



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

TEMA: DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFROECUATORINA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016.

AUTOR:

Milton Armando Proaño Robalino

DIRECTORA DE TESIS:

Lcda. Daniela Zurita MSc.

IBARRA - ECUADOR

2017

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Lcda. Daniela Zurita Msc, en calidad de directora de la tesis titulada: DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFROECUATORINA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016.”, de autoría del Sr Milton Armando Proaño Robalino, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 27 días del mes de noviembre de 2017

Lo certifico:



Lcda. Daniela Zurita Msc.

C.C 1003019740

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. 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 de la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE CIUDADANÍA:	171243914-8
APELLIDOS Y NOMBRES:	Proaño Robalino Milton Aramando
DIRECCIÓN:	QUITO
EMAIL:	armandoparedesk8@hotmail.com
TELÉFONO FIJO Y MÓVIL:	0998614057
TÍTULO	DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFROECUATORINA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016.
AUTOR:	Proaño Robalino Milton Armando
FECHA:	2017/11/27
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física Médica
DIRECTOR DE TESIS:	Lcda. Daniela Zurita Msc

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, PROAÑO ROBALINO MILTON ARMANDO con cédula Nro. 171243914-8, y en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos 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 del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan 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 son las titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 27 días del mes de noviembre de 2017

EL AUTOR:

Firma



Proaño Robalino Milton Armando
C.C 171243914-8

ACEPTACIÓN:

Facultado por resolución de Consejo Universitario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, PROAÑO ROBALINO MILTON ARMANDO con cédula Nro. 171243914-8, expreso la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFROECUATORINA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTON MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016, que ha sido desarrollado para optar por el título de Licenciado en Terapia Física Médica , en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En calidad de autor nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. Suscribo este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, a los 27 días del mes de noviembre de 2017

EL AUTOR:

Firma

Proaño Robalino Milton Armando

C.C 171243914-8

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a Dios en primer lugar por a verme dado la fuerza para no decaer ante los obstáculos.

A Evelyn por ser mi amiga, compañera y esposa por su apoyo incondicional por no dejarme en los momentos más difíciles de mi carrera y de mi vida por haber creído siempre en mí.

A mis hijos Naomi y Matteo por darme ese amor tan puro y sincero con lo cual me daban mucha fuerza para seguir adelante en este objetivo, por ser mis pilares más importantes en mi vida.

A mis Padres Fanny y Milton por haber inculcado valores, pero sobre todo haberme dado la vida, y enseñarme que hay que luchar mucho si quieres conseguir el objetivo deseado.

A mi abuelita Hortensia por ser mi segunda madre por su crianza su amor y por el apoyo que siempre me dio.

A mis tres hermanos Henry, Cristian e Israel por ser mis amigos cómplices de crianza y sobre todo gracias por sus consejos para llegar a este objetivo tan importante en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quisiera empezar dando gracias a la persona que hizo posible la realización de este estudio, partiendo por mi tutora la Lcda. Daniela Zurita MSc. quien desde que llegue a esta universidad tuvo la disposición de impartir sus conocimientos y darme herramientas para terminar con satisfacción mi tesis.

A la gente de la comunidad Mascarilla por ser muy amable cuando realice la toma de medidas.

También agradecer en forma especial a los Lcdo. Edison y Lcdo. Juan por ser un pilar muy importante en este estudio con sus conocimientos apoyo y consejos.

Para terminar, agradecer a todas las personas que estuvieron ahí en este largo camino por su apoyo, paciencia, tiempo y generosidad porquesin su ayuda no hubiese sido posible terminar con éxito este estudio.

TABLA DE CONTENIDO

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
TABLA DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xv
TEMA:	xvi
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA -----	1
1.1. Planteamiento del problema -----	1
1.2. Formulación del problema -----	3
1.3. Justificación -----	3
1.4. Objetivos -----	4
1.4.1. Objetivo General -----	4
1.4.2. Específicos -----	4
1.5. Preguntas de investigación -----	4
CAPITULO II.	5
MARCO TEÓRICO -----	5
2.1. Fuerza -----	5
2.2. Fuerza de agarre -----	5
2.3. Antropometría -----	6
2.3.1. Material Antropométrico -----	7
2.3.2. Medidas antropométricas -----	7

2.3.3. Clasificación de la antropometría-----	8
2.3.4. Variabilidad Humana-----	9
2.3.5. Principales pliegues cutáneos -----	9
2.3.6. Planos para medición antropométrica-----	10
2.3.7. Anchos o diámetros del esqueleto óseo-----	10
2.3.8. Circunferencias -----	11
2.5. Antropometría de mano -----	12
2.5. Dinamometría-----	13
2.6. Dinamómetro de jamar-----	13
2.6.1. Otros Dinamómetros -----	14
2.7. Requerimientos de un dinamómetro de mano-----	14
2.8. La mano -----	16
2.9. Sistema Óseo-----	17
2.9.1. Huesos del carpo: -----	17
2.9.2. Huesos del metacarpo: -----	17
2.9.3. Falanges: -----	17
2.9.4. Primera falange-----	18
2.10. Sistema Muscular-----	19
2.10.1. Adductor del pulgar -----	19
2.10.2. Abductor corto del pulgar -----	19
2.10.3. Flexor corto del pulgar-----	19
2.10.4. Oponente del pulgar-----	20
2.10.5. Eminencia hipotenar -----	20
2.10.6. Palmar corto-----	20
2.10.7. Abductor del meñique -----	20
2.10.8. Flexor corto del meñique-----	20
2.10.9. Oponente del meñique -----	20
2.11. Sistema articular -----	21
2.12. Ligamentos de la mano -----	22
2.13. Articulación de la muñeca -----	22
2.13.1. Mecanismos estabilizadores de la muñeca-----	23
2.14. Biomecánica de la mano-----	23

2.15. La facultad de la presión de la mano-----	24
2.16. Patrones funcionales -----	24
2.17. Prensión-----	25
2.18. Ergonomía -----	26
2.19. Clasificación de la ergonomía -----	26
2.20. Población afro descendiente -----	28
2.20.1. Historia-----	28
2.21. Marco legal jurídico-----	29
2.21.1. Plan Nacional del Buen Vivir-----	30
CAPITULO III.....	33
METODOLOGÍA-----	33
3.1. Línea de investigación-----	33
3.2. Tipo de investigación-----	33
3.3. Diseño de la investigación -----	33
3.4. Métodos de investigación -----	34
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información -----	34
3.5.1 Técnicas de recolección-----	34
3.5.2 Instrumentos de recolección-----	34
3.6. Universo-----	35
3.6.1. Población-----	35
3.6.2. Criterios de inclusión -----	35
3.6.3. Criterios de exclusión -----	35
3.6. Muestra -----	36
3.6.1. Localización y ubicación de estudio -----	36
3.6.2. Identificación de variables-----	36
3.7. Operacionalización de las variables -----	37
3.8. Protocolo de Medición -----	38
3.9. Validación y Confiabilidad -----	39
CAPITULO IV.....	41
4.1. Análisis y discusión de resultados -----	41
4.2. Discusión de resultados -----	60
4.3. Respuestas a las preguntas de investigación -----	61

4.4. Conclusiones:-----	63
4.5. Recomendaciones-----	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	71
ANEXO #1 Autorizacion-----	71
ANEXO # 2 Galería de fotos-----	72
ANEXO 3. Ficha de evaluación-----	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas antropométricas de mano en género masculino en mano dominante.	46
Tabla 2. Medidas antropométricas de mano en género masculino en mano no dominante.....	48
Tabla 3. Caracterización antropométrica de mano en género femenino en mano dominante.....	50
Tabla 4. Caracterización antropométrica de mano en género femenino en mano no dominante.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados en fuerza de agarre en mano dominante en género masculino.	41
Gráfico 2. Resultados en fuerza de agarre en mano no dominante en género masculino.	42
Gráfico 3. Resultados de la fuerza de agarre en mano dominante en género femenino	43
Gráfico 4. Resultados de la fuerza de agarre en mano no dominante en género femenino	44
Gráfico 5. Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en género masculino y femenino.....	45
Gráfico 6. Relación de la fuerza de agarre con longitud máxima de mano en género masculino.	54
Gráfico 7. Relación de la fuerza de agarre con longitud máxima de mano en género femenino.....	55
Gráfico 8. Relación de la fuerza de agarre con diámetro de agarre en género masculino	56
Gráfico 9. Relacionar fuerza de agarre con diámetro de agarre en género femenino	57
Gráfico 10. Relación de la fuerza de agarre con la circunferencia de mano en género masculino	58
Gráfico 11. Relacionar fuerza de agarre con circunferencia en género femenino	59

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFRO ECUATORIANA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CATÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO 2016

AUTOR: Milton Armando Proaño Robalino

TUTORA: Lcda. Daniela Zurita Msc.

CORREO: armandoparedesk8@hotmail.com

RESUMEN

En nuestro país y mucho menos en nuestro medio existe estudios o son escasos las investigaciones acerca de fuerza de agarre y mediciones antropométricas realizadas a la población afro ecuatoriana, por lo cual se realizó el presente estudio no experimental, descriptivo y de corte transversal, el cual tuvo como objetivo describir el desarrollo de fuerza de prensión y las dimensiones antropométricas de mano a la población afro ecuatoriana en la parroquia Mascarilla, Cantón Mira, provincia del Carchi; la muestra estuvo conformada por 300 personas entre hombres y mujeres, con edades comprendidas de entre 20 a 50 años de edad. Esta evaluación se realizó en diferentes barrios pertenecientes a dicha parroquia, utilizando como instrumento el dinamómetro de Jamar, obteniendo como resultado en el género masculino una fuerza máxima en mano dominante de 35 kg y en mano no dominante 32kg, en el género femenino en mano dominante 22kg y en mano no dominante 20kg; demostrando que la mayor fuerza de agarre se encuentra en la mano dominante; la misma que prevaleció en hombres en relación con las mujeres. Respecto a las medidas antropométricas tanto en mano dominante como en no dominante las diferencias fueron mínimas, en la relación de la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia dio como resultado una mayor fuerza conforme estas medidas iban aumentando.

PLABRA CLAVES: Fuerza, agarre, dinamómetro, hombres, mujeres.

DETERMINATION OF GRIP FORCE AND ANTHROPOMETRIC MEASURES
OF HAND IN THE AFRO ECUADORIAN POPULATION IN THE MASCARILLA
PARISH, CATON MIRA, PROVINCE OF CARCHI YEAR 2016

AUTHOR: Milton Armando Proaño Robalino

TUTORA: Lcda. Daniela Zurita Msc.

MAIL: arandoparedesk8@hotmail.com

SUMMARY

In our country and much less in our country there are studies or there are few studies about the strength of grip and anthropometric measurements made to the Afro-Ecuadorian population, for which the present non-experimental, descriptive and cross-sectional study was carried out. The objective was to describe the development of grip strength and the anthropometric dimensions of hand to the Afro Ecuadorian population in Mascarilla parish, Mira Canton, Carchi province; The sample consisted of 300 people between men and women, with ages ranging from 20 to 50 years of age. This evaluation was carried out in different neighborhoods belonging to said parish, using the Jamar dynamometer as an instrument, obtaining as a result in the masculine gender a maximum force in dominant hand of 35 kg and in a non-dominant hand 32 kg, in the female gender in dominant hand 22kg and 20kg non-dominant hand; showing that the greatest grip strength is in the dominant hand; the same that prevailed in men in relation to women. Regarding the anthropometric measurements in both dominant and non-dominant hand the differences were minimal, in the relationship of the grip force with the maximum length, grip diameter and circumference resulted in a greater force as these measures were increasing.

PLABRA KEYWORDS: Strength, grip, dynamometer, men, women.

TEMA:

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFROECUATORINA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En diferentes países como Estados Unidos, Japón, China, Corea, España, Portugal, Colombia, Perú, entre otros, han hecho grandes esfuerzos en el establecimiento de una base de datos antropométricos para diferentes grupos de su población, entre los que destacan: personas civiles, personal militar, estudiantes, trabajadores y grupos étnicos, en los cuales no incluyen datos o estudios relacionados con la etnia afro descendiente.(1)

Otro estudio que se realizó en España explicó que no existían investigaciones realizadas en este tema, por cual era de interés evaluar el estado de la lesión del miembro superior, la recuperación funcional de un traumatismo, enfermedad degenerativa, etc., pudiendo compararse con un parámetro de normalidad.(2)

En Latinoamérica se encontró un estudio realizado en la Habana Cuba, el propósito de esta investigación fue relacionar los valores de fuerza de agarre en adultos mayores por grupo de edad y sexo, por lo cual se estudió a 316 adultos mayores. (3)

Una investigación realizada en Chile donde incluyó a hombres y mujeres comprendidas entre las edades 20 y 70 años, midieron la fuerza de agarre y las medidas antropométricas tanto en mano dominante y no dominante, la problemática de este estudio se dio porque en este país no existe temas de esta índole, siendo de especial interés para determinar el manejo médico ortopédico o quirúrgico de la patología de mano o el resultado de tratamientos de rehabilitación como la fuerza de presión, pudiendo compararse con un parámetro de normalidad de la población chilena.(4)

En nuestra provincia se realizó un estudio en la Universidad Técnica del Norte al personal administrativo en la evaluación de la fuerza de agarre y medidas antropométricas en hombres y mujeres, dando como resultado que las medidas antropométricas en ambos sexos son casi similares, la diferencia en todas las medidas es de máximo 1cm. Mediante la investigación se pudo establecer que la fuerza de agarre va disminuyendo a medida que transcurre la jornada laboral. En la población joven, en las personas de género masculino y en la mano dominante se registran los valores de fuerza más altos.(5)

En el Ecuador la población afro ecuatoriana ha ido en aumento, en términos de origen étnico, según el censo de población y vivienda, realizado por el INEC en el 2001 es de 2,39%, en comparación con el realizado en el 2010, la tasa de participación global del país, está formada por un 7,2% de poblaciones afro ecuatorianas(6), por lo cual esta problemática nace porque no existen datos sobre la medición antropométrica de mano, ni la fuerza de agarre en el Ecuador, existiendo una limitación en los registros a nivel poblacional afro ecuatoriana de mano.

En este contexto, la finalidad del estudio fue desarrollar una investigación en la población afro ecuatoriana de la parroquia Mascarilla del cantón Mira de la provincia del Carchi, a fin de describir medidas como fueron la fuerza de agarre y dimensiones antropométricas de mano, siendo relevantes desde un punto de vista conceptual, que nos ayudará a tener mayores datos en el país sobre este tipo de etnia.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la fuerza de agarre y medidas antropométricas de mano en la población afro ecuatoriana de Mascarilla cantón Mira, Provincia del Carchi durante el año 2016?

1.3. Justificación

Esta investigación es de gran importancia, ya que genera un gran beneficio para que en un futuro se realicen estudios sobre herramientas de trabajo fabricadas con medidas de mano propias del país. Esta investigación fue viable y se ha visto oportuno hacerla ya que no existen datos de medición de fuerza y de antropometría en mano realizados a la población afro ecuatoriana de Mascarilla.

Este estudio tiene gran impacto ya que el resultado obtenido se podrá utilizar dentro del ámbito ergonómico y fisioterapéutico, con los datos obtenidos de la fuerza de agarre se podrá hacer una comparación entre etnias, evidenciando cual tiene mayor potencial en la fuerza de agarre, de igual forma las medidas antropométricas nos ayudarán a observar la diferencia anatómica entre las etnias existentes.

