos prioritarios y todo aquellos en situación de vulnerabilidad.”(44)

Estrategias:

- a. Fortalecer prácticas de vida saludable que promuevan la salud en un ambiente y entorno sostenible, seguro e inclusivo; con enfoques de derechos, intercultural, intergeneracional, de participación social y de género.
- b. Promover la formación académica continua de los profesionales de la salud.

- c. Incrementar el acceso oportuno a los servicios de salud, con énfasis en la atención a grupos prioritarios, a través de la provisión de medicamentos e insumos y el mejoramiento del equipamiento e infraestructura del Sistema Nacional de Salud.

(44)

Marco Ético

Consentimiento Informado

El Acuerdo Ministerial 5316 menciona al Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en la Práctica Asistencial que este sea de vigilancia necesaria en el país para todos los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. El consentimiento informado se lo tomara en cuenta en los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o preventivos, después de que el profesional de la salud explique al paciente en qué consiste el procedimiento, los riesgos, beneficios, alternativas a la intervención, de existir estas, y las posibles consecuencias derivadas si no se interviene.(45)

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Análisis y discusión de resultados

Tabla 3

Caracterización de los sujetos de estudio según su edad.

	Frecuencia	Porcentaje
Adulto joven (18 - 44 años)	26	86,7%
Adulto medio (45 – 59 años)	3	10, 0%
Adulto mayor (60 – 75 años)	1	3,3%
Total	30	100,0%

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con la tabla obtenida, se puede evidenciar respecto a la variable edad que, según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), existe con un porcentaje de participación del 86,7% personas adultas jóvenes, seguidos de un 10,0 %, adultos medio, y, por último, se evidenció el resultado de 3,3% en adulto mayor dentro de la población estudiada.

Estos datos son acordes con la investigación de Mariñas (46) y Amaral (47), en el cual el grupo de hombres y mujeres cuya edad comprende los 18 a 39 años donde tienden a tener una mayor fuerza de agarre que grupos de mayor edad. De hecho, para la Academia Estadounidense de Pediatría (48), el punto máximo de fuerza de agarre se alcanza alrededor de los 35 años, después de ello se evidencia una tendencia de decrecimiento o declive muy pronunciado (49).

Esta relación indirectamente proporcional, también se evidencia en un estudio realizado en México(50), que estableció valores de referencia para la fuerza de prensión manual en

adultos mexicanos, el cual concuerda con lo anteriormente mencionado, debido a que, de acuerdo con los resultados, la fuerza máxima se alcanzó a los 30 años y, posterior a ello, se evidenció la disminución continua de los valores.

Tabla 4

Caracterización de la población de estudio según el sexo.

	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	14	46,7 %
Mujer	16	53,3 %
Total	30	100, 0%

Fuente: Autoría propia

Respecto a la distribución por sexo, se evidencia una ligera predominancia del grupo femenino. De los 30 participantes involucrados en el estudio, el 53.3% corresponden a mujeres, mientras que el 46.7% fueron hombres.

Esta leve predominancia se alinea con diversos estudios que señalan que el sector agrícola continúa siendo un ámbito clave para la participación laboral femenina. En Tailandia, por ejemplo, un estudio llevado a cabo por Kaewdok et al.(51), en el que se evaluaron distintas medidas antropométricas con el objetivo de mejorar las herramientas agrícolas empleadas junto con los lugares de trabajo, evidenció que, dentro de toda la muestra de agricultores evaluados, el 59% de ellos fueron mujeres.

De manera similar, en el estudio liderado por Jeong et al.(52), en el cual se evaluó la capacidad física de varios agricultores coreanos para determinar la idoneidad de estos a las tareas inherentes a este ámbito, evidenció que la cantidad de mujeres involucradas en este campo ocupacional fue superior al de hombres, de hecho, el porcentaje de participación de las mujeres superó en un 11.29% al de hombres.

Estudios previos demuestran que, a pesar de la significativa participación del grupo femenino en el campo agrícola, la influencia del factor sexo es bastante clara, los hombres

poseen un nivel de fuerza mucho más elevado que las mujeres evaluadas en mismo rango de edad (46,49,53,54) y constituye un estimador significativo de esta característica.

Tabla 5

Valores de las medidas antropométricas de la mano en hombres con cinta métrica

	Longitud máxima (cm)	Ancho máximo (cm)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diámetro de agarre (cm)	Circunferencia (cm)	Circunferencia máxima (cm)
Media	18.25	10.93	10.39	9.14	4.71	4.04	20.36	24.14
Mediana	18.0	11.0	10.0	9.0	5.0	4.0	20.0	24.0
Moda	18.0	10.0	10.0	10.0	5.0	4.0	20	24
Desviación estándar	1.01	0.99	0.59	0.79	0.61	0.41	1.28	1.83

Fuente: Autoría propia

Con respecto a las medidas antropométricas de la mano en hombres, tomadas con la cinta métrica, se obtuvo una media de $18,25 \pm 1,01$ en la longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $10,92 \pm 0,99$, longitud de la mano $10,39 \pm 0,59$, ancho de la mano $9,14 \pm 0,79$, espesor de la mano $4,71 \pm 0,61$, diámetro de agarre de la mano $4,03 \pm 0,41$, circunferencia de la mano $20,36 \pm 1,27$ y circunferencia máxima de la mano $24,14 \pm 1,83$.

Dentro de la literatura, se emplean un sin número de variables antropométricas para investigar su relación con la fuerza de agarre u otros indicadores de salud. En este contexto, el estudio: “*Análisis de Variables Antropométricas y su Relación con la Fuerza Pinch*”(52), emplea un conjunto de mediciones antropométricas análogas a las utilizadas en la presente investigación, lo que refleja la concordancia y la validez del enfoque adoptado en la presente investigación.

No obstante, Mariñas (46), en su estudio manifiesta que no se limitó solo a la evaluación de las medidas aquí estudiadas. De acuerdo con la investigación realizada, se evaluaron 9 dimensiones de la mano, a saber: longitud de la mano, anchura de la mano, anchura máxima

de la mano, longitud de la palma, longitud del pulgar, longitud del índice, longitud del dedo medio, longitud del anular, longitud del meñique, todo ello con la finalidad de reforzar los hallazgos obtenidos en cuanto a las variables que afectan significativamente a la fuerza de agarre.

En forma semejante, las variables estudiadas en esta investigación encajan con las evaluadas por Kaewdok et al.(55), en el estudio: “*Anthropometric Measurement of Thai Older Farmers for Agricultural Tools and Workplace Design*”, no obstante, difiere en cuanto a la cantidad de variables evaluadas que, para este estudio, se consideraron 33 dimensiones antropométricas.

Tabla 6*Valores de las medidas antropométricas de la mano en hombres con SolidWorks*

	Longitud máxima (cm)	Ancho máximo (cm)	Longitud (cm)
Media	18.32	10.97	10.43
Mediana	18.05	11.00	10.14
Moda	16,94	11.09	9,48
Desviación estándar	1.05	0.98	0.59
Varianza	1.10	0.97	0.35
Mínimo	16.94	9.92	9.48
Máximo	20.18	13.01	11.55

Fuente: Autoría propia

Los valores obtenidos respecto a las medidas antropométricas en la mano en hombres tomadas con el escáner SCANIVERSE y con ayuda del software SolidWorks dio como resultado una media de $18,32 \pm 1,05$ en longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $10,97 \pm 0,98$ y longitud de la mano $10,43 \pm 0,59$.

