



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

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

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMOMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEPENDIENTES DEL RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURÍA, AUDITORÍA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN EL PERÍODO 2015- 2016.**

**AUTORES:**

Carrascal Yamberla Celia Manahi  
Chamorro Chalacán Brenda Dayana

**DIRECTORA:**

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

**IBARRA 2016**

## APROBACIÓN DE LA TUTORA.

Yo, Lcda. Daniela Zurita MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada:, EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMOMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEPENDIENTES DEL RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURÍA, AUDITORÍA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN EL PERÍODO 2015- 2016 ,de autoría de Manahí Carrascal, y Brenda Chamorro. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

Atentamente.

Lcda. Daniela Zurita MSc.

C.I. .....

## 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, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

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

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100465774-6		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CARRASCAL YAMBERLA CELIA MANAHI		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Rumiñahui y Eloy Alfaro		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:manahyc@gmail.com">manahyc@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2946-648	<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0969673924

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	210072177-4		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CHAMORRO CHALACÁN BRENDA DAYANA		

<b>DIRECCIÓN:</b>	AVENIDA TEODORO GOMEZ Y SALINAS 12-17		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:bdchamooro@utn.edu.ec">bdchamooro@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>		<b>TELÉFONO MOVIL:</b>	0993909565

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO</b>	“EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMOMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEPENDIENTES DEL RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURÍA, AUDITORÍA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN EL PERÍODO 2015- 2016.”
<b>AUTOR (ES):</b>	Carrascal Yamberla Celia Manahi Chamorro Chalacán Brenda Dayana
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2016/02/12

## **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Celia Manahi Carrascal Yamberla Nro. 1004657746, y yo Brenda Dayana Chamorro Chalacan con cédula Nro. 21007221774 en calidad de autoras y titulares 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.

Ibarra, dos de marzo del 2016.

#### LAS AUTORAS:

Firma   
Manahi Carrascal  
C.C: 1004657746

Firma   
Brenda Chamorro  
C.C. 2100721774

**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, Celia Manahi Carrascal Yamberla con cédula Nro. 1004657746, y yo Brenda Dayana Chamorro Chalacan vega con cédula Nro. , expresamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales 2100721774 consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado; **EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMOMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEPENDIENTES DEL RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURÍA, AUDITORÍA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN EL PERÍODO 2015- 2016**; que ha sido desarrollado para optar por el título de **Licenciadas en Terapia Física Médica**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En calidad de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. Suscribimos 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.

Ibarra, dos de marzo del 2016.

**LAS AUTORAS:**

Firma   
Manahi Carrascal  
C.C: 1004657746

Firma   
Brenda Chamorro  
C.C. 2100721774

## DEDICATORIA

Dedico este gran trabajo a mi madre celestial que siempre me ha guiado por el camino correcto sobre todo dándome fortaleza para seguir adelante en mi vida y en mis estudios. A mis amados padres Juana Yamberla y Rafael Carrascal, abuelitos y tíos que ellos han velado por mi bienestar por el apoyo constante, consejos en todas las etapas de mi vida que me ayudaron a superar todas las dificultades. Los logros obtenidos se los dedico a ellos a mi gran familia que son un pilar fundamental en mi vida. Es por ellos soy lo que soy ahora y gracias por las buenas enseñanzas que me han permitido ser una persona de calidad.

**Manahi**

A DIOS, por la salud, fuerza y valentía que me brindaste para seguir durante la lucha de esta meta y llegar a este momento tan especial de mi vida como profesional y como persona de bien.

A mi madre Derma y Xiu Lin, por ser las personas que me acompañaron brindándome su amor, apoyo y sacrificio en todos estos años con lo que fue posible terminar mis estudios superiores.

A mi novio Guido por su apoyo incondicional, por la confianza, por sus consejos, pero más que nada, por su amor.

A mis tíos Fanny y Byron por darme la fuerza necesaria para seguir adelante y mis primos Jessica, Darly y Sneyder porque llenan en mi corazón un infinito amor.

Para terminar a mi amiga Manahí que gracias a su constante paciencia juntas cumplimos un sueño más de nuestra vida. Es una bendición tener una amiga como tú.

**Brenda**

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo culminado agradecemos a DIOS por ayudarnos a terminar una etapa más en nuestras vidas que es el estudio y a nuestros padres que nos supieron dar una educación universitaria.

A la Universidad Técnica del Norte carrera de terapia física médica que nos dio la oportunidad de iniciar y culminar nuestros estudios universitarios con profesionales que nos supieron dar la enseñanza ideal y conocimientos de calidad.