La investigación es viable porque se utilizó materiales que no serán costosos para la medición, ya que la universidad facilitó los instrumentos para el estudio, la limitación de la misma fue la no colaboración de los habitantes de dicha población.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la fuerza de agarre y medidas antropométricas de la mano en la población Afro Ecuatoriana de la comunidad Mascarilla Cantón Mira, Provincia de Carchi durante el año 2016, de 20 a 50 años.

1.4.2. Específicos

- Medir la fuerza de agarre de la mano dominante y no dominante según género y dominancia.
- Determinar las medidas antropométricas de la mano de los sujetos en estudio.
- Relacionar la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia máxima según género.

1.5. Preguntas de investigación

¿Cuál es la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante según género?

¿Cuáles son las medidas antropométricas en mano en la población afro ecuatoriana de la parroquia Mascarilla?

¿Qué relación existe entre la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia máxima según género?

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Fuerza

La fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse, o como se entiende contraerse (*Gonzales y Gorstiga, 1995*) que sirve para vencer las cargas y generar un trabajo físico. También puede ser entendida como la capacidad de un músculo para producir la tensión necesaria para iniciar el movimiento, controlar o mantener una postura. (7)

2.2. Fuerza de agarre

Utilizada con la mano para apretar o suspender objetos en el aire. La muñeca debe estar en una posición adecuada para evitar el desarrollo de los trastornos de trauma acumulativo. (8)

Tipos de fuerza de agarre

- **Agarre de apriete:** Esto es lo que comúnmente se conoce como "agarre". Este tipo de fuerza se puede utilizar en un apretón de manos o para triturar objetos duros.
- **Agarre de pinza:** Es el agarre en el cual se usa la fuerza de los dedos. Normalmente los objetos agarrados con los dedos no tocan la palma de la mano, por lo cual el agarre es más débil que el de apriete.
- **Agarre soporte:** Este agarre se resume en el evento conocido como paseo del granjero, en el cual dos cubos son llenados con agua y/o arena y se transportan por cierta distancia. Para tener buen soporte es necesaria una buena resistencia muscular.(8)

La fuerza se presenta como uno de los factores de rendimiento esenciales en cualquier disciplina, así como en las distintas manifestaciones donde la actividad motriz sea necesaria de forma primordial. Sin embargo, las formas de presentación de dicha cualidad son muy variadas, circunstancia que requiere un conocimiento adecuado y minucioso de las necesidades particulares de cada especialidad o tarea, con el objeto de diseñar programas de trabajo de fuerza específico e individualizado. (9)

2.3. Antropometría

Se define como la técnica que se ocupa de medir las dimensiones físicas y la composición corporal del individuo, utiliza una serie de mediciones perfectamente delimitadas que permite evaluar al individuo y establecer correlaciones con la satisfacción de sus requerimientos. (10)

La aplicación de la antropometría se puede considerar estructurada en dos fases diferentes y complementarias que son: la Antropometría estática o estructural y la Antropometría dinámica o funcional.

La antropometría estática se basa en las medidas efectuadas sobre el ser humano según las normas indicadas las cuales dependen de:

- La talla, peso etc.
- El sexo, la edad, medio social, el país de origen
- La ropa
- La validez de la medida

La antropometría dinámica valora los movimientos como sistemas complejos independientes de longitud de los segmentos corporales. (11)

2.3.1. Material Antropométrico

El material que se utiliza en una valoración antropométrica es el vamos a describir a continuación:

- **Bascula:** Se utiliza para determinar el peso corporal total, es conveniente usar modelos válidos y que tengan una precisión de 100 gramos.
- **Tallímetro:** Es utilizado para medir la altura del vertex y la talla sentado.
- **Antropómetro:** Se utiliza para medir los segmentos corporales, grandes diámetros y alturas.
- **Paquímetro:** Sirve para medir los perímetros óseos, es, un compás de corredera graduado, de profundidad de sus ramas de 50mm con capacidad de medida de 0 a 259 mm.
- **Plicómetro:** Mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal los márgenes de medida oscilan entre 0 a 48mm.
- **Cinta Métrica:** Utilizada en la determinación de perímetros y para la localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.
- **Lápiz Demográfico:** Se utiliza para la señalización de los puntos referentes y referencias antropométricas. (12)

2.3.2. Medidas antropométricas

Existen distintas medidas antropométricas, algunas de ellas nos ofrecen un dato directo, como por ejemplo el peso.

A continuación, se detalla las principales medidas antropométricas:

- **Peso:** Es expresado en kilogramos, para determinarlo a la persona examinada debe mantenerse estática sobre la balanza.
- **Talla:** Es la distancia del sujeto existente entre la planta de sus pies y el punto más alto de su cabeza, se expresa en centímetros o metros.
- **Envergadura:** Es la distancia existente entre los extremos de los dedos medio de un sujeto, expresada en centímetros o metros.
- **Pliegues Cutáneos:** Permite valorar la cantidad de tejido adiposo subcutáneo gracias al uso de un plicómetro. (13)

2.3.3. Clasificación de la antropometría

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.

Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades.

Las variables antropométricas son principalmente medidas lineales, como por ejemplo la altura, o la distancia con relación a un punto de referencia, con el sujeto en una postura tipificada; longitudes, como la distancia entre dos puntos de referencia distintos; curvas o arcos, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia, y perímetros, como la medidas de curvas cerradas (perímetro del brazo, por ejemplo).

También se puede medir el espesor de los pliegues de la piel, o volúmenes por inmersión en agua. (14)

2.3.4. Variabilidad Humana

Las distintas medidas antropométricas varían de una población a otra, de lo cual se deriva la necesidad de disponer de los datos antropométricos de la población concreta objeto de estudio.

Son muchos los parámetros que influyen, aunque podemos destacar algunos tales como:

- **El sexo:** establece diferencias en prácticamente todas las dimensiones corporales.
- **La raza:** Las características físicas y diferencias entre los distintos grupos étnicos. están determinadas por aspectos genéticos, alimenticios y ambientales entre otros.
- **La edad:** sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. (14)

2.3.5. Principales pliegues cutáneos

- Abdominal
- Supra iliaco
- Tricipital
- Subscapular
- Cuadricipital
- Bicipital
- Pectoral
- Pantorrillas

El grosor del pliegue es expresado en milímetros, para su determinación se coge el pliegue con los dedos índice, medio y pulgar de una mano a manera de pinza las ramas plicómetro se ubican a un centímetro de los dedos.

No se ha de coger tejido muscular tan solamente tejido adiposo, se recomienda realizar dos o tres mediciones seguidas del mismo pliegue para garantizar una correcta toma del mismo. (13)

2.3.6. Planos para medición antropométrica

Son superficies planas imaginarias que dividen el cuerpo en dos partes y que permiten describir la ubicación y la localización de las distintas partes del cuerpo.

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

Existe otro plano que se utiliza mucho como referencia en la toma de datos antropométricos es el plano de Frankfurt. (15)

2.3.7. Anchos o diámetros del esqueleto óseo

Generalmente, las mediciones del ancho o diámetros óseos se toman a través de marcas específicas en los huesos, y por lo tanto proveen una indicación de la robustez del esqueleto.

- **•Diámetro Biacromial:** mide la distancia de un lado al otro, entre los procesos acromiales derecho e izquierdo de la escápula, y por lo tanto provee una indicación del diámetro de los hombros.
- **•Diámetro Biileocrestídeo:** mide la distancia de un lado al otro, entre las partes más laterales de las crestas ilíacas, y por lo tanto provee una indicación del ancho de la cadera. Ambas mediciones se toman desde atrás del sujeto, usando el segmento superior del antropómetro como un calibre deslizante. La posición del sujeto es la misma que cuando se mide la estatura.
- **Diámetros o anchos de húmero y fémur:** mide la distancia de un lado al otro, entre los cóndilos óseos del fémur (diámetro bicondíleo) y entre los epicóndilos del húmero (diámetro biepicóndileo); provee información sobre la robustez del esqueleto en las extremidades. El primero se mide de un lado al otro de las salientes más laterales y más mediales de los cóndilos del fémur, estando el individuo sentado con las rodillas flexionadas a 90°; se usa un "calibre de deslizamiento de hoja ancha (tipo Calibre Vernier). El segundo es medido de un lado al otro, entre los epicóndilos del húmero con el codo flexionado a 90°, se puede usar un calibre de deslizamiento pequeño.(16)

2.3.8. Circunferencias

Las dos mediciones de miembros más usadas son las circunferencias de los brazos y de las pantorrillas:

- La **circunferencia del brazo** se mide estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se toma en el punto, a mitad de trayecto entre los procesos acromiales y el olecranon. Ocasionalmente, se hace referencia a este procedimiento como "la circunferencia del brazo relajado, porque la circunferencia del brazo es ocasionalmente medida en estado de flexión, con el codo flexionado y el músculo bíceps contraído en forma máxima.

- **La circunferencia del brazo flexionado** se usa en la derivación del mesomorfismo en el protocolo del Somatotipo de Heath-Carter, lo cual se discutirá luego, en este capítulo.
- **La circunferencia de la pantorrilla** se mide como la circunferencia máxima de la pantorrilla con el sujeto parado y el peso distribuido, eventualmente en los dos miembros. Las circunferencias del brazo relajado y de la pantorrilla pueden usarse en combinación con los pliegues cutáneos del brazo (tríceps y bíceps) y de la pantorrilla (medial y lateral) para proveer estimaciones de las circunferencias de los músculos, y de las áreas de corte transversal de los músculos y de las áreas grasas regular. El uso del pliegue cutáneo tricipital (más que el bicipital), o de los pliegues cutáneos de la pantorrilla medial o lateral, se ajustan en cierta forma a la distribución irregular de la grasa subcutánea. No se considera el tamaño del hueso y la variación en la compresibilidad de los pliegues cutáneos es de un interés adicional. (16)

2.5. Antropometría de mano

Desde un punto de vista técnico, para el correcto diseño de herramientas en base a una población determinada, debemos necesariamente considerar medidas antropométricas de la mano vinculadas directamente con medidas dimensionales del objeto diseñado. Ocho dimensiones han sido identificadas como fundamentales para el diseño de herramientas; éstas son: longitud de la mano, longitud de la palma, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, diámetro de agarre, espesor de la mano, circunferencia de la mano y circunferencia máxima de la mano. Además de estos autores, como Modelo (1999), señalan que también deben considerarse la longitud de las falanges para un correcto diseño. Todas estas dimensiones antropométricas influyen directamente en la ejecución de fuerza (agarre) durante la utilización de una herramienta en una tarea específica.(17)

Otro factor que se debe considerar en el diseño de herramientas desde un punto de vista ergonómico es la distancia de prensión, debido a que la variabilidad de ésta

producirá cambios en el posicionamiento articular de la muñeca y de la mano, trayendo consigo cambios en la biomecánica del agarre.

Se describe que la longitud de la mano presenta una relevancia significativa con el agarre: a mayor longitud de la mano se genera un agarre más fuerte; a su vez, un mayor ancho de la mano implica una mayor ventaja mecánica para las tareas de prensión. En ocasiones los criterios y medidas antropométricas utilizados en la construcción de herramientas de uso manual pueden no ser acordes con los requerimientos de la tarea y población objetivo respectivamente, llegando a producir efectos negativos sobre sus operadores.

Yunis en el 2005 define a 8 medidas para realizar las mediciones de la mano: longitud Máxima de la mano, longitud de la mano, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, espesor de la mano, diámetro de agarre, circunferencia de la mano, circunferencia máxima de la mano, Longitud de las falanges.(17)

2.5. Dinamometría

La dinamometría es un método de evaluación de la fuerza muscular reproducible, barata, sencilla que presenta alta sensibilidad y especificidad. (18)

2.6. Dinamómetro de jamar

Diseñado por Bechtol, es un dinamómetro hidráulico que expresa la fuerza de prensión realizada en Kilogramos y Libras. Posee 5 posiciones ajustables y separadas por una distancia de 0,5 pulgadas (1,27 cm.) lo que permite analizar la fuerza ejercida en distintas posiciones de cierre de la mano, o lo que cinesiológicamente debe entenderse como la fuerza ejercida en diferentes longitudes del aparato flexor de los dedos. Puede determinar una fuerza máxima de 90 Kg. (200 libras) y la unidad de la escala es de 2 Kg. (5 libras).

Este dinamómetro se utilizó para realizar la determinación de fuerza de agarre en dicha población. (19)

2.6.1. Otros Dinamómetros

Han sido numerosos los dispositivos que se han fabricado para valorar la fuerza de prensión, incluyendo el uso de herramientas convencionales como un manómetro de mercurio y dispositivos que apenas han alcanzado un mínimo nivel de difusión. (19) Muchos de los diseños obtienen una escasa difusión como el dinamómetro (*Grippit*), pese a que se ha establecido la alta reproductibilidad de las medidas con este dispositivo.

Entre los más difundidos cabe mencionar el (*Martin Vogorimeter*). Es un instrumento compuesto por un manómetro y tres balones intercambiables, de distinto perímetro a fin de mejorar su adaptación a distintos tamaños de mano.

La consistencia de las mediciones está en controversia. Así, (*Solgaard*) le atribuye un alto nivel de consistencia de la medida, especialmente utilizando el balón de medio tamaño.(19)

2.7. Requerimientos de un dinamómetro de mano

- Debe ser fácil de usar, permitir una exploración rápida y posibilitar la realización de una técnica rigurosa de evaluación.
- Deben proporcionar resultados reproductibles independientemente de la fortaleza del usuario.
- Deben permitir una correcta adaptación a diversas situaciones y así deben ser capaces de ser válidos independientemente del tamaño de la mano del sujeto y

deben posibilitar la exploración aún en presencia de limitaciones de movilidad en los dedos de la mano.

- Por último, en aras de poder alcanzar una importante difusión en su utilización deben tener un coste razonable y tener un fácil mantenimiento.(19)

Técnica para la medición

- Sujeto de pie confortablemente
- Hombros Aducidos y sin rotación
- Codo Flexionado en 90° (*Mathiowetz y Cols. 1985*)
- Antebrazo en posición neutra
- Muñeca en posición neutra (En extensión entre 0 a 30° y con una desviación ulnar de 0 a 15°) (*Pryce1980, ODriscol 1992*)

Ambas manos son medidas alternadamente, se debe tomar en cuenta la fatiga muscular y periodos de recuperación del ATP del musculo que es aproximadamente de un minuto (*Watanabe y cols 2005*).

Acerca de la variabilidad de las mediciones, (*Ashfrod*) dice que este tiene una gran dependencia del sujeto que realiza la fuerza, por lo cual es importante realizar tres intentos al momento de medir.(20)

(*Mathiowetz*) encontró la mayor validez al realizar tres intentos para ambas manos.

(*Hamilton-Fairfax*) comprobó que las mujeres tienen variabilidad entre los intentos a comparación de los hombres, lo que concluyo que no existe diferencias significativas entre dos mediciones en diferentes días, ni tampoco en horas en el mismo día. (20)

2.8. La mano

La mano del hombre es una herramienta maravillosa, capaz de ejecutar innumerables acciones gracias a su función principal: la prensión.

Esta facultad de prensión se puede encontrar desde la pinza de cangrejo a la mano del simio, pero en ningún otro ser que no sea el hombre ha alcanzado este grado de perfección.