Los resultados de este estudio no concuerdan y presentan discrepancias significativas con los valores obtenidos en distintas investigaciones previas (46,51,56,57), en donde se evidencia que las diferencias son significativas y evidentes. Las distintas características antropométricas dan lugar a una variedad de medidas que dependen de factores demográficos, genéticos y condiciones inherentes a los distintos grupos evaluados.

Tabla 7*Diferenciación entre métodos de medición en hombres.*

Diferenciación de métodos de medida en hombres							
Prueba de Wilcoxon				Comparación de medias			
		Z	Sig. Asintótica (bilateral)	Media cinta métrica	Desviación estándar	Media SolidWorks	Desviación estándar
Longitud máxima SolidWorks – VS- cinta métrica		-2,420 ^b	0.016	18.250	1.0143	18.3207	1.05132
Ancho máximo SolidWorks- VS- cinta métrica		-2,234 ^b	0.026	10.929	0.9972	10.9729	0.98960
Longitud SolidWorks – VS- cinta métrica		-1,415 ^b	0.157	10.393	0.5942	10.4271	0.59500

Fuente: Autoría propia

Los resultados obtenidos indican diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones obtenidas mediante cinta métrica y SolidWorks. Específicamente, dos de las tres medidas evaluadas presentan esta divergencia. En la longitud máxima de la mano se evidencia una diferencia significativa ($Z = -2.420$; $p = 0.016$), con una media levemente mayor en SolidWorks (18.32 ± 1.05) frente a la cinta métrica (18.25 ± 1.01).

De manera análoga, el ancho máximo de la mano también evidencia una diferencia significativa ($Z = -2.234$; $p = 0.026$), con una media ligeramente superior en SolidWorks (10.97 ± 0.99) en comparación con la cinta métrica (10.93 ± 0.99). Sin embargo, en la métrica referente a la longitud de la mano no se presenciaron diferencias significativas ya que su valor fue ($Z = -1.415$; $p = 0.157$), a pesar de la ligera discrepancia en sus medias (SolidWorks: 10.43 ± 0.60 ; cinta métrica: 10.39 ± 0.59).

Las pruebas no paramétricas son ampliamente empleados en distintas investigaciones cuando, de acuerdo con Walpole (58), la suposición de normalidad no es válida. De manera similar a este estudio, en el trabajo titulado: “Medición de fuerza manual mediante dinamometría isométrica como indicador de salud en trabajadores de la Región Madero”, liderado por Espriella et al.(59), se usó esta prueba con el objetivo de evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre la fuerza de la mano derecha e izquierda de varias personas evaluadas.

A pesar de ello, a diferencia de este estudio, Espriella et al.(59), abordaron dos pruebas no paramétricas adicionales, a saber: por un lado, la prueba U de Mann Whitney, empleada con el objetivo de probar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre la fuerza obtenida para el género masculino y, por otro, la prueba Kruskal-Wallis, que tuvo como fin detectar diferencias de fuerza entre rangos de edad.

Desde otro punto de vista, en cuanto al método empleado para determinar los valores de las medidas antropométricas de los participantes, varias investigaciones previas se han centrado en los beneficios del empleo de métodos de escaneo 3D por sobre los métodos tradicionales como el uso de cintas métricas.

A modo de ejemplo, y en concordancia con esta investigación, en el estudio titulado: “*Comparison of Manual Anthropometry and a Mobile Digital Anthropometric System*”, desarrollado por Anita Busic et al. (60), se evidenció diferencias significativas entre las medidas arrojadas por el escáner y las obtenidas a partir del empleo de la cinta métrica.

Las mediciones presentadas, en su mayoría pequeñas debido a posturas o a movimientos involuntarios de las personas evaluadas, fueron importantes a la hora de evaluar las diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos. De acuerdo con el estudio, el escáner 3D

capturó los datos de manera rápida, sin contacto y, sobre todo, precisa, respecto al método alternativo.

Tabla 8

Valores sobre las medidas antropométricas de la mano en mujeres tomadas con cinta métrica

	longitud máxima (cm)	ancho máximo (cm)	longitud (cm)	ancho (cm)	espesor (cm)	diámetro de agarre (cm)	circunferencia (cm)	circunferencia máxima (cm)
Media	16.813	9.594	9.344	8.125	4.094	3.594	18.75	21.94
Mediana	17.000	10.000	9.000	8.000	4.000	3.500	19.00	22.00
Moda	17.0	10.0	9.0	8.0	4.0	3.5	19	22
Desviación estándar	0.5439	0.4905	0.4366	0.5000	0.4905	0.2016	0.775	1.063

Fuente: Autoría propia.

Con respecto a las medidas antropométricas de la mano en mujeres, tomadas con ayuda de la cinta métrica, se obtuvo una media de $16,81 \pm 0,54$ en la longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $9,59 \pm 0,49$, longitud de la mano $9,34 \pm 0,43$, ancho de la mano $8,12 \pm 0,50$, espesor de la mano $4,09 \pm 0,49$, diámetro de agarre de la mano $3,59 \pm 0,20$, circunferencia de la mano $18,75 \pm 0,77$ y circunferencia máxima de la mano $21,94 \pm 1,06$.

Pese a eso, las variables empleadas en este estudio concuerdan con las evaluadas por Myles et al. (61) en el estudio: “*Do functional and biological factors influence the handgrip strength: A systematic review*”. Los resultados demostraron que los factores como el sexo y la edad no son los únicos predictores de la fuerza de agarre, sino que varios factores antropométricos, como los analizados en esta investigación, son parte fundamental y su influencia es significativa.

De forma semejante, una investigación nigeriana (61) buscó determinar cuáles factores contribuyen a una fuerza de agarre más baja en las mujeres empleando variables coincidentes

con las evaluadas en este estudio. No obstante, el mencionado estudio no se limitó solo a ello, a diferencia de esta investigación se incluyeron otras características como el peso, la edad, índice de masa corporal, entre otros.

Por otro lado, en cuanto a los valores resultantes de las mediciones obtenidas en este estudio existen varias discrepancias con hallazgos presentados en otras investigaciones. De hecho, un estudio realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, a 681 personas aparentemente sanas, presentó valores de desviación estándar, en cuanto a la circunferencia normal, de 1,58 cm y 1,88 cm para mujeres y hombres, respectivamente y, respecto a los resultados de la medición de la circunferencia máxima, de 1,42 cm para mujeres y 1,58 para hombres (62).

Como también, Li et al. (60) realizaron un estudio en el cual se analizó la correlación entre varias medidas antropométricas y la fuerza de agarre. De acuerdo con los resultados, los valores de la circunferencia de la mano presentaron niveles de dispersión altos respecto a las distintas medidas analizadas; para este estudio la desviación estándar, tanto para hombres como mujeres, alcanzó un valor de 1,10 cm, muy por encima del valor obtenido en esta investigación.

Los bordes irregulares a las cuales están sujetas las mediciones dificultan la obtención de medidas menos sesgadas, por lo que la variabilidad en los resultados es mucho más significativa.