Al edificio del personal administrativo del rectorado de la Universidad Técnica del Norte que nos colaboraron en el estudio de nuestra investigación.

A Nuestra tutora Lcda. Daniela Zurita que nos ha brindado sus conocimientos en clases sobre todo nos supo mantener firme en el transcurso de realizar nuestra tesis una enorme gratitud de nosotras a nuestra querida tutora.

Al Ing. Alan Proaño y al Dr. Jorge Anaya que con mucho entusiasmo nos brindó su atención y constante paciencia que nos supo guiar durante el desarrollo de esta investigación.

A nuestras amigas del curso por haber compartido una amistad, un estudio en común que en este transcurso del camino supimos apoyarnos sobre todo compartir momentos únicos e inolvidables en personal a Pamela Herrera, Cristina Quilca, Jarmila Gomezjurado, Alejandra Mera, Paola Palma y Daniela Garrido. Sobre todo a mi gran amiga Brenda Chamorro.

**EVALUACION DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEPENDIENTE DE RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURÍA, AUDITORIA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE 2015-2016**

**AUTORAS:** Carrascal, M; Chamorro, B  
**TUTORA:** Lcda. Daniela Zurita Msc

**RESUMEN**

Los estudios de evaluación de la fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar en nuestro país son escasos, este tipo de estudio en la práctica no se ha verificado la valoración y tampoco existen datos estándares de fuerza de agarre y de medidas antropométricas, con el objetivo de evaluar la fuerza de agarre en el personal administrativo de la universidad Técnica del Norte, se realizó una investigación observacional, descriptiva y correlacional de corte transversal donde se estudió 38 administrativos de esta institución educativa. Se efectuó una base de datos en el programa de Excel, para obtener resultados a través del programa de SPSS. En el sexo femenino entre los 25 años hasta los 60 años la fuerza de agarre mayor es de 32 kilogramos. En el sexo masculino entre los 20 años hasta los 65 años la fuerza de agarre mayor es de 54 kilogramos. La mano dominante es de 36 kilogramos en el hombre y 20 kilogramos en la mujer mientras que en mano no dominante es de 33 kilogramos en el hombre y 17 kilogramos en la mujer. La diferencia de las medidas antropométricas con respecto a la mano dominante y no dominante, en ambos sexos los datos de diferencia son mínimos. La investigación permitió determinar que la fuerza de agarre es mayor en el sexo masculino, la mano dominante tiene mayor fuerza en comparación con la mano no dominante en el sexo masculino y femenino.

**Palabras claves:** Dinamómetro de Jamar, fuerza de agarre, evaluación, jornada laboral, medidas antropométricas.

**EVALUATION OF THE FORCE GRIP WITH JAMAR DYNAMOMETER DURING A LABOR DAY OF ADMINISTRATIVE STAFF DEPENDENT OF RECTORSHIP, OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, ATTORNEY, INTERNAL AUDIT, GENERAL SECRETARY, COMMUNITY SERVICE, ORGANIZATIONAL COMMUNICATION, CUDIC, DEPARTMENT OF INFORMATICS, DIRECTION OF PLANNING AND PROJECTS IN UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE 2015-2016**

**AUTHORS:** Carrascal, M; Chamorro, B

**TUTOR:** Lcda. Daniela Zurita Msc

**ABSTRACT**

Evaluation studies of grip strength with Jamar dynamometer in our country are uncommon, this type of study has not been verified the assessment in the practice and there are no standard data grip strength and anthropometric measures, with the aim of assessing the grip strength in the administrative staff of the Universidad Técnica del Norte, an observational, descriptive and cross-sectional correlational research was conducted where 38 administrative educational institution were studied. A database in Excel program was directed to obtain results through the SPSS program. In females from 25 years to 60 years the highest grip strength is 32 kilograms. In males between 20 years to 65 years the highest grip strength is 54 kilograms. The dominant hand is 36 kilograms in men and 20 kilograms in women, while non-dominant hand is 33 kilograms in men and 17 kilogram in women. The difference of anthropometric measurements with regard to the dominant and non-dominant hand, in both genders the difference data are minimal. The research allowed to establish that grip strength is greater in male, the dominant hand is stronger compared with the non-dominant hand in male and female.