Esto se debe a la disposición tan particular del pulgar, que se puede oponer a todos los demás dedos.(21)

La oposición del pulgar, al contrario de lo que puede leerse habitualmente, no es una característica propia únicamente al hombre, en monos avanzados, el pulgar es oponible, pero la amplitud de esta oposición jamás alcanza la del pulgar humano. Sin embargo, algunos monos cuadrumanos poseen, como su nombre indica, cuatro manos y, por lo tanto, cuatro pulgares. (22)

Desde el punto de vista fisiológico, la mano representa la extremidad efectora del miembro superior que constituye su soporte logístico y le permite adoptar la posición más favorable para una acción determinada. (23)

La mano no solo es un órgano de ejecución sino también es un receptor sensorial extremadamente preciso y sensible, que, como educador de la vista, nos permite captar al mundo en relieve al mismo tiempo se transforma en un educador del cerebro.

La presión con fuerza hace referencia a los movimientos forzados de los contra la palma; los dedos envuelven un objeto y el pulgar ejerce una presión en sentido contrario, por ejemplo, para sujetar una estructura cilíndrica, la presión con fuerza depende de los músculos flexores largos de los dedos, los músculos intrínsecos de la palma y los músculos extensores de la muñeca.(24)

2.9. Sistema Óseo

El esqueleto de la mano consta de ocho huesos, dispuestos en dos hileras de cuatro. Estos pequeños huesos explican la flexibilidad de la muñeca.(24)

2.9.1. Huesos del carpo:

Los ocho huesos del carpo forman dos filas, en la fila proximal están escafoides, semilunares y piramidales, que constituyen juntos la convexidad del semicírculo, el pisiforme completa la fila proximal articulándose con la cara anterior del hueso piramidal.

Los cuatro huesos de la fila distal son trapecio, trapezoide, hueso grande y ganchoso, se articulan con los huesos de la fila proximal mediante la articulación medio carpiana.(25)

2.9.2. Huesos del metacarpo:

El metacarpo está compuesto por cinco huesos metacarpianos. El metacarpo está unido a la articulación de la muñeca, a nivel del carpo, de un lado, y a los huesos de los dedos, las falanges, del otro lado. El conjunto del metacarpo forma la palma de la mano. Los huesos metacarpianos son de forma alargada y están unidos por músculos interóseos. La articulación situada al nivel de los dedos es la articulación metacarpo falángica.

La articulación situada a nivel de la muñeca es la articulación carpo metacarpiana.(25)

2.9.3. Falanges:

Todas las falanges tienen una estructura parecida, distinguiéndose un cuerpo y dos extremos. Son numerosos los músculos que se insertan en estas falanges.(26)

2.9.4. Primera falange

En la primera falange se insertan:

- En la del pulgar, cuatro músculos; el abductor corto del pulgar, el flexor corto del pulgar, el aductor del pulgar y el extensor corto del pulgar.
- En la del índice, dos músculos, el primer interóseo dorsal y el primer interóseo palmar.
- En la del medio, igualmente dos músculos. Segundo y tercer interóseos dorsales.
- En la del anular, también dos músculos, el segundo interóseo palmar y el cuarto interóseo dorsal.
- En la del meñique, tres músculos, el tercer interóseo palmar, el flexor corto del meñique y el abductor del meñique.(26)

2.9.5. Falangina

En la segunda falange se insertan:

- En la del índice, el flexor superficial de los dedos, el extensor común y el extensor propio.
- En las del medio y del anular, el flexor común superficial y el extensor común.
- En la del meñique, el flexor común superficial, el extensor común y el extensor propio.
- Falangeta
- En la falangeta toman inserción:
- En la del pulgar, el extensor largo del pulgar, el flexor largo del pulgar y a veces el abductor corto del pulgar.
- En las del índice, medio, anular y meñique, el extensor común, los interóseos palmares y dorsales, los lumbricales y el flexor común profundo.(26)

2.10. Sistema Muscular

Para el estudio de los músculos de la mano, suele dividirse ésta en región palmar (anterior) y en región dorsal (posterior). La región palmar, a su vez, está dividida en región tenar (músculos destinados al pulgar), región hipotocar (músculos destinados al meñique), y un grupo medio donde se encuentran los músculos interóseos y lumbricales. Músculos de la región palmar: son un total de 15, repartidos en grupos de cuatro para las diferentes regiones tenar, hipotocar. Se suman a éstos, los asociados al flexor profundo de los dedos, llamados lumbricales, más tres en los espacios intermetacarpianos, denominados interóseos palmares.(27)

2.10.1. Adductor del pulgar

Musculo grueso y triangular que está situado en la parte externa de la región palmar. Su origen es en todo el borde anterior del tercer metacarpiano y en el hueso grande, de aquí sus fibras convergen uniéndose a la cabeza interna del flexor corto para irse a insertar en base de la falange de la falange del pulgar. El conjunto de los músculos tenares forma parte antero externa de la mano variable según los sujetos.(28)

2.10.2. Abductor corto del pulgar

Se origina en el hueso escafoides y en la parte antero externa del recitáculo flexor, también suele tener una expansión hacia la vaina fibrosa del tendón del musculo abductor largo del pulgar.(28)

2.10.3. Flexor corto del pulgar

Se sitúa oblicuo y medial del musculo precedente, consta de dos fascículos, la cabeza superficial toma origen de retináculo flexor y el hueso trapecio en la cabeza profunda nace de los huesos grandes y trapezoide.(28)

2.10.4. Oponente del pulgar

Es pequeño este se sitúa debajo abductor corto del pulgar, se origina en el retináculo flexor y en la cresta del hueso trapecio, sus fibras se dirigen oblicuamente buscando la cara radial del primer metacarpiano donde se enrolla ligeramente.(28)

2.10.5. Eminencia hipotenar

También encontramos tres músculos. (28)

2.10.6. Palmar corto

Está formado por una serie de fascículos transversales situados paralelamente, se origina en el borde cubital la aponeurosis palmar y el retináculo flexor.(28)

2.10.7. Abductor del meñique

Se origina en el hueso pisiforme sus fibras se dirigen distalmente para insertarse en la articulación metacarpo falángica.(28)

2.10.8. Flexor corto del meñique

Se origina en la apófisis unciforme del hueso ganchoso y sus fibras se expanden hasta llegar al hueso pisiforme y al ligamento pis unciforme. (29)

2.10.9. Oponente del meñique

Se origina en la apófisis unciforme del hueso ganchoso sus fibras discurren profundas a las del flexor corto y las envuelven en la cara cubital de la cabeza y diáfisis del 5to metacarpiano. (29)

2.11. Sistema articular

Constituido por la unión del antebrazo con los huesos del carpo. Realiza 2 movimientos y consta de dos articulaciones:

- **Articulación radio carpiana:** unión del radio con los huesos de la 1ª hilera del carpo (no existe un contacto directo por interponerse el ligamento triangular que soporta la mayor cantidad de cargas en pronación máxima e inclinación cubital).
- El radio absorbe el 80% restante de las cargas. Es una condiloartrosis con movimientos de flexo extensión e inclinación radial y cubital. (29)
- **Articulación medio carpiana:** condiloartrosis. Los huesos de la 1ª hilera (escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme) están unidos mediante artrodeas y por dos membranas interóseas para mejorar su movilidad, aunque son fácilmente subluxados (especialmente el hueso semilunar). Los huesos de la 2ª hilera (trapezio, trapecioide, grande y ganchoso) también son artrodias por con una movilidad más limitada por estar unidos por potentes ligamentos. El ligamento anular une el 1er (trapezio) y último hueso (ganchoso) de la 2ª hilera. Su máxima estabilidad la encontramos en inclinación radial. La mayor estabilidad de la muñeca está en hiperextensión (por ser la posición de contacto máximo entre los cartílagos hialinos de las 2 hileras).(29)
- Funcionalmente las dos articulaciones de la mano trabajan en conjunto, desarrollándose la flexión palmar más en la articulación radio carpiana y la extensión dorsal en el medio carpiano, los movimientos basculantes y de empuje de los huesos de la muñeca hacen posibles movimientos cubitales de hasta 40° y de radiales hasta 15°.(30)

2.12. Ligamentos de la mano

Ligamentos extrínsecos: más potentes y resistentes a traumatismos. Unen carpo con radio o cúbito.

Dorsales: radio piramidal dorsal.

Palmares estabilizan a nivel del teórico eje de flexo extensión: interlínea articular de semilunar y grande]: extrínseco palmar profundo (desde el radio y cúbito hasta el semilunar) y extrínsecos palmares superficiales (desde el radio y cúbito hasta el centro de la cabeza del hueso grande donde se localiza el 2º eje de movimiento de la muñeca. (29)

Ligamentos intrínsecos o interóseos: menos potentes. Relacionan los huesos del carpo entre sí.

- **Dorsal:** desde piramidal hasta trapecio y trapezoide.
- **Palmarés:** unen entre sí piramidal-ganchoso-grande y escafoides-trapecio-trapezoide.

En la muñeca no existen ligamentos laterales. Esta ausencia se compensa por la acción de los músculos cubital posterior (medialmente) y abductor largo y extensor corto del pulgar (lateralmente). Las luxaciones son más frecuentes hacia cubital y palmar. (29)

2.13. Articulación de la muñeca

La composición de la articulación de la muñeca el cubito no participa en la misma, el extremo distal del radio y la articulación radio cubital se articulan con la primera fila proximal del carpo, exceptuando el pisiforme.

- Ligamentos de la articulación de la muñeca:
- Radios carpianos dorsales
- Radios carpianos palmares
- Colateral cubital
- Colateral radial

Los movimientos de la articulación de la muñeca pueden ser incrementados por pequeños movimientos de las articulaciones medio carpianas e intercarpianas. Los movimientos son flexión –extensión abducción –aducción desviación radial y cubital. (31)

2.13.1. Mecanismos estabilizadores de la muñeca

Cóndilo carpiano sobre la glenoides radial (articulación radio carpiana). La luxación se encuentra bajo control de los ligamentos radio carpianos (radio-piramidal dorsal y radio-grande y radio-semilunar palmares).

Sistema de la hilera proximal. Estabilización dependiente de las membranas interóseas y los ligamentos intrínsecos de la 1ª hilera (escafoides-semilunar y semilunar-piramidal).

En la articulación medio carpiana a través de sus ligamentos intrínsecos palmarés: escafoides-trapecio-trapezoide (estabiliza el pulgar) y piramidal-ganchoso-grande (estabiliza el 5º dedo).

Sistema de la hilera distal con sus ligamentos interóseos palmares y dorsales. (29)

2.14. Biomecánica de la mano

La mano del hombre es una herramienta maravillosa, capaz de ejecutar innumerables acciones gracias a su función principal: la prensión.

Esta facultad de prensión se puede encontrar desde la pinza de cangrejo a la mano del simio, pero en ningún otro ser que no sea el hombre ha alcanzado este grado de perfección. Esto se debe a la disposición tan particular del pulgar, que se puede oponer a todos los demás dedos. (32)

2.15. La facultad de la presión de la mano

Esta facultad de prensión, la mano del hombre la debe a su arquitectura que le permite tanto una amplia apertura, como un cierre sobre si misma o en torno a un objeto.

La palma de la mano está cubierta de pliegues palmares, variables según individuos, y base de la pseudo-ciencia denominada quiromancia etimológicamente, adivinación de la mano.

A título anecdótico, los pliegues de la mano se denominarán según las dos notaciones: El pliegue palmar inferior o línea de la cabeza, es el más distal y comienza en el borde interno de la palma de la mano;

- El pliegue palmar medio o línea del corazón, localizado proximalmente en relación al anterior, se inicia en el borde extremo de la palma de la mano;
- El pliegue palmar superior o línea de la vida, es el más proximal y se sitúa por dentro de la eminencia tenar. Su oblicuidad diagonal dibuja el fondo de saco de la corredera palmar.(32)

2.16. Patrones funcionales

Esta compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión. La función prensil de la mano depende de la integridad de la cadena cinética de huesos y articulaciones extendida desde la muñeca hasta las falanges distales.(33)

2.17. Prensión

La compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión; sin embargo, no existe un solo tipo de prensión, sino varios que se clasifican en tres grandes grupos: las presas propiamente dichas que también pueden denominarse pinzas, las presas son la gravedad y las presas con acción. Esto no resume todas las posibilidades de acción de la mano: además de la prensión, también puede realizar percusiones, contacto, y expresión gestual. De modo que se analizará sucesivamente: la prensión, la percusión, el contacto manual y la expresión gestual de la mano. (34)

El agarre realizado por la mano consiste de cuatro etapas:

- Apertura de la mano; con acción simultánea de los músculos intrínsecos y los extensores de los dedos.
- Cierre de los dedos para coger el objeto
- Fuerza de presión ejercida según la fragilidad del objeto
- Liberación, en que la mano se abre para soltar el objeto.

El agarre de fuerza lleva la muñeca en desviación ulnar y extensión y se presenta el: Agarre en gancho, en el que se utiliza todos los dedos como un gancho, sin la participación del pulgar.

El agarre cilíndrico se utiliza el pulgar en su totalidad de la mano para envolverse alrededor del objeto, por ejemplo, al coger un vaso, la prensión en puño en la cual la mano rodea un objeto angosto y el agarre esférico en que la mano se pone alrededor de una esfera.

Los agarres de precisión o pinzas se utilizan cuando requieren exactitud.(35)

2.18. Ergonomía

La Ergonomics Research Society define a la ergonomía al estudio científico de los factores humanos en relación con el ambiente de trabajo y el diseño de los equipos esta definición le define la primera asociación de ergonomía. (36)

En el siglo XVII Vauban, y Belido en el siglo XVII pueden ser considerados pioneros en los planteamientos y el análisis con metodología Ergonómica, ya que intentan analizar la carga de trabajo físico en el mismo lugar donde desarrollan la actividad.

Los objetivos básicos que persiguen la ergonomía:

- Es mejorar la relación persona- maquina
- Controlar el entorno del trabajo
- Generar interés por la actividad que realiza (37)

La international Ergonomics Association en el (2015) indica que el objetivo de la ergonomía es contribuir al diseño y la evolución de tareas, trabajos, productos ambientales y sistemas para hacerlos compatibles con necesidades, habilidades y limitaciones con las personas. El principal objetivo de la ergonomía es adaptar a los equipos las tareas y las herramientas a las necesidades y a las capacidades de los seres humanos mejorando así su eficiencia, seguridad, eficacia y comodidad. Dependiendo de su aplicación otros objetivos pueden ser; disminuir lesiones y enfermedades, disminuir costos por indemnizaciones, aumentar la productividad.

2.19. Clasificación de la ergonomía

De acuerdo a la International Ergonomics Association la ergonomía se clasifica en tres grandes grupos:

- **Ergonomía Física:** Se ocupa de los factores fisiológicos, biomecánicas, y antropométricos involucrados en situaciones de trabajo con un fuerte componente físico.
- **Ergonomía Cognitiva:** Se encarga de los procesos mentales tales como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motriz que afectan las interrelaciones con los seres humanos y otros elementos del sistema.
- **Ergonomía organizacional:** Se concentra en los sistemas socio técnico en los que incluyen las estructuras organizacionales, políticas y procesos que refieren a la capitalización de conocimientos.