Tabla 9*Valores de medidas antropométricas de la mano en mujeres con SolidWorks*

	Longitud máxima cm	Ancho máximo cm	Longitud cm
Media	16.9038	9.5706	9.3669
Mediana	17.0350	9.6950	9.0500
Moda	17,05	10.07	9.05
Desviación estándar	0.61278	0.48476	0.44926
Varianza	0.376	0.235	0.202
Mínimo	15.98	8.97	8.90
Máximo	18.05	10.10	10.07

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con las medidas antropométricas tomadas a mujeres con ayuda del escáner 3D, la media de la longitud máxima de la mano alcanzó un valor de $16,90 \pm 0,61$, en ancho máximo de la mano $9,57 \pm 0,48$ y longitud de la mano $9,36 \pm 0,44$.

Del mismo modo al análisis descrito en puntos anteriores, los resultados de este estudio no concuerdan y presentan discrepancias significativas con los obtenidos en distintas investigaciones previas (46,47,53,63), las diferencias son significativas y evidentes. Las distintas características antropométricas dan lugar a una variedad de medidas que dependen de factores demográficos, genéticos y condiciones inherentes a los distintos grupos evaluados.

Tabla 10*Diferenciación entre métodos de medición en mujeres.*

Diferenciación de métodos de medición en mujeres							
Prueba de Wilcoxon				Comparación de medias			
		Z	Sig. asintótica (bilateral)	Media cinta métrica	Desviación estándar	Media SolidWorks	Desviación estándar
Longitud máxima SolidWorks – VS- cinta métrica				16.813	0.5439	16.9038	0.61278
Ancho máximo SolidWorks- VS cinta métrica				9.594	0.4905	9.5706	0.48476
Longitud SolidWorks – VS - cinta métrica				9.344	0.4366	9.3669	0.44926

Fuente: Autoría propia

En este escenario, los resultados obtenidos también indican diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones obtenidas mediante cinta métrica y SolidWorks. Específicamente, dos de las tres medidas evaluadas presentan esta divergencia. En la longitud máxima de la mano se evidencia una diferencia significativa ($Z = -2,256$; $p = 0,024$), con una media levemente mayor en SolidWorks ($16,90 \pm 0,61$) frente a la cinta métrica ($16,81 \pm 0,54$).

De manera semejante, la longitud de la mano también evidencia una diferencia significativa ($Z = -2,054$; $p = 0,026$), con una media ligeramente superior en SolidWorks ($9,37 \pm 0,45$) en comparación con la cinta métrica ($9,34 \pm 0,44$). Sin embargo, en la métrica referente al ancho máximo de la mano no se presenciaron diferencias significativas ($Z = -1,14$; $p = 0,254$), a pesar de la ligera discrepancia en sus medias (SolidWorks: $9,57 \pm 0,48$; cinta métrica: $9,59 \pm 0,49$).

En contraste con este estudio, Rodríguez et al.(64), no se limitaron al empleo de pruebas no paramétricas, en su estudio: “*Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables*”, se adoptaron varios enfoques, el que abarcaron el empleo de pruebas paramétricas, como T de Student y ANOVA, para variables que cumplieran con el supuesto de normalidad y no paramétricos para valores que no seguían una distribución normal, como la prueba U de Mann Whitney y chi cuadrada.

Igualmente, y en contraste con este estudio, Saremi et al. (65) se centraron en el uso de pruebas paramétricas dentro de su investigación, la evaluación del supuesto de normalidad fue clave en este trabajo, debido a ello se pudieron emplear distintos métodos, como la prueba T de Student para evaluar la influencia de la dominancia manual y el análisis de varianza (ANOVA) con la finalidad de comparar la fuerza manual dominante y no dominante.

Desde otro punto de vista, en cuanto al método empleado para determinar los valores de las medidas antropométricas de los participantes, el estudio: “*Comparison and Validation of Traditional and 3D Scanning Anthropometric Methods to Measure the Hand*”, liderado por Emily et al. (66)se contrasta con esta investigación. De acuerdo con los resultados obtenidos, de 8 medidas antropométricas evaluadas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con los valores obtenidos a partir del empleo de métodos tradicionales para el levantamiento de mediciones.

Tabla 11*Relación entre fuerza de agarre y sexo*

		Fuerza de agarre mano derecha (Kg)	Fuerza de agarre mano izquierda (Kg)
MASCULINO	Media	86.400	84.971
	Desviación estándar	22.7805	19.4260
	Mínimo	43.3	56.6
	Máximo	130.0	123.3
FEMENINO	Media	49.663	45.069
	Desviación estándar	14.2300	15.9331
	Mínimo	33.3	13.3
	Máximo	83.3	63.3

Fuente: Autoría propia

En el sexo masculino la fuerza de la mano derecha tiene una media de $86,40 \pm 22,78$ kg mientras que en la mano izquierda fue de $84,97 \pm 19,42$ kg. Al contrario del sexo femenino quien obtuvo un promedio de fuerza de agarre en su mano derecha de $49,66 \pm 14,23$ kg y en la mano izquierda $45,06 \pm 15,93$ kg, lo que evidencia que, en promedio, la fuerza de agarre en hombres es mayor que en mujeres.

Esta diferencia por sexo coincide con hallazgos de otras investigaciones. Un estudio aplicado a una industria manufacturera en Filipinas encontró que, en promedio, la media de la fuerza de agarre de los hombres, tanto de la mano dominante como no, fue de 36,41 kg, muy por encima del valor promedio obtenido para las mujeres, que alcanzó los 21.83 kg (46).

Los resultados presentados en el apartado anterior encajan con los obtenidos por Vianna et al.(54). En este estudio se evaluaron a 2648 participantes en Brasil, con edades comprendidas

entre los 18 y 90 años. Los resultados demostraron que la fuerza de agarre es mayor en hombres que en mujeres ($36,8 \pm 0,20$ frente a $21,0 \pm 0,18$ kg).

En forma semejante, los resultados de la fuerza de agarre también difieren en gran medida incluso si se toma en cuenta la condición de los participantes. Ruiz (67) evaluó esta característica en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus; para el género femenino, la media de la fuerza de agarre fue de $15,36 \pm 5,85$ kg para la mano izquierda y $15,68 \pm 4,46$ kg para la mano derecha; para el género masculino, por el contrario, la media de fuerza de agarre para la mano izquierda fue de $29,33 \pm 9,01$ kg y, para la mano derecha, de $30,66 \pm 7,02$ kg, valores muy por debajo de la media de los trabajadores bajo estudio.

Myles (49), evaluó la fuerza de agarre de varios participantes cuyas actividades laborales se engloban en la atención médica, la asistencia social, administración pública y la formación, el comercio minorista, la educación y formación, el alojamiento y los servicios de alimentación. Los resultados arrojaron que, la media de fuerza de agarre tanto para la mano derecha como izquierda, para trabajadores expuestos a actividades pesadas y muy pesadas alcanzaron los valores de $58,1 \pm 10,1$ kg y $54,1 \pm 10,9$ kg, respectivamente, en comparación con quienes realizaban actividades que demandaban trabajo medio, que alcanzaron los $44,1 \pm 10,8$ kg y $40,0 \pm 12,9$ kg.

En contraste con los hallazgos descritos en el apartado anterior, Rodríguez et al. (68) demostraron que la ocupación de las personas evaluadas no presenta una fuerte correlación con la fuerza de agarre, de hecho, la correlación calculada fue de $r = 0.057$, $p = 0.123$, muy baja respecto a otras variables estudiadas, sin embargo, la fuerza de agarre en los hombres fue superior en cuanto a la de las mujeres en todos los rangos de edad evaluados.

3.2 Respuestas de las preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los sujetos de estudio según su edad y sexo?