**Key words:** Jamar Dynamometer, grip strength, evaluation, working hours, anthropometric measures.

**ÍNDICE**

APROBACIÓN DE LA TUTORA.....	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTOS .....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT .....	X
ÍNDICE .....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	XIII
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	XIV
CAPÍTULO I. 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 Objetivos Específicos.....	5
1.5 Preguntas de investigación.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Teoría Existente .....	7
2.1.1 Mano .....	7
2.1.2 Sistema óseo.....	8
2.1.3 Sistema muscular .....	9
2.1.4 Sistema articular.....	14
2.1.5 Biomecánica.....	15
2.1.6 Biomecánica de la mano .....	16
2.1.7 Prensión.....	20
	XI

2.1.8 Fuerza muscular .....	21
2.1.9 Fuerza de agarre .....	23
2.1.10 Dinamometría.....	27
2.1.11 Dinamómetro de Jamar .....	27
2.1.12 Antropometría .....	29
2.2 Marco Legal y Jurídico .....	33
2.2.1 Constitución del Ecuador .....	33
2.2.2 Plan nacional del buen vivir.....	36
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	41
3.1 Tipo de estudio.....	41
3.2 Diseño de la investigación .....	41
3.3 Método .....	42
3.4 Localización geográfica .....	42
3.5. Operacionalización de Variables.....	43
3.6 Población y muestra .....	44
3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	45
3.8. Estrategias .....	46
3.9. Validación y confiabilidad.....	46
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis e interpretación de resultados.....	47
4.2 Discusión de resultados.....	69
4.3 Respuestas a las preguntas de investigación .....	72
4.4. Conclusiones .....	74
4.5. Recomendaciones.....	75
BIBLOGRAFÍA Y LINKOGRAFIA.....	76
ANEXOS .....	81
ANEXO 1. CRONOGRAMA.....	82
Anexo 2. ENCUESTA .....	84
Anexo 3. FICHA DE EVALUACIÓN.....	87
Anexo 4. FOTOGRAFÍAS .....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas antropométricas de mano dominante en sexo masculino en el personal administrativo. ....	65
Tabla 2. Medidas antropométricas de mano no dominante en sexo masculino en el personal administrativo. ....	66
Tabla 3. Medidas antropométricas de mano dominante en el sexo femenino en el personal administrativo. ....	67
Tabla 4. Medidas antropométricas de mano no dominante en el sexo femenino en el personal administrativo. ....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano dominante en el sexo femenino. ....	47
Gráfica 2. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano dominante en el sexo femenino. ....	48
Gráfica 3. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano dominante en el sexo femenino. ....	49
Gráfica 4. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano no dominante en el sexo femenino. ....	50
Gráfica 5. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano no dominante en el sexo femenino. ....	51
Gráfica 6. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano no dominante en el sexo femenino. ....	52
Gráfica 7. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano dominante en el sexo masculino. ....	53
Gráfica 8. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano dominante en el sexo masculino. ....	54
Gráfica 9. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano dominante en el sexo masculino. ....	55

Gráfica 10. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano no dominante en el sexo masculino.....	56
Gráfica 11. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano no dominante en el sexo masculino.....	57
Gráfica 12. Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano no dominante en el sexo masculino.....	58
Gráfica 13. Fuerza de agarre durante la jornada laboral en el personal administrativo.....	59
Gráfica 14. Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo femenino en el personal administrativo.....	60
Gráfica 15. Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo femenino en el personal administrativo.....	61
Gráfica 16. Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo masculino en el personal administrativo.....	62
Gráfica 17. Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo masculino en el personal administrativo.....	63
Gráfica 18. Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en ambos sexos en el personal administrativo. ....	64

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Medición de longitud máxima de mano con la cinta métrica.....	89
Fotografía 2 Medición de espesor de mano con la cinta métrica.....	89
Fotografía 3 Medición ancho de la palma con el segmómetro. ....	90
Fotografía 4 Medición de diámetro de agarre con el cono.....	90
Fotografía 5 Medición de longitud de falanges.....	91
Fotografía 6 Fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar .....	91

## **CAPÍTULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Desde los albores de la historia médica se ha intentado definir la capacidad de un grupo muscular, la fuerza, la potencia y el trabajo que desarrollaba. Para ello se han utilizado diversos medios, que han ido desde las técnicas de exploración manual al electro diagnóstico de estimulación, pasando por métodos de balanza en resorte, sistemas de presión, levantamiento de pesas, etc. Todos ellos tenían por finalidad definir y clasificar la fuerza y la potencia desarrolladas por los distintos grupos musculares. (1)