La ergonomía trata de analizar e interrelacionar todos los componentes para describir los riesgos y las exigencias que comparten un grupo de trabajadores quienes desarrollan un proceso de trabajo en particular, otro de los elementos que se emplea para caracterizar el tipo de trabajo es la actividad que realizan los trabajadores, que requieren esfuerzo físico y mental y un aprendizaje que exige al trabajador desarrollar diversas habilidades y capacidades.(38)

El objetivo de la ergonomía es dar pautas que servirán al diseñador para obtener el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario el usuario o persona que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que circula al conjunto. (39)

Para diseñar una herramienta o máquina, hay que conocer el tamaño de las dimensiones corporales del trabajador.(40)

La ergonomía europea se diferencia conceptualmente de la americana, la primera se preocupa más de los temas relacionados con la fatiga del hombre como causa de error. El carácter multidisciplinario de la ergonomía proporciona relativa dependiendo de la función las materias más importantes son:

- Anatomía
- Fisiología
- Psicología
- Sociología
- Economía
- Ingeniería (40)

La medicina del trabajo, es una parte de la medicina que se ocupa de la interacción entre el trabajo y la salud, en especial se ocupa de todo lo relacionado con las enfermedades profesionales, la toxicología, la patología la fisioterapia entre otras. (41)

2.20. Población afro descendiente

La población afro descendiente en América Latina es una de las más venerables, excluidas y pobres del continente, en este artículo se utiliza el término afro descendiente para nombrar a la población de origen africano.(42)

2.20.1. Historia

La población negra de Ecuador se estableció al país como resultado de la esclavitud.

Los primeros habitantes negros de Esmeraldas llegaron a sus costas de forma accidental a mediados del siglo XVI. Un barco que conducía a un grupo de esclavos de Panamá a Lima sufrió un naufragio y encalló en la costa esmeraldeña. Un grupo de hombres y mujeres negros supervivientes se escaparon al bosque y se establecieron en libertad. Se unieron con la población indígena de cayapas y otros grupos y con el tiempo formaron la llamada República de Zambos de Esmeraldas, que buscó el reconocimiento de las autoridades coloniales españolas de la capital en Quito.

Las autoridades no reconocieron de buena gana a estas comunidades de negros libres, que suponían un peligroso ejemplo para otros esclavos negros del país. Las autoridades

permitieron la esclavización de muchos de ellos y fomentaron la institución esclavista en la región.

Poco tiempo después, en el interior del Reino de Quito los jesuitas fundaron varias haciendas de explotación agrícola y ganadera para abastecer sus colegios y conventos.

Algunas de las haciendas más importantes se establecieron en la zona de Coangue, hoy conocida como el Valle del Chota. Los jesuitas fueron expulsados de todos los territorios de la Corona española en 1767, y sus esclavos negros pasaron a pertenecer a diferentes individuos e incluso al propio Rey de España. Hubo frecuentes contactos entre los negros del Valle del Chota y los de Esmeraldas, porque muchos de los primeros se escaparon hacia la costa en busca de su libertad. En el Valle del Chota los esclavos negros se dedicaban principalmente al cultivo de la caña de azúcar, pero también al cultivo de otros productos y a la ganadería, todo lo cual servía para abastecer los mercados de Quito.(43)

2.21. Marco legal jurídico

Una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir.

Art. 32.- 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.(44)

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización.

personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa,

remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (44)

Art. 47.- El Estado garantizará políticas de prevención de las discapacidades y, de manera conjunta con la sociedad y la familia, procurará la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad y su integración social. (44)

2.21.1. Plan Nacional del Buen Vivir

El Buen Vivir exige una métrica alterna que parta de una perspectiva integradora a ,multidimensional y holística; que supere los límites de la perspectiva tradicional de desarrollo integrando la dimensión ambiental y la necesidad de sustentabilidad, y otras dimensiones como la búsqueda de la felicidad y realización humana, la participación social y la multiculturalidad. (45)

La vida digna requiere acceso universal y permanente a bienes superiores, así como la promoción del ambiente adecuado para alcanzar las metas personales y colectivas. La calidad de vida empieza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir: agua, alimentación, salud, educación y vivienda, como prerrequisito para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales (45)

La Constitución, en el artículo 66, establece —el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo. (45)

Entre los derechos para mejorar la calidad de vida se incluyen el acceso al agua y a la alimentación (art. 12), a vivir en un ambiente sano (art. 14), a un hábitat seguro y saludable, a una vivienda digna con independencia de la situación social y económica (art. 30), al ejercicio del derecho a la ciudad (art. 31) y a la salud (art. 32). La calidad de vida se enmarca en el régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución, dentro del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social (art. 340), para la garantía de servicios sociales de calidad en los ámbitos de salud, cultura física y tiempo libre, hábitat y vivienda, transporte y gestión de riesgos. (45)

El artículo 358 establece el Sistema Nacional de Salud para —el desarrollo, protección y recuperación de capacidades y potencialidades bajo los principios de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional, incluyendo los servicios de promoción, prevención y atención integral (45)

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Línea de investigación

Línea: Salud y bienestar

Programa: Salud Ocupacional y Ergonomía

Proyecto: Evaluación de la fuerza de agarre y mediciones antropométricas en la población afro ecuatoriana

Tema: Determinación de la fuerza de agarre y medidas antropométricas de la mano en la población afro ecuatoriana en la parroquia Mascarilla, Cantón Mira, provincia del Carchi año 2016.

3.2. Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca dentro de la investigación descriptiva ya que identifica ciertas características de la población en estudio.

Es cuantitativa ya que se hizo el análisis de la medición de fuerza y antropometría de manos en la población afro ecuatoriana de Mascarilla a través de diferentes procedimientos basados en la medición, y se emplea mediante resultados estadísticos.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación fue no experimental debido que la población fue observada en su contexto natural sin manipular las variables establecidas para su posterior análisis.

Diseño de corte transversal ya que se recolectaron los datos, en este caso las mediciones de fuerza y antropometría de mano en un tiempo determinado.

3.4. Métodos de investigación

Métodobibliográfico: el presente estudio empleó el método de revisión bibliográfica, el cual proporciona el conocimiento de investigaciones ya existentes sustentado mediante la revisión de libros, artículos científicos y revistas, para la elaboración del marco teórico y poder ampliar más claramente el tema.

Método estadístico: El método estadístico consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación.(46)

Se utilizó este método ya que la matriz se realizó en Excel para el respectivo análisis de los datos recopilados, por lo cual se procedió analizar por género y edades.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.5.1 Técnicas de recolección

- Observación
- Encuesta
- Mediciones

3.5.2 Instrumentos de recolección

- Ficha
- Tallímetro
- Báscula
- Antropómetro

- Dinamómetro
- Cinta métrica
- Cono de medición

3.6. Universo

3.6.1. Población

La población estuvo constituida por 500 habitantes en la parroquia Mascarilla cantón Mira, de los cuales se encontraron divididos en dos barrios que son Mascarilla y dos Acequias.

3.6.2. Criterios de inclusión

- Personas de la parroquia Mascarilla que tenga de 20 a 50 años
- Personas que firmen el consentimiento informado para ser parte de la investigación
- Personas que no presente ningún traumatismo musculoesqueléticos tanto en mano dominante como no dominante.

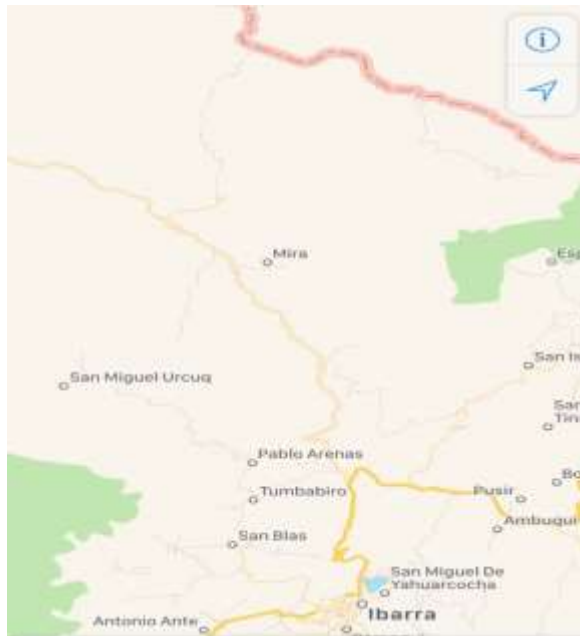
3.6.3. Criterios de exclusión

- Personas que no cumplan las edades requeridas
- Personas que por sus actividades de rutina no se encuentren en la comunidad
- Personas que habiten en la comunidad, pero no pertenezcan a la etnia en estudio

3.6. Muestra

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión se realizó una selección aleatoria por lo cual la muestra de estudio quedo comprendida por un total de 300 personas de las edades de entre 20 a 50 años de diferentes sectores de dicha comunidad.

3.6.1. Localización y ubicación de estudio



Este estudio se realizó en la parroquia de Mascarilla cantón Mira provincia del Carchi está ubicado al suroeste de la Provincia del Carchi sentado en un mirador natural conocido como “Balcón de los Andes”, cuenta con variedad de microclimas con una Latitud: 0.483333 Longitud: -78.0667

3.6.2. Identificación de variables

Se requirió de variables de caracterización e interés

3.7. Operacionalización de las variables

Variables de interés

Categoría	Clasificación	Escala	Definición operacional
Fuerza de agarre	Cuantitativa continua	Valor de la fuerza muscular de 0 a 90 kilogramos.	Resultado cuantitativo es el valor obtenido después de realizar la medición de fuerza con el dinamómetro de Jamar en la mano dominante y no dominante antes y después de la jornada laboral.
Antropometría de mano	Cuantitativa Continua	Longitud máxima de mano. Ancho de la mano. Espesor de la mano. Diámetro de agarre. Longitud de las falanges.	Se midió a través de una cinta métrica, segmómetro y un cono.

Variables de caracterización

Categoría	Clasificación	Escala	Definición operacional
Edad	Cualitativo Discontinua	20 a 50 años cumplidos	Tiempo desde el nacimiento, años cumplidos hasta el momento de realizar el estudio.
Género	Cualitativo Nominales Dicotómica	Femenino Masculino	Sexo.
Dominancia de mano	Cualitativo Nominales Dicotómica	Dominante No dominante	El miembro superior que más utiliza para realizar sus actividades.
Etnia	Cualitativo	Población Afro ecuatoriana del Carchi. provincia	Se seleccionó solo a la población Afro ecuatoriana de la comunidad Mascarilla

3.8. Protocolo de Medición

Este estudio se basó en la medición de fuerza y medidas antropométricas de mano dominante y no dominante según género, para lo cual se utilizó el antropómetro y dinamómetro hidráulico de Jamar.

Para la medición antropométrica de mano se tomó en cuenta las diferentes dimensiones como la longitud de mano, longitud máxima de la mano, ancho máximo de la mano,

ancho de la mano, espesor de la mano, diámetro de agarre, circunferencia máxima de la mano, circunferencia de la mano y longitud de las falanges de los dedos.

Se explicó a las personas de la comunidad el objetivo del estudio y como se iba a realizar el procedimiento de la medición antropométrica y la fuerza de agarre.

Posteriormente se procedió a la medición de fuerza de agarre: la evaluación dinamométrica consistió en pedirle a la persona sostener el dinamómetro y que presione lo más fuerte posible, sin mover su brazo ni los dedos; se procedió a hacerlo con la mano dominante y no dominante.

Continuando con la evaluación se procedió a realizar la medición antropométrica de mano, solicitando a la persona evaluada que extienda en primer lugar su mano dominante, para proceder a tomar las medidas requeridas a través de una cinta métrica flexible, un cono de medición y un antropómetro; se realiza de la misma forma con la mano no dominante. En este caso las mediciones y recolección de datos fueron realizadas siempre por el mismo evaluador. Todos los datos fueron registrados en una ficha individual, tanto en físico como digital.

Los materiales utilizados fueron una cinta métrica, un cono de medición, un antropómetro y el dinamómetro, otros materiales que se utilizaron fue el tallímetro y la báscula, estos dos implementos fueron facilitados por el centro de salud de Mascarilla.

3.9. Validación y Confiabilidad

Para la validación del estudio se utilizó una ficha de evaluación de la fuerza de agarre y medidas antropométricas, la misma que se aplicó a cada una de las personas de la parroquia Mascarilla, continuando con la ayuda de un dinamómetro el mismo que se utilizó para medir la fuerza de agarre, para luego concluir con la medición antropométrica de la mano realizada con un varios instrumentos como fueron la cinta métrica, cono de medición, y antropómetro, tomando en cuenta la clasificación de las

ocho medidas que son: longitud de la mano, longitud de la palma, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, diámetro de agarre, espesor de la mano, circunferencia de la mano y circunferencia máxima de la mano.

El dinamómetro de Jamar diseñado por Bechtol 1954 es un dinamómetro hidráulico que expresa la fuerza de prensión realizada en Kilogramos y Libras (46), es un instrumento usado con frecuencia para evaluar el esfuerzo voluntario máximo, solicitando a los individuos que apliquen una fuerza máxima en cada ensayo realizado(47). El instrumento brinda confiabilidad, porque obtenemos datos precisos sobre la fuerza de agarre en cualquier rango de edad.

Dentro de las medidas antropométricas Yunis en el 2004 define las 8 medidas de la mano, clasificadas de la siguiente manera:

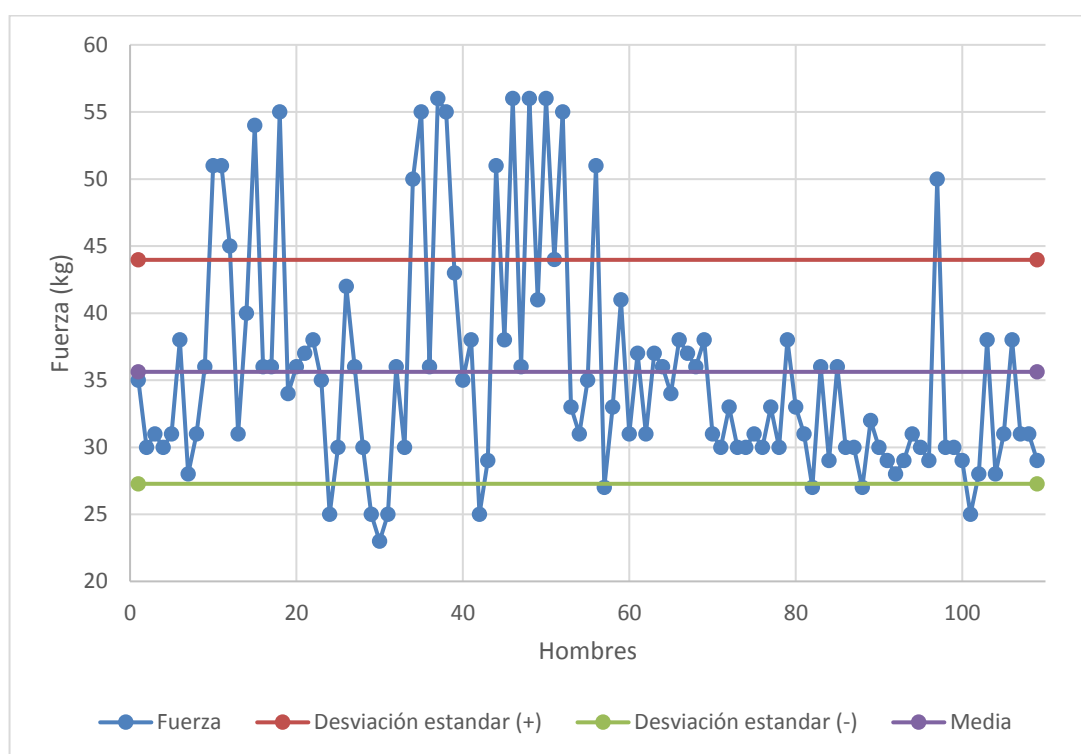
longitud máxima de la mano, longitud de la mano, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, espesor de la mano, diámetro de agarre, circunferencia de la mano, circunferencia máxima de la mano, longitud de las falanges. Mediante estas 8 medidas se ha logrado obtener las medidas antropométricas de la mano.(48)

CAPITULO IV

4.1. Análisis y discusión de resultados

Las caracterizaciones de los resultados fueron enfocadas de acuerdo a los objetivos planteados al inicio del estudio.