El análisis demográfico de la población estudiada reveló una marcada predominancia del grupo etario de adultos jóvenes, el cual representó el 86,7% del total, en contraste con una participación significativamente menor de adultos de mediana y avanzada edad, los cuales representaron el 10,0% y 3,3%, respectivamente. Respecto a la distribución por sexo, los resultados reflejan una ligera predominancia del grupo femenino debido a que, de todos los participantes evaluados en el estudio, el 53,3% correspondieron al grupo de mujeres, mientras que el 46,7% al de hombres.

2. ¿Cuáles son las medidas antropométricas de la mano en la población florícola perteneciente a la finca Alia Roses en la ciudad de Tabacundo?

Al evaluar las medidas antropométricas tanto de hombres como mujeres se emplearon dos técnicas de medición, el primero, a partir del empleo de una cinta métrica y, el segundo, basado en la aplicación del escáner *SCANIVERSE* y la ayuda del software *SolidWorks*.

Con respecto a las medidas antropométricas de la mano en hombres, tomadas con la cinta métrica, se obtuvo una media de $18,25 \pm 1,01$ en la longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $10,92 \pm 0,99$, longitud de la mano $10,39 \pm 0,59$, ancho de la mano $9,14 \pm 0,79$, espesor de la mano $4,71 \pm 0,61$, diámetro de agarre de la mano $4,03 \pm 0,41$, circunferencia de la mano $20,36 \pm 1,27$ y circunferencia máxima de la mano $24,14 \pm 1,83$.

Por otro lado, los valores obtenidos respecto a las medidas antropométricas en la mano en hombres tomadas con el escáner *SCANIVERSE* y con ayuda del software *SolidWorks* dio como resultado una media de $18,32 \pm 1,05$ en longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $10,97 \pm 0,98$ y longitud de la mano $10,43 \pm 0,59$.

En cuanto a los resultados obtenidos para el grupo de mujeres, tomados con ayuda de la cinta métrica, se obtuvo una media de $16,81 \pm 0,54$ en la longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano $9,59 \pm 0,49$, longitud de la mano $9,34 \pm 0,43$, ancho de la mano $8,12 \pm 0,50$, espesor de la mano $4,09 \pm 0,49$, diámetro de agarre de la mano $3,59 \pm 0,20$, circunferencia de la mano $18,75 \pm 0,77$ y circunferencia máxima de la mano $21,94 \pm 1,06$.

Alternativamente, al aplicar el segundo método de medición en mujeres, se obtuvo que la media de la longitud máxima de la mano alcanzó un valor de $16,90 \pm 0,61$, en ancho máximo de la mano $9,57 \pm 0,48$ y en longitud de la mano $9,36 \pm 0,44$.

Tanto en las mediciones realizadas a hombres y mujeres se evidenció que los datos resultantes en medidas como longitud, longitud máxima, ancho, ancho máximo, espesor y diámetro de agarre, los valores reflejaron una baja variabilidad y dispersión. No obstante, al examinar los parámetros de dispersión, se evidenció que tanto la desviación estándar como varianza de los datos correspondientes a las mediciones de circunferencia y circunferencia máxima, presentaron una mayor variabilidad en comparación con las demás medidas.

Adicional, en cuanto a los métodos de medición empleados se constató que a pesar de que el empleo de software más preciso sugeriría un cambio significativo en los resultados, al mejorar y efectivizar la toma de cada medida antropométrica, este no es el caso. *SolidWorks* sobrestimó ligeramente varias medidas, sin embargo, las diferencias fueron mínimas, no significativas y los resultados fueron muy similares unos de otros, lo que evidenció, para este estudio, que las medidas antropométricas evaluadas cuentan con dimensiones intrínsecamente variables y no dependieron directamente del método de medición aplicado.

3. ¿Cuál es la fuerza de agarre en la población de estudio?

A partir de las evaluaciones realizadas, se evidenció que el grupo correspondiente a hombres alcanzó una fuerza en la mano derecha de media $86,40 \pm 22,78$ kg mientras que en la mano izquierda de $84,97 \pm 19,42$ kg. Por otro lado, el sexo contrario obtuvo un promedio de

fuerza de agarre en su mano derecha de $49,66 \pm 14,23$ kg y en la mano izquierda de $45,06 \pm 15,93$ kg, lo que evidencia que, en promedio, la fuerza de agarre en hombres es mayor que en mujeres.

CONCLUSIONES

- La población estudiada estuvo conformada por 30 participantes, donde se evidenció una marcada predominancia del grupo etario de adultos jóvenes frente a una escasa participación de adultos de avanzada edad, además se constató una ligera variación en cuanto a la participación entre hombres y mujeres, siendo estas últimas las de mayor porcentaje.
- En cuanto a las medidas antropométricas de la mano se evidenció que los hombres presentan dimensiones más elevadas que las de las mujeres. Adicional, los datos resultantes de las mediciones respecto a la circunferencia y circunferencia máxima, tanto en hombres como mujeres, reflejan la presencia de una mayor variabilidad en comparación a las demás medidas analizadas. Por último, al comparar los métodos de medición empleados se demostró la existencia de diferencias estadísticamente significativas en varias dimensiones.
- En cuanto a la fuerza de agarre relacionado con el sexo, se observó que el grupo de hombres presentó un valor elevado respecto al resultado obtenido para las mujeres. Adicional, a partir del análisis de varios estudios se evidenció que la fuerza media de los trabajadores agrícolas de la empresa objeto de estudio es mucho más elevada que la de los trabajadores que se desempeñan en otras actividades que no demandan el uso elevado de fuerza.

RECOMENDACIONES

- Abordar esta problemática en más florícolas, de tal manera que se pueda evaluar de manera significativa la relación de las variables edad y sexo con la fuerza de agarre. Este enfoque contribuirá a fortalecer la validez externa de los hallazgos y facilitaría la generalización de los resultados en este sector ocupacional.
- Se recomienda la implementación de un estudio exhaustivo que permita generar una base sólida de conocimiento sobre todas las medidas antropométricas, no limitándose a las abarcadas en este estudio, de los trabajadores de la empresa Alia Roses. Esta iniciativa propiciará el diseño futuro de herramientas agrícolas y puestos de trabajo adaptados a las características propias de cada trabajador. Tal adecuación no solo optimizará la productividad laboral, sino que también reducirá significativamente el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.
- En futuros estudios se sugiere determinar qué factores predicen la fuerza de agarre de un determinado trabajador expuesto a varias áreas de trabajo dentro de la empresa. Esto facilitaría la detección de posible pérdida de fuerza y, por consecuencia, la implementación de alternativas que minimicen su incidencia dentro los niveles de productividad de los operarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. El estado físico, uso e interpretación de la antropometría. 2000;
2. Pamela Escalona, Jeannette Naranjo, Verónica Lagos, Fresia Solís. Parámetros de normalidad en fuerza de prensión en mano. 2009;
3. Mobina Sayadizadeh, Mahla Daliri, Parsa Salehipour. Modelos de predicción de la fuerza de agarre y pinza basados en parámetros antropométricos de la mano un estudio analítico transversal. 2024; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891>
4. Verónica D, Barrera María L, García G, De Tesis D. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO Colegio de Ciencias e Ingenierías Comparación estadística de medidas antropométricas entre mestizos, indígenas y afro ecuatorianos de la Región Sierra del Ecuador.
5. Avila Chaurand R, Prado León LR, González Muñoz EL, Universidad de Guadalajara. Centro de Investigaciones en Ergonomía. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, División de Tecnología y Procesos, Departamento de Producción y Desarrollo, Centro de Investigaciones en Ergonomía; 2018. 280 p.
6. Jessica Arteaga, Carolina Romero. Evaluación fuerza de puño en sujetos sanos. 2005;
7. Ramírez A V. Antropometría del trabajador minero de la altura High altitude mining workers anthropometry. Vol. 67, An Fac Med Lima. 2006.
8. Luisa Rodríguez, Karen Sánchez. DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE LAS MANOS Y SU RELACIÓN CON PERSONAL ADMINISTRATIVO. 2019;
9. Neusa G, Jiménez J, Navarrete E. Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador. Rev Cienc Soc. 2023;XXIX(2):421–31.
10. Leidy M, Morillo¹ Y, Almeida-Naranjo² CE, Flores³ JC, Alboreda N, Daniel⁴ E, et al. Revista de terapéutica poblacional y farmacología clínica. 2024;31(6). Available from: www.onlinedoctranslator.com
11. Manuel J, Ramírez-cárdenas A. Características antropométricas en manos y fuerza máxima de agarre de trabajadores en una región de México: Caso de estudio hombres. 2019;3:1–9.
12. Rincón-Becerra O, García-Acosta G. Estimation of anthropometric hand measurements using the ratio scaling method for the design of sewn gloves. DYNA (Colombia). 2020 Oct 1;87(215):146–55.