Fue con la aparición de cuadros paralíticos secundarios a poliomielitis cuando surgió la necesidad de acercarnos a la posibilidad de cuantificar la fuerza desarrollada por determinados grupos musculares a nivel global. De esta forma se comenzó a utilizar una escala puramente cualitativa, escala de Lowett, que definía la función muscular según seis posibles categorías: normal, buena, regular, mala, vestigios de actividad y parálisis completa que estas escalas manuales se fue modificando y que están presentes en la actualidad para una valoración clínica que son utilizadas Kendall y Daniells, (2), estas carecen de objetividad ya sea por las condiciones del evaluador o por la técnica a la hora de la aplicación; también se toman en cuenta aquellas escalas extranjeras que se diferencian mucho a personas con características somatotónicas y sociodemográficas, etc.; similares a la población objeto , por lo cual pierden su verdadero valor al ser utilizadas. (3) Es por eso que desde la década de los 80, se ha venido desarrollando una técnica no invasiva, rápida y fácil de utilizar, portátil y confiable como es el dinamómetro de Jamar que tiene objetividad y certificado internacionalmente para la evaluación de la fuerza de agarre que conociendo valores estándar en nuestro medio nos permite

su detención temprana de posibles enfermedades osteomusculares en extremidad superior.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) elaboró una lista actualizada en 2010. Esta lista se encuentran enfermedades profesionales del sistema osteomuscular como una de ellas está el síndrome de túnel del carpo debido a periodos prolongados de trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca que en conjunto pueden llegar a desarrollar enfermedades como epicondilitis, bursitis, tenosinovitis, etc. también realizó una nueva evaluación de los accidentes y las enfermedades profesionales indican que el riesgo de contraer una enfermedad profesional se ha convertido en el peligro más frecuente a la que se enfrentan los trabajadores en sus empleos. Estas enfermedades causan anualmente unos 1.7 millones de muertes relacionadas con el trabajo y superan a los accidentes mortales en una proporción de cuatro a uno. (4)

Un estudio cuantitativo descriptivo de corte transversal, realizado en la Universidad de Cuenca en 2011-2012 sobre prevalencia de síndrome de túnel de carpo en ayudantes de secretaría y secretarias de esta institución educativa, la prevalencia del STC se ubicó en 18% aumentan el riesgo en el sexo femenino (88.9%), entre la cuarta y quinta década de la vida, con una antigüedad laboral mayor a 15 años y que digiten más de 5 horas diarias. Se encontraron complicaciones funcionales de muñeca y dedos, y para realizar acciones como abrir, soportar y levantar objetos. (5)

Es por eso que en esta investigación se empleará pruebas objetivas como es el dinamómetro de Jamar con el fin de realizar una evaluación siendo una necesidad en miras de desarrollo de la profesión hacia la objetividad. Es evidente el alto predominio de lesiones osteomusculares en extremidad superior en especial por accidente de trabajo que son un problema de salud pública.

Aun cuando se reconoce que las evaluaciones de la fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar ya existen datos estándar en otras áreas y en otros sitios. En

nuestro país este tema es escaso ya que no se ha realizado esta investigación debido al poco interés y no hay profesionales que se dediquen al estudio por lo tanto en la práctica no se ha verificado la valoración y tampoco existe datos estándar de fuerza de agarre con relación a la edad y sexo.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son los resultados de la evaluación del grado fuerza de agarre durante la jornada laboral del personal administrativo dependientes del rectorado, salud y seguridad ocupacional, procuraduría, auditoria interna, secretaria general, vinculación, comunicación organizacional, CUDIC, dirección de informática, dirección de planteamiento y proyectos en la Universidad Técnica del Norte en el período 2015- 2016?

## **1.3. Justificación**

Esta investigación consiste en evaluar la fuerza muscular de agarre con el dinamómetro de Jamar durante la jornada laboral del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte para establecer la población de estudio y determinar el grado de fuerza de agarre y sus variaciones durante el transcurso del día que a partir del análisis de los resultados y conclusiones como datos de fuerza de agarre de mano dominante y no dominante y según edad y sexo, esta es información importante para que se utilice en futuras investigaciones para trabajar en la prevención, también es necesario mejorar los procesos de diagnóstico temprano y manejo adecuado de estas patologías osteomusculares con el fin de evitar sus complicaciones y secuelas.

Los fisioterapeutas abarcan pertinencia en el campo laboral con el objetivo de prevenir mediante estrategias adaptadas a los perfiles de los funcionarios evitando así la aparición de enfermedades profesionales, diagnosticar mediante evaluaciones

claras y precisas. Es decir que el conocimiento de estos datos estándar se podrá emplear y disponer de herramienta como información permitiendo conocer la evidencia científica acerca del personal administrativo de esta institución educativa para llevar a cabo en futuras investigaciones una intervención del fisioterapéutica con la finalidad no solo en beneficio económicos contribuyendo a los índices de la integración laboral y la estabilidad en el empleo, sino también aporta a la mejora de la calidad de la vida de los trabajadores.