Gráfico 1. Resultados en fuerza de agarre en mano dominante en género masculino.

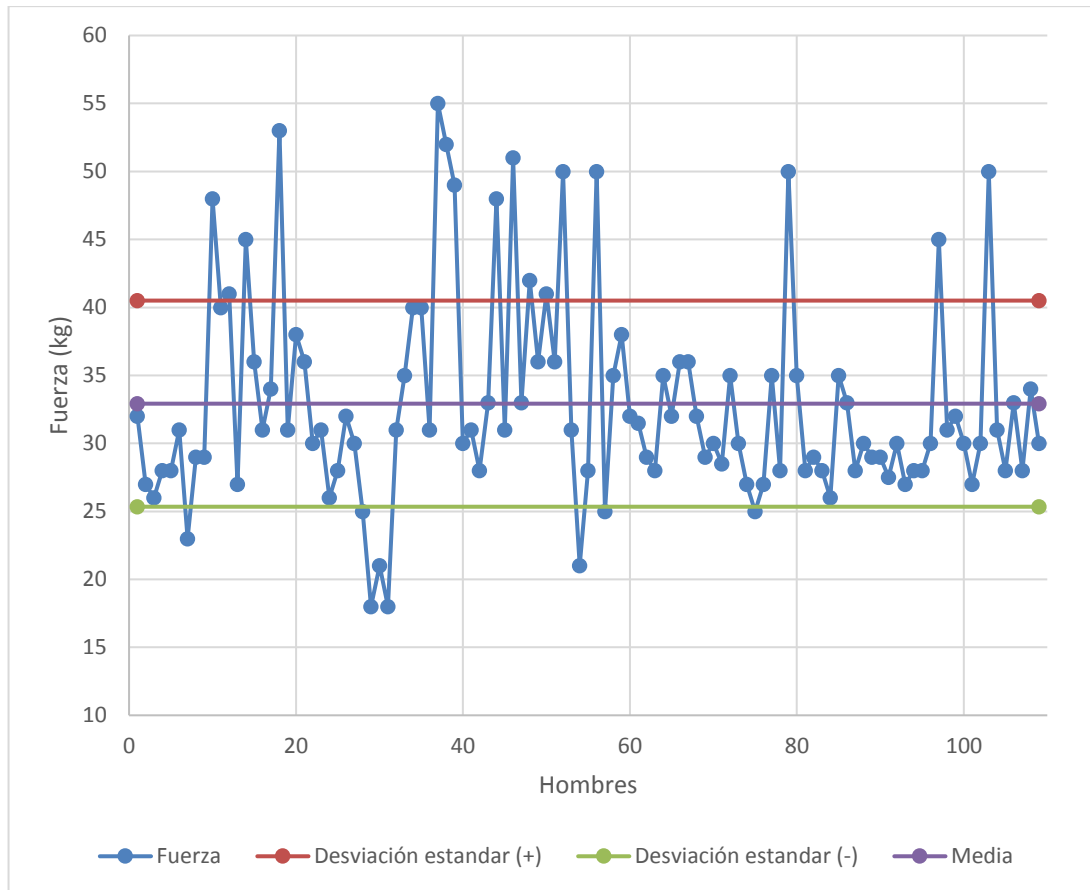


Fuente: Población afro ecuatoriana de la parroquia Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En su mano dominante en género masculino se registró una fuerza de agarre con una media de 35,6 kg; una desviación estándar de 44kg; y una fuerza mínima de 27kg.

Gráfico 2. Resultados en fuerza de agarre en mano no dominante en género masculino.

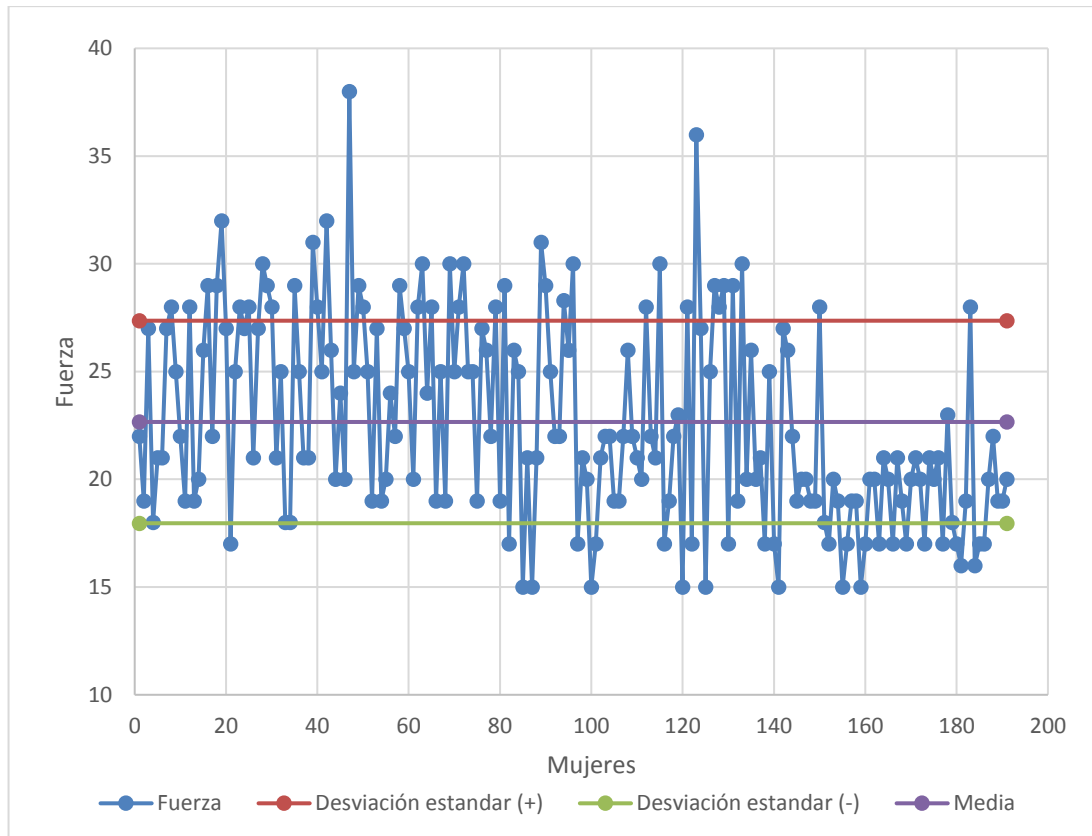


Fuente: Población afro ecuatoriana de la parroquia Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En el género masculino se puede evidenciar que en la mano dominante se registra una fuerza máxima de agarre de 32,9 kg; una desviación estándar de 40 kg; y una fuerza mínima de 25 kg.

Gráfico 3. Resultados de la fuerza de agarre en mano dominante en género femenino

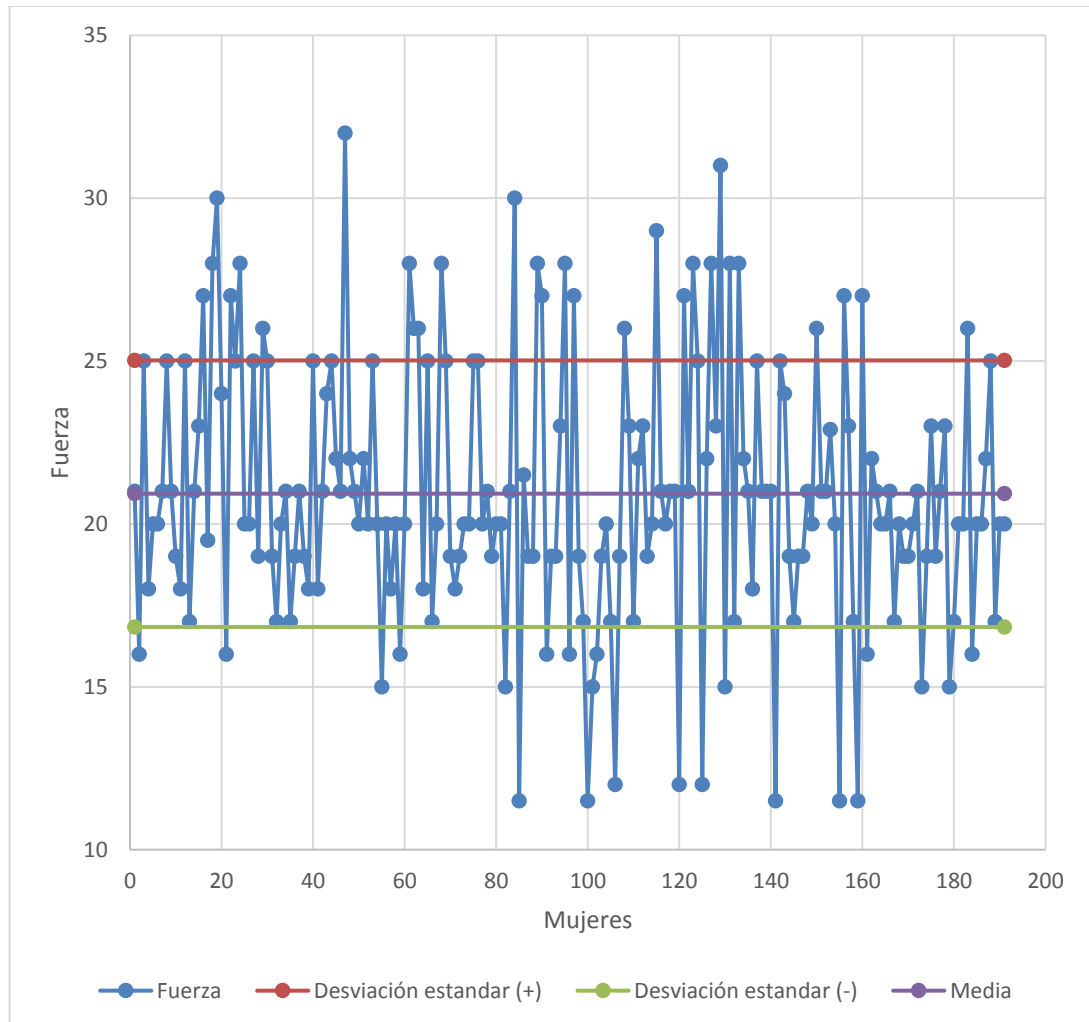


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En los resultados obtenidos en género femenino se registra en su mano dominante una fuerza de agarre con una media de 22,7 kg; una desviación estándar de 27kg; y una fuerza mínima de 20,9 kg.

Gráfico 4. Resultados de la fuerza de agarre en mano no dominante en género femenino

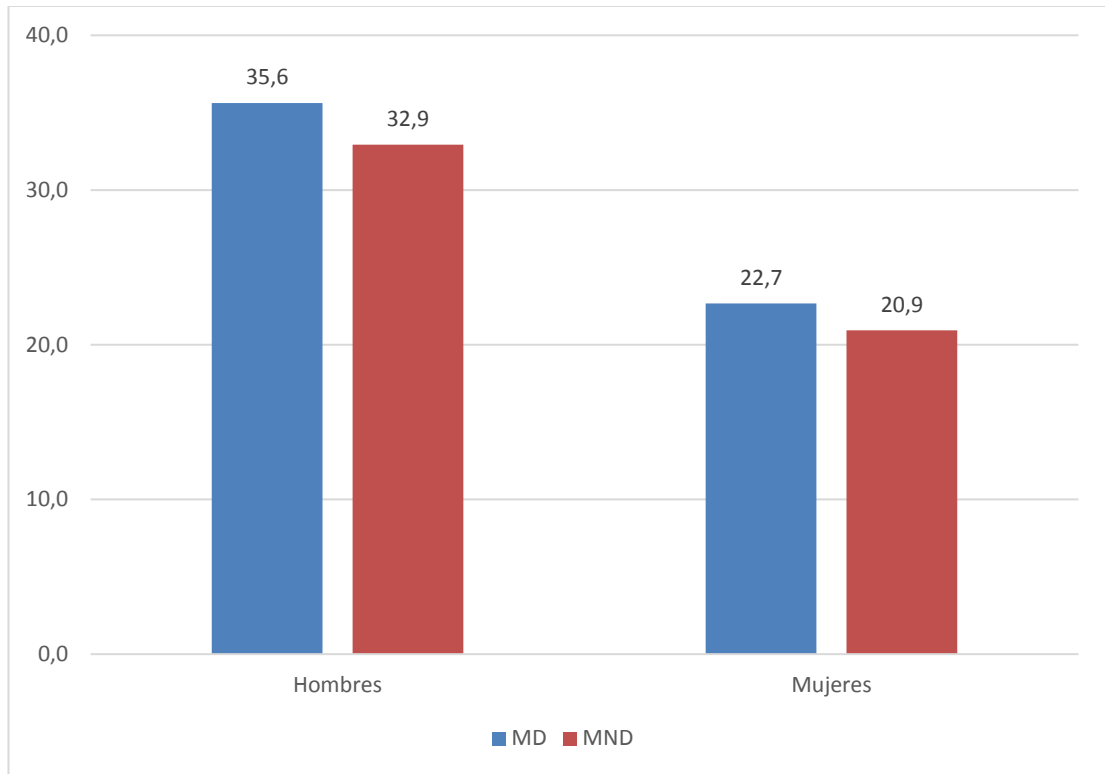


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En el gráfico podemos observar que en género femenino en su mano no dominante se registra una fuerza de agarre con una media de 20,9kg; con desviación estándar de 25kg; y con una mínima de 16kg.

Gráfico 5. Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en género masculino y femenino



Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Mediante la ilustración de barras podemos observar los resultados obtenidos de la fuerza de agarre, en mano dominante en el género masculino arrojó una media de 35,6 kg y en mano no dominante 32,9kg, y en el género femenino en mano dominante se obtuvo una media de 22,7kg y en mano no dominante 20,9kg.

Tabla 1. Medidas antropométricas de mano en género masculino en mano dominante.

Mano Dominante	Máxima (cm)	Mínima (cm)	Mediana (cm)	Media (cm)	Desviación estándar (cm)
Longitud	10,1	7,0	9,1	8,5	0,9
Longitud Máxima	19,2	12,1	16,1	16,3	1,5
Ancho Máximo	13,0	9,3	12,0	12,3	2,1
Ancho	10,1	7,0	8,4	7,7	0,7
Espesor	4,3	2,2	3,2	3,1	0,4
Diámetro de agarre	7,0	3,1	4,5	4,2	0,7
Circunferencia Máxima	23,5	18,4	20,5	29,7	3,8
Circunferencia	33,1	21,0	30,4	25,0	1,4
LFP	8,0	4,0	5,0	5,3	0,8
LFI	10,0	5,5	7,8	7,8	0,9
LFM	10,5	7,5	9,0	9,1	0,7
LFA	10,2	6,0	8,2	8,3	0,7
LFM	9,0	5,0	6,3	6,5	0,8

Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Las medidas antropométricas en mano dominante en género masculino nos reflejan los siguientes resultados: longitud de mano con una media de 8,5cm y una desviación estándar de 0,9cm; la longitud máxima de mano con una media de 16,3 cm y una desviación estándar de 1,5cm; el ancho máximo de mano con una media de 12,3cm y una desviación estándar de 2,1cm; el ancho de mano con una media de 7,7cm y una desviación estándar de 0,7 cm; el espesor de mano con una media de 3,1cm y con una desviación estándar 0,4 cm; el diámetro de agarre con una media de 4,2cm y

con una desviación estándar 0,7cm; la circunferencia máxima de mano con una media de 29,7cm y con una desviación estándar de 3,8cm; la circunferencia de mano con una media de 25,0cm y con una desviación estándar de 1,4 cm; la longitud falange proximal con una media de 5,3cm y con una desviación estándar de 0,8cm, la longitud de la falange del dedo índice tiene una media de 7,8cm con una desviación estándar de 0,9 cm; la longitud de la falange del dedo medio tiene una media de 9,1cm y con una desviación estándar 0,7cm; la longitud de la falange del dedo anular tiene una media de 8,3cm y con una desviación estándar de 0,7cm; la longitud de la falange del dedo meñique tiene una media de 6,5cm y con una desviación estándar de 0,8cm .