13. Bustos-Viviescas BJ, Acevedo-Mindiola AA, Lozano-Zapata RE. Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *MedUNAB*. 2019 Jun 19;21(3):363–77.
14. Durán HA, Navarro Briseño E, Barreto OR, Roldán IB, Original A, Durán / H Aguilar, et al. Correlation between Hand Grip Strength and Spirometry in Patients with Interstitial Lung Disease Véalo. 2021 Feb.
15. Rodríguez Ramirez D, Eduardo Ruiz Moreno C, Ángel Nieto Bayona M, Alejandro Leuro Torres S, Ángel Gómez Rueda M. Aspectos anatómicos I. Generalidades, osteología y artrología. Vol. 12. 2020.
16. Soto A, Olave ;, Binignat O, Soto A;, Olave E&, Binignat. Características Biométricas de los Huesos Metacarpianos en Individuos Chilenos Biometric Characteristics of the Metacarpal Bones in Chilean Individuals. Vol. 31, *Int. J. Morphol.* 2013.
17. Universital Pompeu Fabra. Anatomia funcional de la mano y los dedos. 2008;
18. Medina Gonzalez CE, Benet Rodríguez M, Marco Martínez F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio The Wrist Joint Complex: Anatomical, Physiological and Biomechanical Aspects, Characteristics, Classification, and Treatment of Distal Radius Fractures [Internet]. 2016. Available from: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3361>
19. Mauricio Acosta, Enrique de la Vega, Ernesto Cardena, Jose Velarde, Grace Báez. libro antropometría diseño de trabajo de puesto. 2019;
20. Cabello EV. ANTROPOMETRÍA. 2019.
21. Sillero Quintana M. Terapia de Kinantropometria. Madrid; 2005.
22. Antonio Viladot Voegeli, D. Ruano Gil. Lecciones basicas de biomecanica del aparato locomotor [Internet]. 2001 [cited 2024 Jul 12]. Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=SQLjKjpZwY8C&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false>
23. Alba DL, Wu L, Cawthon PM, Mulligan K, Lang T, Patel S, et al. Changes in Lean Mass, Absolute and Relative Muscle Strength, and Physical Performance after Gastric Bypass Surgery. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2019 Dec 28;104(3):711–20.
24. Monroy Silva M V., Zea Forero CR, Arroyo Madera JY, Delgado Guzmán YT. Modelo predictivo de fuerza de agarre para un grupo de trabajadores administrativos de la ciudad de Bogotá. *Fisioterapia*. 2023 Sep 1;45(5):264–72.

25. Yeny Concha, Fanny Peterman, Jose Castro, Solage Parra. Fuerza de prensión manual. Un sencillo, pero fuerte predictor de salud en población adulta y personas mayores. 2022 Oct 6;
26. Bohannon RW. Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. Vol. 14, Clinical Interventions in Aging. Dove Medical Press Ltd.; 2019. p. 1681–91.
27. Ingrid Karpenko, Marcelo Taylon, Luis Malinar, Silvana Maltran, Fernando Sarco, Guillermo Braslavsky, et al. Dialnet-UtilidadDeLaDinamometriaEnPacientesEnHemodialisis-8776078. 2016;
28. Torres Coscoyuela M, González Del Pino J, Calvo JY, Bartolomé Del Valle Este Artículo Ha Recibido Visitas E, Coscoyuela T, Pino D, et al. Dynamometric study of the hand and thumb Estudio dinamométrico de la mano y el pulgar Dynamometric study of the hand and thumb [Internet]. 1999. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-estudio-dinamometrico-mano-el-pulgar-13007234>
29. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. Vol. 40, Age and Ageing. 2011. p. 423–9.
30. Camilo Bohórquez Zarate J, González Galindo X, Munar Pérez E, Felipe M, Nule P, Augusto M, et al. Diseño de una metodología estandarizada para la obtención de datos de fuerza de agarre. 2023.
31. Roberto Hernández Sampieri, Celos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 2019.
32. Cesar A Bernal. administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 2012.
33. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, del Pilar Baptista Lucio M. Metodología de la investigación, 5ta Ed [Internet]. 2019. Available from: www.FreeLibros.com
34. Julia Begoña, Jimena Rojas, Denisse Montt, Chistian Della, Jorge Ramos, Julio Vergara, et al. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual CONO DE EMPUÑADURA. 2015;
35. Díaz Muñoz GA, Callejas Martínez P, Cuesta Malagón V. Concordancia-conformidad entre los dinamómetros de mano Camry y Jamar en adultos. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2018 May;1(1):35–41.
36. Kerry Stevenson, software. Manos a la obra con Scaniverse. 2022.
37. The 3DEXPERIENCE Company. INTRODUCCIÓN A SOLIDWORKS Contents. 2019.
38. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Edad. 2023;