Para la evaluación de la fuerza de agarre contamos con el dinamómetro Jamar; es una técnica sencilla y fácil de aplicarlo y es manual donde interviene el terapeuta y el paciente. El instrumento ha sido reconocido por la Asociación de Médica de California mejoran la fiabilidad y validez de las pruebas musculares instrumentales (8), además se cuenta con la muestra necesaria para la aplicación de esta evaluación. Este estudio ya se ha realizado en el área deportiva lo novedoso del estudio es la aplicación en el ambiente laboral. No existen estudios de esta temática en la provincia de Imbabura, es así que contamos con la disponibilidad de equipamiento, técnicas para la correcta valoración y recursos humanos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar la fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar durante la jornada laboral del personal administrativo dependiente de rectorado, salud y seguridad ocupacional, procuraduría, auditoría interna, secretaría general, vinculación, comunicación organizacional, CUDIC, dirección de informática, dirección de planeamiento y proyectos en la Universidad Técnica del Norte 2015-2016

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar la fuerza de agarre y las variaciones durante la jornada laboral.
2. Relacionar la fuerza de agarre con la edad y sexo.
3. Comparar la fuerza de agarre entre la mano dominante y no dominante.
4. Determinar las medidas antropométricas de mano en sujetos que trabajan en el personal administrativo.

### **1.5 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son los valores de la fuerza de agarre y las variaciones durante la jornada laboral?

¿Cuál es la relación de la fuerza de agarre con la edad y sexo?

¿Cuál es el grado de fuerza de agarre entre la mano dominante y no dominante?

¿Cuáles son las medidas antropométricas de mano en sujetos que trabajan en el personal administrativo?



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Teoría Existente**

#### **2.1.1 Mano**

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. Sin embargo, la mano no es sólo un órgano de ejecución, también es un receptor sensorial extremadamente sensible y preciso cuyos datos son imprescindibles para su propia acción. Por último, gracias al conocimiento del grosor y de las distancias que le proporciona a la corteza cerebral, es la educadora de la vista, permitiéndole controlar e interpretar las informaciones: sin la mano nuestra visión del mundo sería plana y sin relieve.

La pareja mano/cerebro funciona con los dos sentidos: existe una relación de "reciprocidad". Es gracias a las capacidades de la mano que el cerebro humano ha podido progresar. En su estructura compleja, se descubre perfectamente lógica y adaptada a sus distintas funciones. Su arquitectura refleja el principio de Economía Universal, de Guillermo de Okham'. Es uno de los más bellos logros de la Evolución Creadora. El Hombre, empujado por sus ambiciones promesas ya fábrica órganos robóticos de prensión y de manipulación, pero todavía está muy lejos de conseguir el grado de perfección de su modelo. (6)

#### **Ubicación**

La mano es un segmento distal del miembro superior, limita con este por el pliegue de la muñeca, que se forma por la flexión y extensión de la articulación

radio-carpiana. En la parte exterior se encuentra el borde radial que corresponde a la prolongación del radio y en la parte inferior se halla el borde cubital.

### 2.1.2 Sistema óseo

La mano conformada por 27 huesos distribuidos en 3 regiones:

**Carpó:** Está compuesta por ocho huesos del carpo (carpianos) dispuestos en dos hileras de cuatro huesos cada una. El carpo es muy convexo de lado a lado posteriormente y cóncavo anteriormente.

El carpo tiene forma de arco, delimitado subcutáneamente por el escafoides y el trapecio externamente y por el pisiforme y el ganchoso internamente. De lateral a medial, los cuatro huesos de la primera hilera de huesos carpianos son:

El escafoides, un hueso con forma de bote.

El semilunar, un hueso forma de luna

El piramidal, un hueso con tres esquinas.

El pisiforme, un hueso con forma de guisante situado sobre la cara palmar del piramidal.

Las caras proximales de la hilera proximal de huesos carpianos se articulan con el extremo inferior del radio y el disco articular en la articulación de la muñeca. Las caras distales de los huesos carpianos. De lateral a medial, los cuatro huesos de la hilera distal de los huesos carpianos son:

El trapecio, un hueso de cuatro caras

El trapezoide, un hueso cuneiforme.

El grande, un hueso con una cabeza redondeada.