Tabla 2. Medidas antropométricas de mano en género masculino en mano no dominante.

Mano no dominante	Máxima (cm)	Mínima (cm)	Mediana (cm)	Media (cm)	Desviación estándar (cm)
Longitud	10,1	7,0	8,0	8,6	0,8
Longitud Máxima	18,4	12,3	16,0	16,1	1,3
Ancho Máximo	18,4	9,2	12,0	12,3	1,8
Ancho	10,1	6,4	7,0	7,5	0,8
Espesor	4,0	2,2	3,4	3,1	0,4
Diámetro de agarre	7,4	3,2	4,0	4,2	0,7
Circunferencia Máxima	38,1	20,0	28,1	28,2	3,8
Circunferencia	26,1	12,0	17,4	17,0	2,4
LFP	7,5	4,0	5,0	5,2	0,7
LFI	11,0	5,0	8,0	7,7	1,1
LFM	11,5	7,5	9,0	9,2	0,8
LFA	10,2	6,0	8,2	8,3	0,8
LFM	9,0	4,5	6,5	6,6	0,9

Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Las medidas antropométricas de mano no dominante en género masculino son las siguientes: longitud de mano con una media de 8,6cm y una desviación estándar de 0,8cm, longitud máxima de mano con una media de 16,1cm con una desviación estándar de 1,3 cm , el ancho máximo de mano con una media de 12,3 y una desviación estándar de 1,8cm, el ancho de mano con una media de 7,5 cm y una desviación estándar 0,8 cm, el espesor de mano tiene una media de 3,1cm y una desviación estándar 0,4cm, el diámetro de agarre con una media de 4,2cm y una

desviación estándar 0,7cm, la circunferencia máxima de mano con una media de 28,2, y una desviación estándar de 3,8cm, la circunferencia de mano con una media de 17,0 cm y una desviación estándar de 2,4cm, la longitud de falange del dedo pulgar con una media de 5,2cm y con una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo índice tiene una media de 7,7cm con una desviación estándar de 1,1 cm, la longitud de la falange del dedo medio tiene una media de 9,2cm y una desviación estándar de 0,8cm, la longitud de la falange del dedo anular tiene un media de 8,3cm, con una desviación estándar de 0,8cm, y finalmente la longitud de la falange del dedo meñique tiene una media de 6,6 cm y una desviación estándar de 0,9cm .

Tabla 3. Caracterización antropométrica de mano en género femenino en mano dominante.

Mano dominante	Máxima (cm)	Mínima (cm)	Mediana (cm)	Media (cm)	Desviación estándar (cm)
Longitud	10,2	7,1	8,3	8,4	0,8
Longitud Máxima	20,1	14,6	16,0	15,9	1,5
Ancho Máximo	18,2	9,0	12,0	11,8	1,8
Ancho	9,0	6,0	7,0	7,5	0,6
Espesor	4,0	2,0	3,0	3,0	0,4
Diámetro de agarre	7,0	2,0	4,0	3,9	0,7
Circunferencia Máxima	37,0	20,0	30,0	28,0	3,5
Circunferencia	25,0	12,0	17,0	16,7	2,8
LFP	8,5	3,0	5,0	5,2	0,7
LFI	9,5	4,2	7,5	7,6	1,0
LFM	10,0	7,1	9,0	9,0	0,7
LFA	10,2	5,0	8,0	8,1	0,7
LFM	8,4	4,1	6,0	6,3	0,8

Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Las medidas antropométricas de mano dominante en género femenino son: longitud de mano con una media de 8,4 cm y una desviación estándar de 0,8cm, la longitud máxima de mano con una media de 15,9cm y una desviación estándar de 1,5cm, el ancho máximo de mano con una media de 11,8cm y una desviación estándar de 1,8cm, el ancho de mano con una media de 7,5cm y una desviación estándar de 0,6cm, el espesor de mano con una media de 3,0cm y con una desviación estándar 0,4cm, el diámetro de agarre tiene una media de 3,9cm y una desviación

estándar de 0,7cm, la circunferencia máxima de mano tiene una media de 28,0cm y una desviación estándar de 3,5cm, la circunferencia de la mano tiene una media de 16,7cm y una desviación estándar de 2,8cm, la longitud de la falange del dedo pulgar tiene una media de 5,2cm y una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo índice tiene una media de 7,6cm y una desviación estándar de 1,0cm, la longitud de la falange del dedo medio tiene una media de 9,0cm y una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo anular tiene una media de 8,1cm y una desviación estándar de 0,7cm, finalmente la longitud de la falange del dedo meñique tiene una media de 6,3cm y una desviación estándar de 0,8cm .

Tabla 4. Caracterización antropométrica de mano en género femenino en mano no dominante.

Mano no dominante	Máxima (cm)	Mínima (cm)	Mediana (cm)	Media (cm)	Desviación estándar (cm)
Longitud	10,1	7,3	8,5	8,5	0,8
Longitud Máxima	20,2	10,1	16,3	15,9	0,5
Ancho Máximo	17,1	9,3	12,0	11,3	1,7
Ancho	9,3	6,2	7,1	7,3	0,7
Espesor	4,4	2,0	3,0	3,0	0,4
Diámetro de agarre	7,0	2,1	4,7	3,9	0,7
Circunferencia Máxima	37,0	17,0	28,0	28,0	3,2
Circunferencia	27,0	11,0	17,0	16,6	2,6
LFP	9,0	3,0	5,0	5,6	0,7
LFI	9,5	5,0	8,0	7,6	1,0
LFM	10,2	6,0	9,0	8,9	0,7
LFA	10,2	6,0	8,0	8,1	0,7
LFM	8,0	4,0	6,5	6,4	0,8

Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

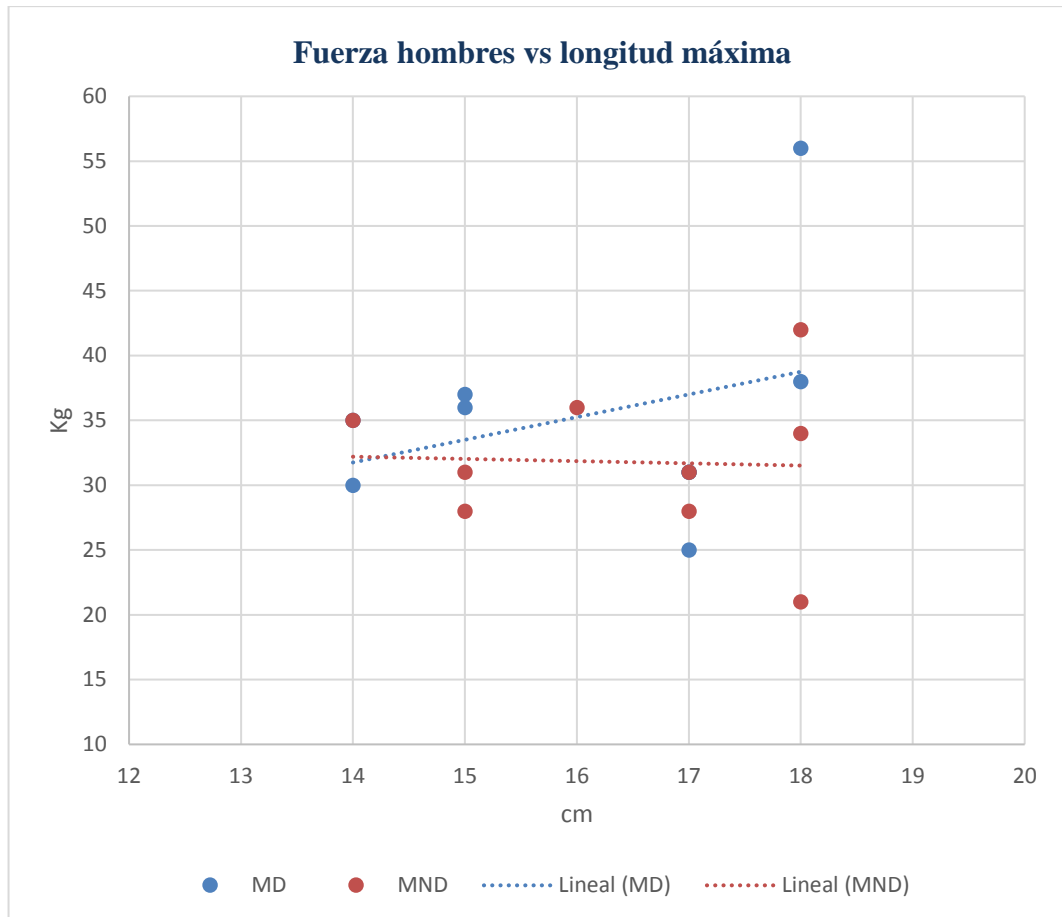
Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Las medidas antropométricas de mano no dominante en género femenino son: longitud de mano con una media de 8,5 cm, y una desviación estándar de 0,8cm, la longitud máxima de mano con una media de 15,9cm y una desviación estándar de 0,5cm, el ancho máximo de mano con una media de 11,3 cm y una desviación estándar de 1,7cm, el ancho de mano con una media de 7,3 cm y desviación estándar de 0,7cm, el espesor de mano con una media 3,0cm y una desviación estándar de 0,4cm, el diámetro de agarre con una media 3,9cm con una desviación estándar de

0,7cm, la circunferencia máxima de mano es 28,0 cm y una desviación estándar de 3,2 cm, la circunferencia de mano con una media de 16,6cm y una desviación estándar de 2,6cm, la longitud de la falange del pulgar con una media de 5,6cm, y una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo índice con una media de 7,6cm y una desviación estándar de 1,0cm, la longitud de la falange del dedo medio con una media de 8,9cm y una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo anular con una media de 8,1cm y una desviación estándar de 0,7cm, la longitud de la falange del dedo meñique con una media de 6,4cm con una desviación estándar de 0,8cm.

Con relación en las medidas antropométricas en género femenino existió, una diferencia en mano dominante a comparación de mano no dominante, en relación a longitud máxima de mano en desviación estándar en mano dominante es de 1,5 cm y en mano no dominante con una desviación estándar de 0,5cm, por lo cual la diferencia es de 1cm.

Gráfico 6. Relación de la fuerza de agarre con longitud máxima de mano en género masculino.

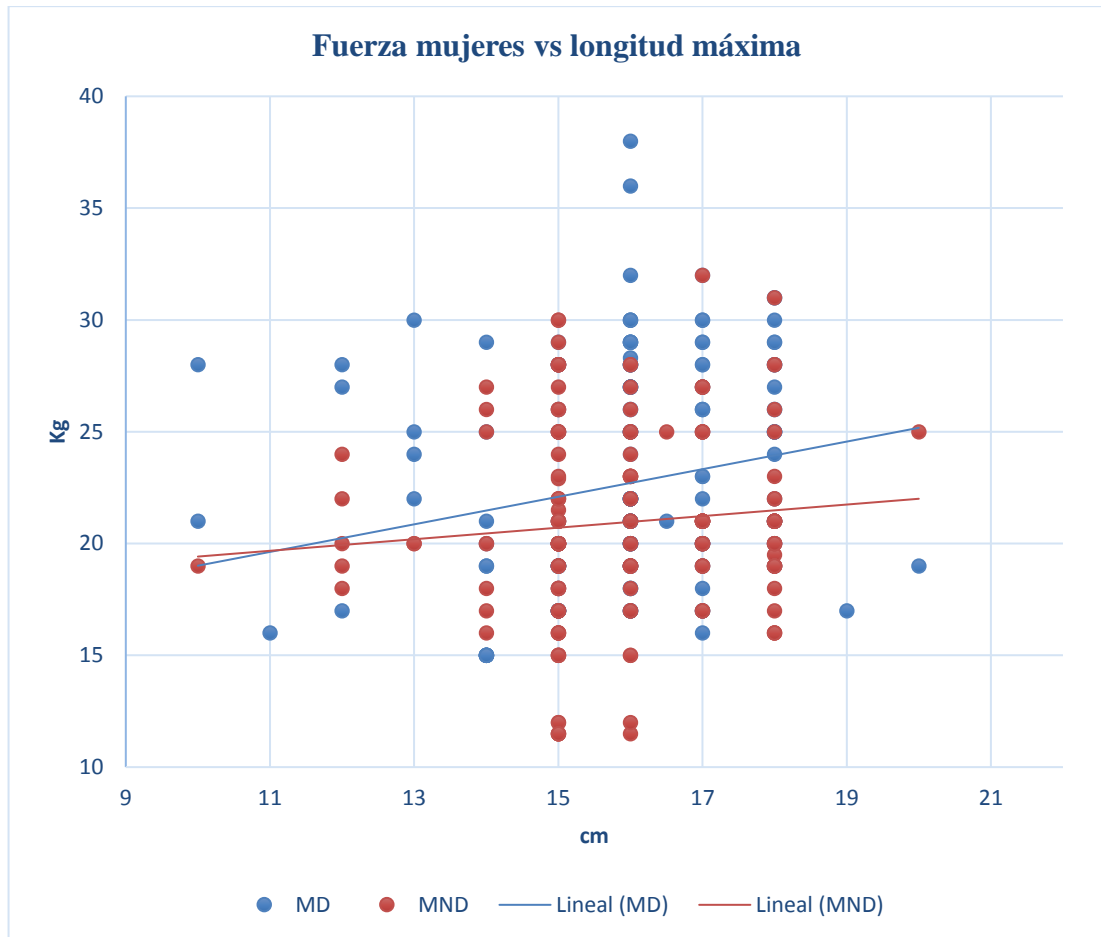


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Al analizar los resultados de la fuerza de agarre en comparación con la longitud máxima en género masculino, obtuvimos como resultado una mayor fuerza de agarre, conforme su longitud de mano, la fuerza va en aumento en mano dominante y en mano no dominante.

Gráfico 7. Relación de la fuerza de agarre con longitud máxima de mano en género femenino.