39. Organización Mundial de la Salud. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo. 2010;
40. Instituto Geografico Agustin Codazzi. Instrumentos de medición. 2020 4 Aug.
41. Vázquez-Alonso M, Díaz-López J, Lázaro-Huerta M, Guamán-González M. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos. *Acta Ortop Mex.* 2021;35(1):56–60.
42. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. 2021.
43. LEY ORGANICA DE SALUD [Internet]. 2015. Available from: www.lexis.com.ec
44. Daniel Roy-Gilchrist Noboa Azin. PLAN DE DESARROLLO PARA EL NUEVO ECUADOR 2024-2025. 2024 Feb 16;
45. MSP_Consentimiento-Informado_-AM-5316. 2018;
46. Allen Mariñas K, Aurelius Robielos R, Jou YT. Analysis of Handgrip Strength and Anthropometric Measurements of Manufacturing Workers in the Philippines. 2021 Apr.
47. Amaral CA, Amaral TLM, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Portela MC. Hand grip strength: Reference values for adults and elderly people of Rio Branco, Acre, Brazil. *PLoS One.* 2019 Jan 1;14(1).
48. Pediatrics AA of. Pediatric obesity clinical decision support chart. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics. 2008;
49. Myles L, Massy-Westropp N, Barnett F. Exploring anthropometric and functional factors that influence working adult's handgrip strength in north Australia. *Work.* 2024 May 10;1–11.
50. Awotidebe TO, Fasakin OM, Ademoyegun AB, Nwajei CC, Oke KI, Adedoyin RA. Influence of body and hand anthropometric characteristics on handgrip strength in young Nigerian women. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy.* 2023 Oct 11;28(1).
51. Kaewdok T, Norkaew S, Sirisawasd S, Choochouy N, Taptagaporn S. Anthropometric Measurement of Thai Older Farmers for Agricultural Tools and Workplace Design. *Designs (Basel).* 2022 Oct 1;6(5).
52. Forero CRZ, Medina-Labrador M, Silva MVM, Alvarez NVM. Analysis of the Anthropometric Variables and their Relationship with the Pinch Force. *Revista Mexicana de Ingenieria Biomedica.* 2023;44(3):55–68.
53. Li K, Hewson DJ, Duchêne J, Hogrel JY. Predicting maximal grip strength using hand circumference. *Man Ther.* 2010 Dec;15(6):579–85.

54. Vianna LC, Oliveira RB, Claudio A, Araújo GS, Araújo A. AGE-RELATED DECLINE IN HANDGRIP STRENGTH DIFFERS ACCORDING TO GENDER. Vol. 21, Journal of Strength and Conditioning Research. 2007.
55. Rodríguez-García WD, García-Castañeda L, Orea-Tejeda A, Mendoza-Núñez V, González-Islas DG, Santillán-Díaz C, et al. Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. Clin Nutr ESPEN. 2017 Jun 1;19:54–8.
56. Agnew PJ, Maas F. Hand function related to age and sex. Arch Phys Med Rehabil. 1982;63(6):269–71.
57. Jeong S, Kim G, Park H won, Baek S. Comprehensive Physical Work Capacity Evaluations for Korean Farmers Assessed in Healthy Volunteers. Ann Rehabil Med. 2023;47(6):468–82.
58. Mario Contreras. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 2012.
59. Casillas Espriella J, Reséndez Del Ángel O, Cisneros Alemán DR, López Mendoza DO, González Rodríguez KT. Medición de fuerza manual mediante dinamometría isométrica como indicador de salud en trabajadores de la Región Madero. EID Ergonomía, Investigación y Desarrollo. 2021 Apr;3(1):18–34.
60. Bušić A, Bušić J, Coleman J, Šimenko J. Comparison of manual anthropometry and a mobile digital anthropometric system. In: icSPORTS 2020 - Proceedings of the 8th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support. SciTePress; 2020. p. 109–15.
61. Myles L, Barnett F, Massy-Westropp N. Do functional and biological factors influence the handgrip strength: A systematic review. British Journal of Occupational Therapy. SAGE Publications Inc.; 2024.
62. Forero CRZ, Medina-Labrador M, Silva MVM, Alvarez NVM. Analysis of the Anthropometric Variables and their Relationship with the Pinch Force. Revista Mexicana de Ingenieria Biomedica. 2023;44(3):55–68.
63. Langer D, Melchior H, Mazor-Karsenty T. Grip strength in healthy Israeli adults: Comparison to internationally reported normative data. Work. 2022;71(3):787–94.
64. Rodríguez-García WD, García-Castañeda L, Orea-Tejeda A, Mendoza-Núñez V, González-Islas DG, Santillán-Díaz C, et al. Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. Clin Nutr ESPEN. 2017 Jun 1;19:54–8.
65. Saremi M, Rostamzadeh S, Nasr Esfahani M. Hand functionality in dentists: the effect of anthropometric dimensions and specialty. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2022;28(3):1473–81.

66. SEIFERT E, GRIFFIN L. Comparison and Validation of Traditional and 3D Scanning Anthropometric Methods to Measure the Hand. In Hometrica Consulting; 2020.
67. de Investigación L, Bienestar Autor S, Reyes Génesis Dayana Director R, Luis Zambrano Vásquez Lic Asesor J, Alexandra Zurita Pinto Lic D. “EVALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025. 2025.
68. Rodríguez-García WD, García-Castañeda L, Orea-Tejeda A, Mendoza-Núñez V, González-Islas DG, Santillán-Díaz C, et al. Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. Clin Nutr ESPEN. 2017 Jun 1;19:54–8.
69. Dispositivo de medición antropométrica. 2014 Dec 23;
70. Benton MJ, Spicher JM, Silva-Smith AL. Validity and reliability of handgrip dynamometry in older adults: A comparison of two widely used dynamometers. PLoS One. 2022 Jun 1;17(6 June).
71. Van Lint L, Christiaens L, Stroo V, Bila M, Willaert R, Sun Y, et al. Accuracy Comparison of 3D Face Scans Obtained by Portable Stereophotogrammetry and Smartphone Applications. J Med Biol Eng. 2023 Oct 1;43(5):550–60.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de Aprobación de Tema



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



Resolución Nro. 0161-HCD-FCCSS-2024

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 26 de julio de 2024, considerando;

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”.

Que el Art. 350 de la Constitución indica: “El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: “El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)”.

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la Republica (...)”.

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 12, determina: Aprobación de la unidad de Integración curricular. Se considera aprobada la UIC, una vez que el estudiante haya aprobado las asignaturas que forman parte de la misma. Al concluir octavo nivel gestionara en la secretaria de carrera el acta de inicio y fin de su carrera; y una que presente este documento estará apto para sustentar su trabajo de integración curricular, o, de rendir el examen complejo, según sea el caso

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 30, determina: Director y Asesor del trabajo de integración curricular.-Para el desarrollo del TIC, las unidades académicas realizaran el listado de directores y asesores para el trabajo de titulación; además establecerá un banco de temas sugeridos para el desarrollo de dichos trabajos, que serán aprobados por el Honorable Consejo Directivo de cada Facultad.

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, de 24 de julio de 2024, suscrito por la MSc. Katherine Esparza, Subdecana (E) de la Facultad, dirigido al Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, señala: “*ASUNTO: Fisioterapia–Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Con base a Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio del 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE ANTEPROYECTO	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narváez Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCIÓN SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 – 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO- PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doménica Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



		CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.		
10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024- 2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025"	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	"EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

Que, mediante memorando Nro. UTN-FCS-D-2024-0848-M, de 25 de julio de 2024, suscrito por el Doctor Widmark Báez MD. Mg., Decano Facultad Ciencias de la Salud, dirigido a los señores Miembros del H. del Consejo Directivo Facultad Ciencias de la Salud, señala: *"ASUNTO: Fisioterapia – Sugerir Aprobación de Anteproyectos estudiantes séptimo semestre. Para conocimiento en el H. Consejo Directivo de la Facultad, previa verificación del cumplimiento del procedimiento respectivo, adjunto Memorando nro. UTN-FCS-SD-2024-0340-M, suscrito por la MSc. Katherine Esparza Subdecana (E) de la Facultad, y con Memorando nro. UTN-FCS-FT-2024-0015-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora Carrera Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 23 de julio del 2024, realizó la revisión de anteproyectos de tesis de los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben los siguientes anteproyectos:*

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica "Resolver todo lo atinente a matrículas, exámenes, calificaciones, grados, títulos"; Art. 66 literal k) Los demás que le confiera el presente Estatuto y reglamentación respectiva. **RESUELVE:**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