El ganchoso, un hueso cuneiforme, que tiene una apófisis ganchuda, el gancho de ganchoso. (7)

**Metacarpo:** Se constituye por cinco pequeños huesos alargados y paralelos, separados entre sí por espacios interóseos. Formados por un cuerpo y dos extremidades, el cuerpo prismático triangular ligeramente curvado tiene tres bordes y tres caras. Una cara posterior y dos laterales. La extremidad superior es voluminosa, cuboide, con cinco carillas, dos para ligamentos, dos articulan con los metacarpianos vecinos, y la última articula con el carpo. La extremidad inferior es redondeada con dos relieves alargados donde se insertan los ligamentos que articulan con las falanges. (8)

**Falanges:** Son huesos largos formado por 14 falanges, 2 en el pulgar y 3 en los demás dedos. Se dividen en falanges proximal, media (excepto el 10 dedo) y distal. Las dos primeras, proximal y media, son muy semejantes, con un cuerpo, en forma de semicilindro, ligeramente cóncavo adelante con bordes laterales bien acentuados y dos extremidades: la extremidad superior o proximal, base de la falange, se articula su cavidad glenoidea con el metacarpiano correspondiente (o con la falange proximal o medial). La extremidad distal, cabeza de la falange, tiene forma de tróclea, con un surco dorso-palmar. La falange distal es más pequeña. Su cuerpo es ancho arriba y se afina hacia abajo. La extremidad superior es articular mientras que la extremidad inferior es libre, ensanchada en espátula o herradura: es la tuberosidad, más desarrollada en la cara palmar que en la cara dorsal. (9)

### **2.1.3 Sistema muscular**

Los músculos de la mano se reparten en tres grupos

#### **Grupo medio**

Comprende los músculos lumbricales y los músculos interóseos. Los lumbricales han sido descritos con el flexor común profundo, al que están anexos. Los músculos interóseos ocupan los espacios intermetacarpianos. Se distinguen, según u situación, interóseos palmares e interóseos dorsales.

### **Grupo externo**

Grupo de los músculos de la eminencia tenar, anexa el pulgar este grupo está formado por cuatro músculos situados en la parte externa de la mano y anexos al pulgar. Están superpuestos, desde la profundidad a la superficie, en el siguiente orden: Aductor, flexor corto, oponente, abductor corto del pulgar.

### **Grupo interno**

Grupo interno o grupo de la eminencia hipotenar anexa al meñique, son cuatro. Están superpuestos, desde la profundidad a la superficie, en el orden siguiente: Oponente, flexor corto, aductor, cutaneopalmar. (8)

### **Músculos**

#### **a. Músculos extensores del carpo y los dedos:**

Extensor radial largo del carpo (primer radial)

Inserción proximal: cresta supracondilar lateral del húmero

Inserción distal: base del 2<sup>o</sup> metacarpiano

Función: extensión y desviación radial del carpo.

#### **b. Extensor radial corto del carpo (segundo radial)**

Inserción proximal: Epicóndilo lateral del húmero

Inserción distal: base del 2<sup>o</sup> metacarpiano

Función: extensión y desviación radial del carpo

#### **c. Extensor cubital del carpo (cubital posterior)**

Inserción proximal: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción distal: base del 5<sup>o</sup> metacarpiano

Función: extensión y desviación cubital del carpo.

#### **d. Extensor común de los dedos**

Inserción proximal: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción distal: expansiones extensoras de los dedos 2<sup>o</sup> al 5<sup>o</sup>.

Función: extensión de los dedos 2<sup>o</sup> al 5<sup>o</sup> en las articulaciones MCF e IF.

#### **e. Extensor del meñique**

Inserción proximal: Epicóndilo lateral del húmero.

Inserción distal: expansiones extensoras del dedo meñique.

Función: extensión del 5<sup>o</sup> dedo en las articulaciones MCF e IF.

#### **f. Extensor del índice**

Inserción proximal: parte posterior del cúbito y la membrana interósea.

Inserción distal: expansiones extensoras del 2<sup>o</sup> dedo.

Función: Extensión del 2<sup>o</sup> dedo y ayuda en la extensión del carpo.

#### **g. Abductor largo del pulgar**

Inserción proximal: parte posterior del cúbito, radio y membrana interósea.

Inserción distal: base del 1<sup>er</sup> metacarpiano.

Función: abducción y extensión del pulgar.

#### **h. Extensor corto del pulgar**

Inserción proximal: parte posterior del radio y la membrana interósea.

Inserción distal: Base de la falange proximal del pulgar.

Función: extensión del pulgar.

### **i. Extensor largo del pulgar**

Inserción proximal: parte posterior del cúbito y la membrana interósea.

Inserción distal: base de la falange distal del pulgar.

Función: extensión de la falange distal en las articulaciones MCF e IF.

### **j. Músculos intrínsecos de la mano**

#### **Oponente del pulgar**

Inserción proximal: retináculo flexor, escafoides y trapecio.

Inserción distal: parte del 1<sup>er</sup> metacarpiano.

Función: oposición y rotación interna del pulgar.

#### **k. Abductor corto del pulgar**

Inserción proximal: retináculo flexor, escafoides y trapecio.