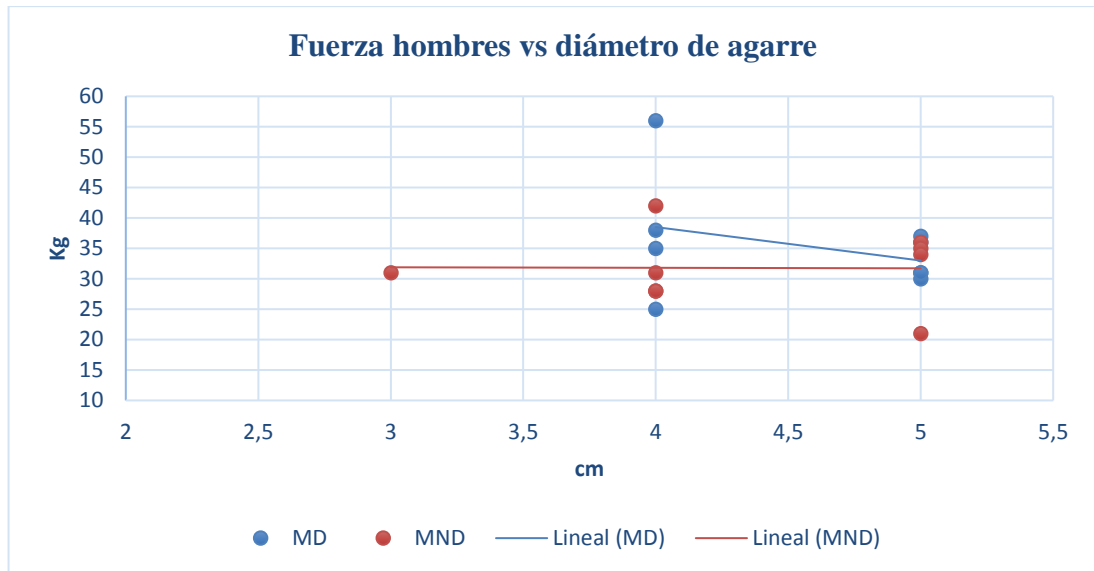


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Al comparar la fuerza de agarre con la longitud máxima en género femenino, se obtuvo como resultado que a mayor longitud de mano existió mayor fuerza de agarre, es decir que la fuerza va en aumento sea esta mano dominante o no dominante.

Gráfico 8. Relación de la fuerza de agarre con diámetro de agarre en género masculino

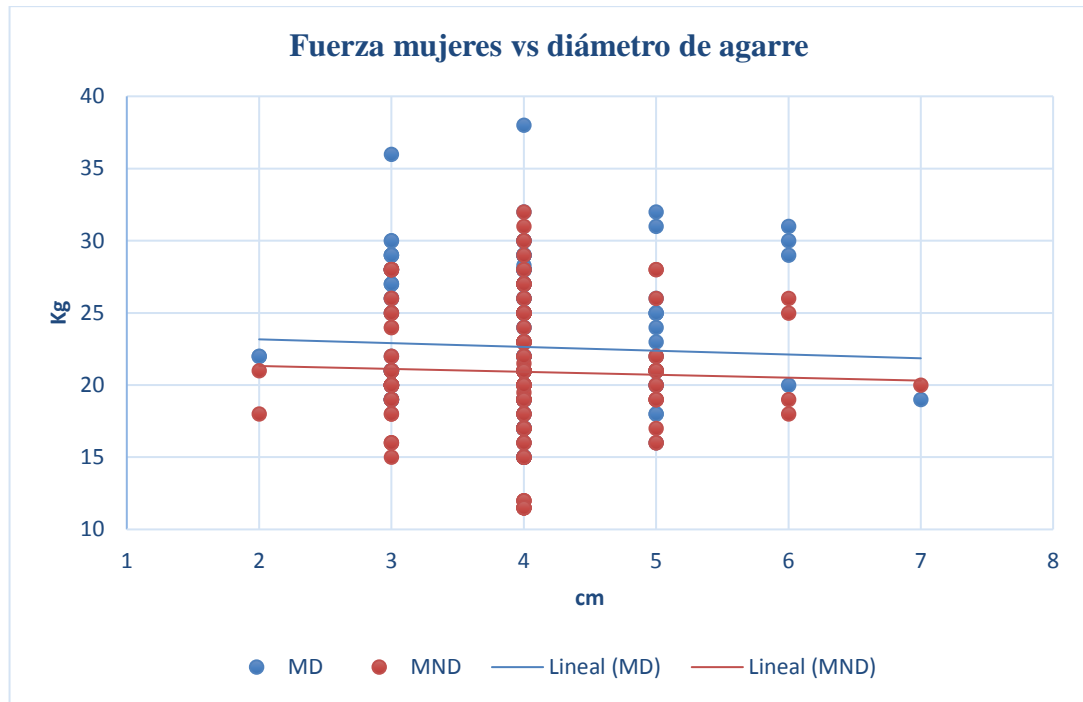


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Al comparar la fuerza de agarre con el diámetro de mano, en género masculino, se obtuvo como resultado que conforme aumenta el diámetro aumenta también la fuerza de agarre, tanto en mano dominante como en no dominante.

Gráfico 9. Relacionar fuerza de agarre con diámetro de agarre en género femenino

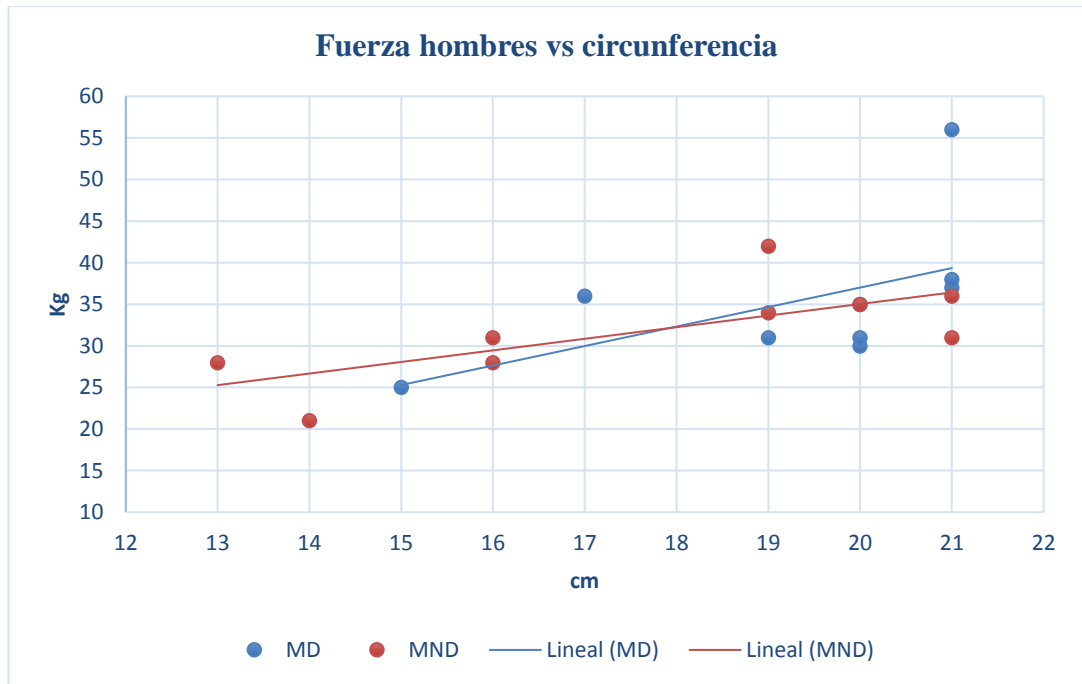


Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: Al comparar la fuerza de agarre con el diámetro de mano, en género femenino, se obtuvo como resultado que conforme aumenta el diámetro aumenta también la fuerza de agarre, tanto en mano dominante como en no dominante.

Gráfico 10. Relación de la fuerza de agarre con la circunferencia de mano en género masculino

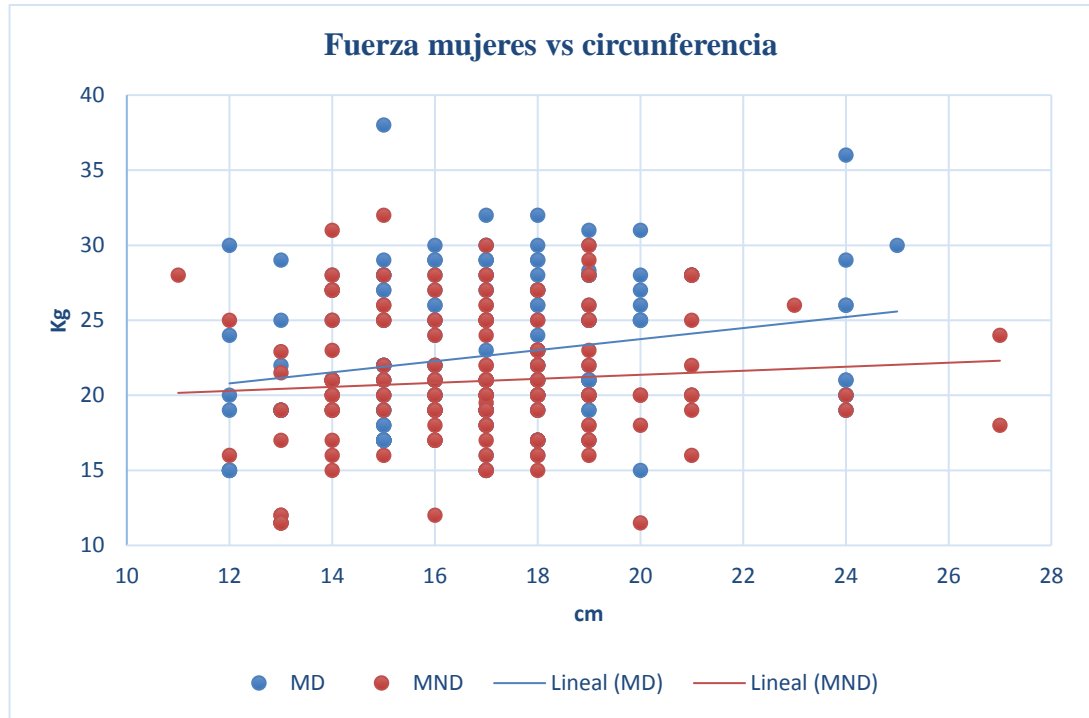


Fuente: Población afro ecuatoriana

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En los datos obtenidos al comparar la fuerza de agarre con la circunferencia, en género masculino, se obtuvo como resultado que conforme aumenta la circunferencia, aumenta también la fuerza de agarre, tanto en mano dominante como en no dominante.

Gráfico 11. Relacionar fuerza de agarre con circunferencia en género femenino



Fuente: Población afro ecuatoriana de Mascarilla

Elaborado por: Milton Proaño

Análisis: En los datos obtenidos al comparar la fuerza de agarre con la circunferencia, en género femenino, se obtuvo como resultado que conforme aumenta la circunferencia, aumenta también la fuerza de agarre, tanto en mano dominante como en no dominante.

4.2. Discusión de resultados

Luego de analizar los resultados en fuerza de agarre de mano dominante y no dominante en género masculino los resultados fueron los siguientes, en mano dominante es de 35Kg y en mano no dominante es de 33kg, de igual forma se realizó el análisis en género femenino, de tal manera que los resultados fueron en mano dominante de 23 kg y en mano no dominante de 20kg.

Por otro lado, al analizar la distribución de las dimensiones antropométricas en la población en estudio, se determinó que las variaciones de estos valores, en relación a la media, en cada una de estas dimensiones no son significativas, por lo que pareciera ser que la población tiene una distribución bastante homogénea en relación a la antropometría de la mano.

No existen estudios en este tipo de etnia que demuestren la relación entre la circunferencia máxima de mano con la fuerza de agarre, en este estudio se ha podido comprobar dicha relación.

Según el objetivo los resultados de la fuerza de agarre con relación a la longitud máxima, el diámetro de agarre y la circunferencia máxima de mano con la fuerza de agarre, fue que mayor sea la longitud de mano, mayor es la fuerza de agarre, estos resultados fueron enfocados tanto en género masculino como en género femenino.

A nivel mundial y de Sudamérica no se han encontrado estudios que comparen estos parámetros, sin embargo, en nuestra provincia existe un estudio realizado a nivel de la población indígena pero no a la afro ecuatoriana.

Otro dato importante en esta investigación fue que en la etnia afro ecuatoriana en mano dominante y en no dominante no existe mucha diferencia de fuerza, estos datos se le comparo con un estudio piloto que se realizado en Chile, en el cual se obtuvo como resultados valores mayores con respecto a la fuerza en mano dominante que en la no dominante. (49)

Los datos obtenidos de las medidas antropométricas en la población afro ecuatoriana, fueron comparados con un estudio realizado en la población indígena, en donde se tomaron las medidas antropométricas de mano, en donde los resultados de mano dominante y no dominante se asemejaban, coincidiendo con lo obtenido en nuestra investigación. (50)

4.3. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuál es la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante?

La fuerza de agarre en género masculino en mano dominante es de 35,6 kg y en su mano no dominante es de 32,9kg, en género femenino la fuerza de agarre en la mano dominante es de 22,7 kg y en la mano no dominante es de 20,9 kg.

¿Cuáles son las medidas antropométricas en mano en la población afro ecuatoriana?

Las medidas antropométricas en mano dominante en género masculino nos reflejan los siguientes resultados con una media de: longitud de mano con 8,5cm, la longitud máxima de mano con 16,3cm, ancho máximo de mano con 16,3cm, ancho de mano con 7,7cm, el espesor de mano con 3,1cm, el diámetro de agarre con de 4,2cm, la circunferencia máxima de mano con de 29,7 cm, la circunferencia de mano con 25,0cm, la longitud de las falanges son: longitud de la falange del dedo pulgar con 5,3cm, longitud de la falange del dedo índice con 7,8cm, longitud de la falange del dedo medio con 9,1cm, longitud de la falange del dedo anular con 8,3cm, la longitud de la falange del dedo meñique con una media de 6,5cm.

En las medidas antropométricas de mano no dominante en género masculino se registra una media de: longitud de mano con 8,6cm, la longitud máxima de mano con 16,1cm, el ancho máximo de mano con 12,3cm, ancho de mano con 7,5cm, el espesor de mano con 3,1cm, el diámetro de agarre con 4,2cm, la circunferencia máxima de mano con 28,2cm, la circunferencia de mano con 17,0cm, la longitud de las falanges: longitud de la falange del dedo pulgar con 5,2cm, longitud de la falange del dedo índice

con 7,7cm, longitud de la falange del dedo medio con 9,2cm, longitud de la falange del dedo anular con 8,3cm, longitud de la falange del dedo meñique con 6,6cm.

Las medidas antropométricas de mano dominante en género femenino representan una media de: longitud de mano con 8,4cm, la longitud máxima de mano con 15,9cm, el ancho máximo de mano con 11,8cm, el ancho de mano con 7,5cm, el espesor de la mano con 3,0cm, el diámetro de agarre con 3,9cm, la circunferencia máxima de mano con 28,0cm, la circunferencia de mano con 16,7cm, la longitud de las falanges es la siguiente: longitud del dedo pulgar con 5,2cm, longitud de la falange del dedo índice con 7,6cm, longitud de la falange del dedo medio con 9,0cm, longitud de la falange del dedo anular con 8,1cm, longitud de la falange del dedo meñique con 6,3cm.

Las medidas antropométricas de mano no dominante en género femenino representan una media de: longitud de mano con 8,5cm, la longitud máxima de mano con 15,9cm, el ancho máximo de mano con 11,3cm, ancho de mano con 7,3cm, espesor de mano con una media de 3,0cm, diámetro de agarre con 3,9cm, circunferencia máxima de mano 28,0cm, circunferencia de mano con 16,6cm, la longitud de las falanges es la siguiente: longitud de la falange del dedo pulgar con 5,6cm, longitud de la falange del dedo índice con 7,6cm, longitud de la falange del dedo con 7,6cm, longitud de la falange del dedo anular con 8,9cm, longitud de la falange de dedo meñique con 6,4cm.

¿Qué relación existe entre la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia máxima?

Después de realizar el análisis correspondiente, la relación que existe entre la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia máxima de mano se encontró que los valores son directamente proporcionales, es decir que entre mayores sean las medidas antes mencionadas la fuerza de agarre aumentara, solo en la mano no dominante del género masculino los valores fueron inversamente proporcionales, es decir que la fuerza de agarre disminuye cuando la longitud máxima aumenta.