1. Aprobar los anteproyectos de investigación, de la Unidad de Integración Curricular, a los señores estudiantes de la Carrera de Fisioterapia; y, designar a los docentes a cumplir como Directores y Asesores, de acuerdo al siguiente detalle:

NRO	NOMBRE COMPLETO	TEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ANTEPROYECTO)	DIRECTOR	ASESOR
1	Báez Narvárez Samantha Nicole	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD SAN ROQUE PERIODO 2024-2025"	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	Burgos Vera Bélgica Shulianna	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD N°1 IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	Castillo Viera Emily Arleth	EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ISOINERCIAL EN MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE ATLETISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA PERIODO 2024-2025	MSc. Ronnie Paredes	MSc. Verónica Potosí
4	Chipu Navarrete Paula Natalia	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMÉTRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN DEL CENTRO DE SALUD DE SAN GABRIEL, PERIODO 2024-2025	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
5	Flores Benalcázar Kerly Carolina	FUNCIÓN SEXUAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN MUJERES MAYORES DE EDAD QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO DE SALUD NRO 1 IBARRA, PERIODO 2024- 2025.	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
6	Jácome Godoy Génesis Analy	"ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL ENTORNO FÍSICO EN BASE AL DISEÑO UNIVERSAL EN EL PARQUE DE LA FAMILIA, IBARRA 2024 - 2025"	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
7	Méndez Farinango Emerson Aldair	EFFECTIVIDAD DE LA SENTADILLA ISOMETRICA EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN PABLO- PERIODO 2024-2025"	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
8	Patiño Haro Doménica Monserrath	EL IMPACTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LAS CAPACIDADES COGNITIVAS Y FÍSICAS EN EL ADULTO MAYOR EN EL HOGAR DE ANCIANOS SAN VICENTE DE PAÚL, ATUNTAQUI. 2024-2025	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
9	Pérez Espinosa Yajaira Estefanía	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN DEPORTISTAS DE CROSSFIT ® DE PROYECTO KM12 EN EL PERÍODO 2024 -2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



10	Pérez Portilla Johanna Gissell	PREVALENCIA Y TIPO DE INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES DEPORTISTAS, PERTENECIENTES A LOS CLUBES DEPORTIVOS DE LA UTN. IBARRA PERIODO 2024-2025	MSc. Cristian Torres	MSc. Marcela Baquero
11	Ruiz Reyes Génesis Dayana	VALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE, FRAGILIDAD Y RIESGO DE CAÍDA EN PACIENTES ADULTOS MAYORES CON DIABETES EN EL CENTRO DE SALUD N°1. IBARRA 2024- 2025.	MSc. Jorge Zambrano	MSc. Daniela Zurita
12	Suarez Villavicencio Karen Angelica	EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMETRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025"	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano
13	Villalba Meneses Deyker Aldair	"EVALUACIÓN DE LA HUELLA PLANTAR, CALIDAD DE MOVIMIENTO Y FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO, CARPUELA 2024-2025.	Esp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia para los fines pertinentes.
3. Desde Secretaría de Carrera se proceda con la notificación a los señores estudiantes y señores docentes directores y asesores de los trabajos de integración curricular **NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.** -

En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Mg. Widmark Báez Morales MD.
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PRESIDENTE HCD FCCSS
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Abg. Paola E. Alarcón Alarcón MSc.
Secretaría Jurídica FCCSS (E)

Anexo 2. Análisis de Turnitin.



Página 1 of 58 - Portada

Identificador de la entrega: 21463468567511

ANGELICA

TESIS ANGELICA

 Universidad Técnica del Norte

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:old::21463468567511

Fecha de entrega

20 jun 2025, 1:57 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 jun 2025, 2:27 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

DOCUMENTO_TURNITING_TESIS.docx

Tamaño de archivo

513.2 KB

53 Páginas**10.895 Palabras****57.789 Caracteres**

Página 1 of 58 - Portada

Identificador de la entrega: 21463468567511

10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 17 palabras)
- Fuentes de Internet
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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



Anexo 3. Revisión de Abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



Evaluation of Hand Anthropometric Measurements and Grip Strength in National Stem and Flower Cutters at Alia Roses Floriculture, 2024–2025

Author: Suárez Villavicencio Karen Angélica

Email: kasuarezv@utn.edu.ec

ABSTRACT

Hand anthropometry and grip strength assessment are key components in occupational health and ergonomics, providing insight into upper limb functionality and its implications for worker performance and well-being. **Objective:** This study aimed to evaluate hand anthropometric measurements and grip strength among national stem and flower cutters employed at Alia Roses floriculture in Tabacundo. **Methodology:** A non-experimental, quantitative, cross-sectional study was conducted with a sample of 30 participants, predominantly young adults (86.7%), with a majority of female workers. Three hand measurements were recorded using two different techniques: traditional measuring tape and 3D scanning via SolidWorks software. **Results:** The Wilcoxon test revealed statistically significant differences among male participants in maximum hand length ($p = 0.016$) and maximum hand width ($p = 0.026$), while overall hand length did not differ significantly ($p = 0.157$). Among female participants, significant differences were found in maximum hand length ($p = 0.024$) and overall hand length ($p = 0.040$), whereas hand width showed no significant variation ($p = 0.254$). Grip strength, measured with a Jamar dynamometer, was notably higher in males (right hand: 78 kg; left hand: 19.42 kg) compared to females (right hand: 14.23 kg; left hand: 15.93 kg), clearly reflecting sex-based differences in muscular strength.

Keywords: Anthropometry, hand, grip strength, floriculture, ergonomics.


Reviewed by
MSc. Luis Paspuezán Soto
CAPACITADOR-CAI
June 25, 2025

Anexo 4. Oficio de autorización al centro Alia Roses



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD,
DECANATO



Oficio nro. UTN-FCS-D-2024-0240-O
 Ibarra, 12 de noviembre de 2024

ASUNTO: Autorización para desarrollo de trabajo de investigación

Ingeniero
 Juan Carlos Sandoval
FINCA FLORICOLA DE ROSAS ALIA ROSES
 Presente. –

De mi consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxito en su función, solicito comedidamente se autorice realizar el estudio de investigación en la institución; del estudiante de la Carrera de Fisioterapia que se encuentra desarrollando el trabajo de grado, con el fin de aplicar el instrumento previamente validado para el levantamiento de información, y en virtud que dicho estudio aporte a la institución.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	ESTUDIANTE TESISISTA
"EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025"	SUAREZ VILLAVICENCIO KAREN ANGELICA

El presente estudio se sujeta a los criterios de "INVESTIGACIÓN SIN RIESGO", y la información que se solicita será eminentemente con fines académicos y de investigación por lo que se mantendrá los principios de confidencialidad y anonimato en el manejo de la información.

Por su gentil atención a este pedido, reciba mi agradecimiento

Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO


 Mg. Widmark Báez, Md
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
 Correo: decanatosalud@utn.edu.ec



Adjunto: Ficha Técnica de proyecto de investigación.

Anexo 5. Aprobación de la finca Alia Roses



ACEPTACIÓN DE SOLICITUD PARA TOMA DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS

ALIA ROSES S.A.