Inserción distal: parte externa de la base de la falange proximal del pulgar.

Función: Abducción del pulgar y ayuda en la oposición del pulgar.

#### **l. Flexor corto del pulgar**

Inserción proximal: retináculo flexor, escafoides y trapecio.

Inserción distal: parte externa de la base de la falange proximal del pulgar

Función: flexión del pulgar.

#### **m. Aductor del pulgar**

Inserción proximal: cabeza oblicua (bases de 2<sup>o</sup> y 3<sup>er</sup> metacarpianos y hueso grande); cabeza transversal (parte anterior del 3<sup>er</sup> metacarpiano).

Inserción distal: parte medial de la base de la falange proximal del pulgar.

Función: aducción del pulgar.

#### **n. Abductor del meñique**

Inserción proximal: pisiforme

Inserción distal: parte medial de la base de la falange proximal del 5<sup>o</sup> dedo.

Función: abducción del 5<sup>o</sup> dedo.

#### **o. Flexor del meñique**

Inserción proximal: gancho del ganchoso y retináculo flexor proximal del 5<sup>o</sup> dedo.

Inserción distal: parte medial de la base de la falange proximal del 5<sup>o</sup> dedo.

Función: flexión de falange.

#### **p. Oponente del meñique**

Inserción proximal: gancho del ganchoso y retináculo flexor proximal del 5<sup>o</sup> dedo.

Inserción distal: parte media del 5<sup>o</sup> metacarpiano.

Función: dirige al 5<sup>o</sup> dedo hacia la oposición con el pulgar.

#### **q. Lumbricales**

Inserción proximal: lateral y medial (tendones del flexor profundo de los dedos)

Inserción distal: lados extremos de las expansiones extensoras del 2<sup>o</sup> al 5<sup>o</sup> dedo.

Función: flexión de los dedos en articulaciones MCF y extensión en las IF.

#### **r. Interóseos dorsales**

Inserción proximal: lados adyacentes de los metacarpianos.

Inserción distal: bases de las falanges proximales del 2<sup>o</sup> al 4<sup>o</sup> dedo y expansión extensora.

Función: abduce los dedos y ayuda en la acción de los lumbricales.

### **s. Interóseos palmares**

Inserción proximal: parte palmar de los metacarpianos 2<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup>.

Inserción distal: bases de las falanges proximales del 2<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup>. Dedo y expansiones extensoras.

Función: aduce los dedos y ayuda en la acción de los lumbricales. (10)

## **2.1.4 Sistema articular**

### **Articulación intercarpianas**

Tipo de articulación: una serie de articulaciones planas sinoviales

Articulación: esta articulación tiene articulaciones entre las dos filas carpianas (articulaciones mediocarpianas) Más Articulaciones entre cada hueso de la fila carpiana proximal y de la fila carpiana distal.

### **Articulación carpometacarpiana del pulgar**

Tipo de articulación: sinovial sellar (silla de montar)

Articulación: Entre el trapecio y la base del primer hueso metacarpiano (pulgar).

### **Articulación carpometacarpiana común**

Tipo de articulación: sinovial plana.

Articulación: Entre la fila distal de los huesos carpianos y las bases de los cuatro huesos metacarpianos mediales de la mano.

### **Articulación carpometacarpofalángica**

Tipo de articulación: entre la cabeza de un metacarpiano y la base de la falange proximal.

Articulación: Entre la cabeza de un metacarpiano y la base de la falange proximal.

### **Articulación interfalángica**

Tipo de articulación: bisagra sinovial

Articulación: entre las falanges proximales y distales. (11)

### **2.1.5 Biomecánica**

El gran avance en el conocimiento del cuerpo humano en el s. XX y principios del s. XXI se ha producido en parte gracias a la colaboración de cuatro grandes áreas dentro de la ciencia, como son: la medicina, la biología, la física y la ingeniería. Sin embargo, cada vez más “nuevas” disciplinas de conocimiento como la biomecánica y la biofísica aportan conocimiento nuevo a la comprensión del ser humano y su interacción con los diferentes medios: terrestre, acuático y aéreo.

Se citan a continuación algunas de las definiciones aportadas por diferentes autores y sociedades científico-técnicas que podrían aproximarse a la propia concepción de biomecánica.

“BIOMECÁNICA (UNESCO) (International Council for Sports and Physical Education, 1971). Es la mecánica de los sistemas vivos. Comprende el conocimiento del papel que desempeñan las fuerzas mecánicas que producen los movimientos, su soporte anatómico, iniciación neuronal, control integrado, percepción, así como su diseño central.”