4.4. Conclusiones:

- En la población afro ecuatoriana en género masculino y femenino se encontró que la fuerza de género masculino predomina sobre la fuerza del género femenino tanto en mano dominante como no dominante.
- Con respecto a las medidas antropométricas de mano, se evidenció que no existe mayor diferencia, tanto en hombres como en mujeres los resultados fueron casi similares en mano dominante y no dominante.
- En los resultados obtenidos de la relación entre la fuerza de agarre con la longitud máxima, diámetro de agarre y circunferencia máxima, los datos demostraron que entre mayor sean estas medidas mayor fuerza de agarre posee, a excepción de la mano no dominante en género masculino, en donde la relación de la fuerza de agarre con longitud máxima es inversamente proporcional, disminuyendo la fuerza con 4 kg.

4.5. Recomendaciones

- Socializar los resultados obtenidos en la parroquia Mascarilla, para que los habitantes conozcan de qué manera puedan economizar su fuerza y medidas antropométricas, utilizando esto como base fundamental para la utilización de instrumentos al momento de realizar su trabajo.
- Ejecutar más investigaciones no solo realizadas por la UTN sino por otras universidades, ya que la obtención de los datos recaudados constituye una base importante para continuar con la línea de estudio acerca de la construcción de herramientas de uso manual y ergonómico para la población afro ecuatoriana.
- Utilizar todas las bases de datos estadísticos de las mediciones antropométricas y de fuerza de las diferentes etnias estudiadas para realizar un estudio global topográfico de la mano a nivel de nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA

1. Daniela LB. Comparación, estadística de medidas antropométricas entre mestizos, indígenas y afroecuatorianos de la región Sierra del Ecuador año 2013. In Universidad San Francisco CdCeI, editor. Comparación, estadística de medidas antropométricas entre mestizos, indígenas y afroecuatorianos de la región Sierra del Ecuador año 2013. Quito: Ecuador; 2013.
2. Libre E. Ergonomia. 2016..
3. Piñera DGAJA. Estudio de la fuerza de agarre en Adultos Mayores Municipio Plaza de la revolución. 2010. 2010. Gran estudio que da como base para analizar la fuerza de agarre.
4. Artega JKM, Dapuetto CPR. Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la región metropolitana año 2005. 2005. Es una evaluación de la fuerza de puño en los mayores que ayuda como dato en mi desarrollo de investigación.
5. A. M. Biblioteca Digital Utn. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 2. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6015>.
6. Villacís B CD. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 3. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Demografia/documentofinal1.pdf>.
7. Jorge Enrique Correa DEC. Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Primera ed. 2009 ctdddrydha, editor. Mexico: editorial Nuestra señora del Rosario ; 2009.
8. wikipedia.org. Fuerza de agarre. [Online].; 2016 [cited 2017 Febrero 12. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza_de_agarre.
9. PLR. G. Su clasificación y pruebas de valoración.. 2018. Entrenador Superior de Físico cuturismo y Musculación Universidad de Murcia. Facultad de Educación Física.
10. Fernandez AS NK. Manual de Antropometría para la evaluación nutricional del Adulto.. Primera ed. Fernandez AS NKe, editor. Mexico: editors. México: Universidad Iberoamericana; 2009.

11. JL. Á. Ergonomía y Psicología aplicada manual para la formación de especialistas.. 12th ed. JL Á, editor. Valladolid: Lex Nova; 2009.
12. Belando JES. Valoración antropométrica de la composición corporal Cine antropometría. Primera ed. Belando JES, editor. Alicante: Universidad de Alicante; 2009.
13. Camacho GJO. Evaluación Fisiológica en la Actividad Física y en el Deporte. Primera ed. DMMMCR JOC, editor. Albacete: editor. Albacete: Waceulen Editorial Deportiva; 2013.
14. Caballero E. Antropometria. 2009. Centro nacional de nuevas tecnologías Instituto Nacional de seguridad higiene y trabajo.
15. EV. C. ANTROPOMETRÍA. [Online].; 2016 [cited 2017 mayo 21. Available from:
[\(15\).">http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf).
16. RM. M. Antropometría. [Online].; 1995 [cited 2017 abril 14. Available from:
[\(16\).">https://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718](https://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718).
17. S.A. EC. Estructplan Ergonomia. [Online].; 2001-2002 [cited 2017 mayo 14. Available from: <http://www.estrucplan.com.ar/>.
18. Wilman IDK. UTILIDAD DE LA DINAMOMETRÍA EN PACIENTES EN HEMODIÁLISIS. [Online].; 2016 [cited 2017 enero 2. Available from:
<https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiD5N2LterWAhVIxCY>.
19. MM. M. Mayordomo MM. Universidad Complutense de Madrid. [Online].; 2009 [cited 2017 marzo 17. Available from:
<http://eprints.ucm.es/12341/1/T30093.pdf>.
20. CR. JM. Repositorio Universidad de Chile. [Online].; 2005 [cited 2017 Febrero 21 [cited 2017 febrero 21. Available from:
[\(20\).">http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/mahn_j/sources/mahn_j.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/mahn_j/sources/mahn_j.pdf).

21. FdI. I. Facultad de Ingeniería Industrial. [Online].; 2011 [cited 2017 enero 2]. Available from: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf.
22. G. T. Sistema muscular.Cap11. En Principios de Anatomía y Fisiología.. tercera ed. España: Harcourt brace; 1992.
23. APB. M. Universidad Nacional de Colombia. [Online].; 2012 [cited 2017 enero 2. Available from: [http://www.bdigital.unal.edu.co/32030/1/31373-113677-1-PB.pdf.\(23\)](http://www.bdigital.unal.edu.co/32030/1/31373-113677-1-PB.pdf.(23)).
24. M. KL. Anatomía con orientación clínica. Cuarta Edición ed. M. KL, editor. Madrid: editor. Madrid: Panamericana; 2009.
25. AIKy. C. Fisiología Articular.. Sexta Edición ed. AIKy C, editor. Madrid: editor. Madrid: MEDICA PANAMERICANA; 2006.
26. Arnold C C. Sistema Oseo. Primera Edición ed. Arnold C C, editor. Estados Unidos: editors. EE.UU: Lerne; 2007.
27. Muñoz Jashimoto1 L DIVBEyC. FUERZA MÁXIMA DE AGARRE CON MANO DOMINANTE Y NO DOMINANTE. [Online].; 2009 [cited 2017 enero 24. Available from: <http://www.semec.org.mx/archivos/congreso11/BIOM01.pdf>.
28. Lopez A. AL. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. [Online].; 2012 [cited 2017 enero 12. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/view/31373>.
29. PG. Q. Cirugia de la Mano Fondo Documental Electrónico de FUNDACITE. [Online].; 2005 [cited 2017 marzo 7. Available from: http://www.fundacite-aragua.gob.ve/pdf/cirugia_mano1.pdf.
30. VH. H. Evaluación de la amplitud física y prescripción del ejercicio. Primera Edición ed. VH. H, editor. Madrid: Medica Panamericana; 2006..
31. Bautista C. Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Primera ed. JECLDE. CB, editor. Rosario-Colombia: Editorial Universidad del Rosario; 2009.

32. Ly. F. Universidad de Huelva. [Online].; 2008 [cited 2017 abril 19. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1610/161017350018.pdf>.
33. LAA. L. Biomecánica y patrones funcionales de la mano.. Primera ed. LAA. L, editor. Colombia: editor. Colombia: Univarsidad Nacional de Colombia; 2009.
34. Vilanova G. LA TONIFICACIÓN MUSCULAR TEORIA Y PRACTICA. Tercera Edición ed. NyTM GV, editor. Barcelona: Barcelona S.A; 2005.
35. Fabio Salinas D. LHL y. Rehabilitación en Salud.. Segunda ed. ed. Fabio Salinas D. LHL y, editor. Antioquia: Antioquia: Universidad de Antioquia; 2008.
36. PAMELA ESCALONA D'A. JNOVLS F. Parámetro Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. 2009. Normalidad en Fuerzas de Presión de Mano.
37. Mondelo PR GEBP. Ergonomía y fundamentos Tomo I. Primera ed. ed. Mondelo PR GEBP, editor. Cataluya: editor. Cataluya: UPC; 1994.
38. MGO. S. Fundamentos de la ergonomía. Primera ed. ed. MGO. S, editor. México: editor. México: Instituto politécnico nacional; 2016.
39. Cruz A, Garnica A. Principios de ergonomía. Primera ed. ed. Cruz A, Garnica A, editors. Bogotá : Universidad de Bogotá Colombia ; 1995.
40. Gallego RC. Ergonomía y cambio tecnológico. 1998..
41. Rivas RR. Ergonomía en el diseño y producción industrial. 2007. Ergonomía en el diseño y producción industrial habla de la forma del estidio de la ergonomica en la produccion industrial.
42. Aton J. Población y desarrollo afrodescendiente en América latina. 2009. .
43. BOLIVAR UAS. POBLACIÓN AFROECUATORIANA. [Online].; 2010 [cited 2017 marzo 22. Available from: <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/372/File/pdfs/NOTICIASYSUCESOS/2010/DATOS%20POBLACION%20AFROECUATORIANA.pdf>.

44. Ecuador CPdIRd. seccion septima Salud, seccion sexta personas con discapacidad. Constituyente AN. 2015..
45. Báez C. Plan Nacional Buen Vivir. [Online].; 2013 [cited 2017 enero 2. Available from: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwj42LW0x8PXAhWD5iYKHSsYCXkQFggyMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.unicef.org%2Fecuador%2FPlan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf&usg=AOvVaw1H9gX46iO2w_5MnUFoK5cn.
46. MÉXICO UNAD. El método estadístico. [Online].; 2014 [cited 2017 febrero 14. Available from: <http://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/83050-el-metodo-estadistico>.
47. N. CM. Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de presión, aplicables al diseño de herramientas manuales. [Online].; 2010 [cited 2017 agosto 21. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117152>.
48. Yunis JA. ESTUDIO PILOTO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO Y FUERZAS DE PRENSIÓN, APLICABLES AL DISEÑO DE HERRAMIENTAS MANUALES.. [Online].; 2011 [cited 2017 marzo 9. Available from: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjVitSlycPXAhUGPiYKHdQvD_QQFgkMAA&url=http%3A%2F%2Frepositorio.uchile.cl%2Fbitstream%2Fhandle%2F2250%2F117152%2FTesis.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw24ak7Mq86voJ40fm_9K58k.
49. Eduardo CD. Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de prensión, aplicables al diseño de herramientas manuales. [Online].; 2017 [cited 2017 mayo 21. Available from: <http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method>.
50. EA. RV. Determinación de la fuerza de agarre y medidas antropométricas de mano en la población indígena de la comunidad Miguel Egas Otavalo,

provincia de Imbabura año 2016. [Online].; 2016 [cited 2017 enero 2].
Available from: <http://repositor>.

ANEXO # 2 Galería de fotos

Foto #1 Dinamómetro de Jamar y materiales para medición Antropométrica



Foto #2 Medición de talla



Foto #3 Toma de peso



Foto #4 longitud de la mano



Foto #5 longitud máxima de la mano



Foto #6 Ancho máximo de la mano



Foto #7 Ancho de la mano



Foto #8 Circunferencia máxima de la mano



Foto # 9 Circunferencia de la mano



Foto #10 Espesor de la mano



Foto# 11 Diámetro de agarre



Foto#12 Longitud del dedo pulgar



Foto# 13 Medición de la fuerza de agarre



Foto # 14 Toma de datos



Foto # 15 Centro de apoyo para realizar las mediciones



ANEXO 3. Ficha de evaluación



DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO EN LA POBLACIÓN AFRO ECUATORIANA EN LA PARROQUIA MASCARILLA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI AÑO, 2016.

FICHA DE EVALUACIÓN DE FUERZA DE AGARRE Y MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE MANO

NOMBRE:				SEXO:	
EDAD:		TALLA :		PESO:	
SECTOR:					
OCUPACIÓN:					
AGRICULTOR:	ARTESANO:	AMADECASA:	ESTUDIANTE:	OTROS:	
FUERZA DE AGARRE					
MANO DOMINANTE	Izq:	<input type="checkbox"/>	MANO NO DOMINANTE	Izq:	<input type="checkbox"/>
	Der:	<input type="checkbox"/>		Der:	<input type="checkbox"/>
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS					
LONGITUD DE LA MANO		LONGITUD DE LA MANO			
LONGITUD MÁXIMA DE LA MANO		LONGITUD MÁXIMA DE LA MANO			
ANCHO DE LA MANO		ANCHO DE LA MANO			
ANCHO MÁXIMO DE LA MANO		ANCHO MÁXIMO DE LA MANO			

ESPESOR DE LA MANO					ESPESOR DE LA MANO				
DIÁMETRO DE AGARRE					DIÁMETRO DE AGARRE				
CIRCUNFERENCIA MÁXIMA DE LA MANO					CIRCUNFERENCIA MÁXIMA DE LA MANO				
CIRCUNFERENCIA DE LA MANO					CIRCUNFERENCIA DE LA MANO				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
L.F.P.	L.F.I.	L.F.M.	L.F.A.	L.F.M.	L.F.P.	L.F.I.	L.F.M.	L.F.A.	L.F.M.

DETERMINATION OF GRIP FORCE AND ANTHROPOMETRIC MEASURES
OF HAND IN THE AFRO ECUADORIAN POPULATION IN THE MASCARILLA
PARISH, CATON MIRA, PROVINCE OF CARCHI YEAR 2016

AUTHOR: Milton Armando Proaño Robalino

TUTORA: Lcda. Daniela Zurita Msc.

MAIL: armandoparedesk8@hotmail.com

SUMMARY

In our country and exactly in our context there are almost no studies or there are few about the grip strength and anthropometric measurements in to the Afro-Ecuadorian population, for which this non-experimental, descriptive and cross-sectional research was carried out. The objective was to describe the development of grip strength and the anthropometric dimensions of hand of the Afro Ecuadorian population in the "Mascarilla" parish, in the "Mira" district, in Carchi province; the sample consisted of 300 people of men and women, with ages ranging from 20 to 50 years. This evaluation was carried out in different neighborhoods belonging to the before mentioned parish, using the Jamar dynamometer as an instrument, obtaining as a result in the masculine gender a maximum force in dominant hand of 35 kg and in a non-dominant hand 32 kg, in the female gender in dominant hand 22kg and 20kg non-dominant hand respectively; showing that the greatest grip strength is in the dominant hand; the same that prevailed in men in relation to women. Regarding the anthropometric measurements in both dominant and non-dominant hand the differences were minimal, in the relationship of the grip force with the maximum length, grip diameter and circumference resulted in a greater force as these measures gradually increased.

PLABRA KEYWORDS: Strength, grip, dynamometer, men, women.



Victor Rodríguez
[Signature]
1715496129

Urkund Analysis Result

Analysed Document: CAPITULO II 2017.docx (D32135513)
Submitted: 11/6/2017 9:32:00 PM
Submitted By: armandoparedessk8@hotmail.com
Significance: 17 %

Sources included in the report:

Tesis Gabriela Rubio .pdf (D25378902)
MelissaFigueroa-INV2TF.docx (D25768467)
AVERLAND Marie Helene.pdf (D28452588)
BIOMECANICA DE LA MANO.docx (D20813419)
<http://ritukupujanusu101.ga/6c3f5-anthropometric-standardization-reference-manual-16786b5e4>
<https://trainingnowadays.wordpress.com/category/articulos-de-interes/page/4/>
<http://docplayer.es/24005148-Escuela-colombiana-de-ingenieria-julio-garavito.html>

Instances where selected sources appear:

19