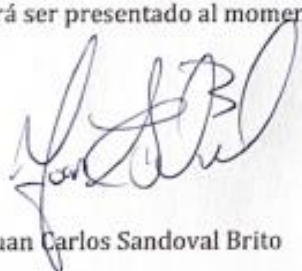
RUC: 1793127819001

Dirección: Calle 18 de Septiembre, vía Angumba, Tabacundo

En la ciudad de Tabacundo, a los 26 días del mes de diciembre de 2024, ALIA ROSES S.A., con RUC N.º 1793127819001 y domicilio ubicado en la calle 18 de Septiembre, vía Angumba, por medio del presente documento expresa su aceptación y autorización para la realización de una toma de datos antropométricos en sus instalaciones.

Esta actividad se llevará a cabo con fines de identificar y recolectar medidas antropométricas de la mano en el personal y cuál es su fuerza de agarre debido a que en la actualidad no existe una base de datos que muestre este tipo de información, y será realizada por el personal autorizado que haya presentado previamente la solicitud correspondiente. La empresa se compromete a brindar las facilidades necesarias para el desarrollo adecuado del levantamiento de información, garantizando que se respeten los protocolos de bioseguridad, confidencialidad de los datos y bienestar de los colaboradores participantes.

Este documento queda como constancia de la aceptación por parte de ALIA ROSES S.A., y deberá ser presentado al momento de realizar la actividad.



Ing. Juan Carlos Sandoval Brito

Administrator General

Anexo 6. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

TEMA: *EVALUACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICA DE LA MANO Y FUERZA DE AGARRE EN EL PERSONAL CORTADOR DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLORICOLA ALIA ROSES PERIODO 2024-2025*

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

El estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, realizará evaluaciones mediante el uso de test y de instrumentos validados, con el fin de conocer datos generales del paciente, medidas antropométricas de la mano y fuerza de agarre, posterior a esto se realizará un respectivo análisis de los datos obtenidos con el objetivo de comparar los resultados entre la población de estudio.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías y videos acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del

MISIÓN INSTITUCIONAL

"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno a los coordinadores del proyecto Lic. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc (+593) 0992555136. dazurita@utn.edu.ec y Lic. Jorge Zambrano MSc, (+593) 0984002595 jlzambranov@utn.edu.ec

Yo, _____, con cedula de identidad número _____, afirmo que he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de la investigación y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: _____, el 26/12/2024

MISIÓN INSTITUCIONAL

MISIÓN INSTITUCIONAL
*"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
 Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".*

Anexo 7. Ficha de datos generales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

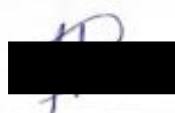


FICHA DE DATOS GENERALES

Encuesta dirigida a personal de trabajo cortadores de tallo y flor nacional en la florícola Ales Roses.

Instrucciones:
 Estimado Sr/a responda las preguntas detenidamente y con toda la confianza o en su efecto coloque la información verídica de acuerdo a lo solicitado donde corresponda. Su participación en la realización de este cuestionario es de suma importancia para el estudio, por lo que sus respuestas se manejarán bajo una completa y estricta confidencialidad. Por todo esto le pedimos su colaboración y le damos gracias de antemano.

Datos generales
 Fecha: Día 26 / Mes 12 / Año 2024
 Participante: [REDACTED]
 Edad: [REDACTED]
 Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
 Número de teléfono: [REDACTED]
 ¿Cuántos años trabaja en el corte de tallo y flor nacional? 6ma años
 ¿Cuál es el número de tallos y flores que corta en el día? 1500



 FIRMA

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
 Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova
 Ibarra-Ecuador
 Teléfono: (06) 2997-800 RUC: 1060001070001
www.utn.edu.ec

Página 1 de 1

Anexo 8. Ficha de evaluación de fuerza de agarre y medidas antropométricas de la mano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA



NOMBRE:						SEXO	
EDAD							
OCUPACIÓN							
AGRICULTOR	ARTESANO		ESTUDI ANTE	AMA DE CASA		OTROS	
FUERZA DE AGUARRE							
MANO DOMINANTE	IZQ ☐	☐	MANO NO DOMINANTE	IZQ ☐	☐	DER ☐	☐
MEDIDAS ANTROPOMETRICAS							
1. LONGITUD MAXIMA DE LA MANO							
2. ANCHO MAXIMO DE LA MANO							
3. LONGITUD DE LA MANO							
4. ANCHO DE LA MANO							
5. ESPESOR DE LA MANO							
6. DIAMETRO DE AGUARRE							
7. CIRCUNFERENCIA DE LA MANO							
8. CIRCUNFERENCIA MAXIMA DE LA MANO							

Anexo 9. Validación del Cono de empuñadura.**Validez y confiabilidad del dispositivo de medición antropométrica - Cono de empuñadura**

Se midió la fiabilidad de la toma de datos utilizando el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) el cual es ampliamente utilizado para evaluar la reproducibilidad de las mediciones entre los evaluadores, laboratorios, técnicos, o dispositivos; obteniéndose un CCI de 0.9982.(69)

Enlace de acceso: <https://patents.google.com/patent/WO2015095981A1/es>

Anexo 10. Validación del dinamómetro Jamar.**Validez y confiabilidad de la dinamometría de empuñadura manual en adultos mayores: una comparación de dos dinamómetros ampliamente utilizados**

Los dos dispositivos pesan aproximadamente 0,66 kg y proporcionan mediciones de fuerza de hasta 90 kg. La fiabilidad test-retest fue excelente (Coeficiente de correlación intraclase (ICC): Jamar = 0,98, $p < 0,001$).⁽⁷⁰⁾

Enlace de acceso: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0270132>

Anexo 11. Validación del Scanner 3D - Scaniverse

Comparación de la precisión de escaneos faciales 3D obtenidos mediante estereofotogrametría portátil y aplicaciones para teléfonos inteligentes.

La confiabilidad del análisis 3D fue bueno con un (ICC = 0,76). Esto se puede explicar por la variabilidad en la escala del diseño de grabado. (71)

Enlace de acceso:
https://www.researchgate.net/publication/374095448_Accuracy_Comparison_of_3D_Face_Scans_Obtained_by_Portable_Stereophotogrammetry_and_Smartphone_Applications

Anexo 12. Validación del software CAD SOLIDWORKS

INTRODUCCIÓN A SOLIDWORKS

Un modelo de SOLIDWORKS consta de geometría en 3D que define sus aristas, caras y superficies. SOLIDWORKS le permite diseñar modelos de forma rápida y precisa. Esta emplea un procedimiento de diseño en 3D. Al diseñar una pieza, desde el croquis inicial hasta el resultado final. (37)

Enlace de acceso: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf

Anexo 13. Evidencia fotográfica

Figura 1. Firma del consentimiento informado



Tomado por: autoría propia

Figura 2. Firma del consentimiento informado



Tomado por: autoría propia

Figura 3. Toma de medidas antropométricas con cinta métrica



Tomado por: autoría propia

Figura 4. Toma de medidas antropométricas con cinta métrica



Tomado por: autoría propia

Figura 5. Toma de medidas antropométricas con Scanner 3D



Tomado por: autoría propia

Figura 6.. Toma de medidas antropométricas con Scanner 3D



Tomado por: autoría propia

Figura 7. Toma de diámetro de agarre



Tomado por: autoría propia

Figura 8. Toma de diámetro de agarre



Tomado por: autoría propia

Figura 9. Evaluación de fuerza de agarre



Tomado por: autoría propia

Figura 10. Evaluación de fuerza de agarre



Tomado por: autoría propia