“BIOMECÁNICA (ANSI) (Asociación Americana de Ingeniería Mecánica, 1972). Estudio del cuerpo humano como un sistema bajo dos conjuntos de leyes: las leyes de la mecánica newtoniana y las leyes biológicas.” (12)

### **2.1.6 Biomecánica de la mano**

Desde el punto de vista de la biomecánica y anatomía funcional del dispositivo artrológico de la mano, consideramos por separado la capacidad funcional y las características que poseen la morfología de las distintas articulaciones carpo, metacarpo – falángicas e interfalángicas del dispositivo de la mano. (13)

#### **Mecanismos**

Los 19 huesos y las 19 articulaciones de la mano se ponen en movimiento por la acción de 29 músculos. Biomecánicamente, estas estructuras interactúan con una eficacia enorme. La mano también puede usarse de forma muy primitiva, como gancho o maza. Sin embargo, es más frecuente que la mano actúe como un instrumento muy especializado que realiza manipulaciones muy complejas que requieren niveles infinitos de fuerza y precisión. (14)

#### **Estructuras**

##### **A) Arcos o pliegues y acción**

Los pliegues son referencias importantes de la palma de la mano, deprimidas por tractos fibrosos que los unen a estructuras profundas, y que permiten que la palma permanezca cóncava en todas las posiciones de la mano. (6)

Por debajo del ahuecamiento de la palma y facilitando los movimientos de prensión, se aprecia que el esqueleto óseo forma una serie de arcos tendinosos en tres direcciones distintas. En sentido transversal se halla el arco carpiano mantenido por el retináculo flexor. Continúa distalmente hasta la cabeza de los metacarpianos formando el arco metacarpiano.

El eje de esta garganta cruza los huesos semilunares, grandes y terceros metacarpianos. La concavidad de este arco a nivel de las cabezas de los metacarpianos

es mucho más somera y amplia que a nivel de los huesos del carpo. El ahuecamiento del arco en las cabezas de los metacarpianos se puede ver y apreciar con la mano relajada.

Longitudinalmente se hallan los arcos carpo metacarpofalángicas, que se abren desde la muñeca y están formados en cada dedo por el correspondiente metacarpiano y las falanges. Estos arcos son cóncavos en la superficie palmar, y su piedra angular se halla a nivel de la articulación meta carpo falángica. Por consiguiente, el desequilibrio muscular en este punto interfiere con la concavidad del arco.

De estos arcos longitudinales, los dos más importantes son los dedos corazón e índice. Durante el movimiento de oposición del pulgar con los dedos, se forman arcos oblicuos desde el pulgar hasta el dedo en oposición. El arco oblicuo más importante que se emplea para sostener objetos tales como una pluma.

Cuando la palma está ahuecada, una garganta oblicua, la garganta palmar, atraviesa los distintos arcos oblicuos formados con el pulgar desde la base de la eminencia hipotenar, donde el pisiforme se puede palpar, hasta la cabeza del segundo metacarpiano. Corresponde aproximadamente al surco palmar (línea de la vida) y es la dirección que se adopta al asir una herramienta con la mano no siempre emplea todos los distintos arcos.

Cuando se sepan objetos planos, grandes y pesados, la mano se abre y se aplanan, de forma que el contacto con el objeto se establece en las eminencias tenar e hipotenar, en las cabezas de los metacarpianos y en las superficies anteriores de las falanges. Esto proporciona una gran área de contacto y sostenimiento, a la vez que el movimiento del objeto queda limitado por la fricción entre éste y la piel.

Los cinco dedos pueden emplearse individualmente según dicten las circunstancias. Al emplear funcionalmente por separado de los otros dedos, el pulgar se mueve y usa con independencia. Aunque no esté separado por completo, el dedo índice posee un grado considerable de libertad, por ejemplo, para señalar

un objeto o hacer gestos. La libertad relativa del índice es importante a la hora de asir objetos. Los restantes dedos no pueden usarse con independencia en toda su amplitud de movimiento, sobre todo por la vinculación entre los tendones del músculo extensor de los dedos en sus superficies dorsales. (15)

## **B) Movimientos y amplitud articular**

### **Articulaciones carpometacarpianas**

La articulación II Y III sus superficies apuntadas permiten muy poco movimiento el IV y V hacen que el borde cubital de la mano, con lo cual se ahonda la concavidad palmar esto se produce mediante flexión anterior y ligera rotación de los metacarpianos cubitales hacia el dedo corazón. El IV metacarpiano se flexiona unos  $10^{\circ}$  y el V más móvil se flexiona unos  $20^{\circ}$  a  $25^{\circ}$ .

### **Articulación carpometacarpiano del pulgar**

Durante la abducción y aducción, la superficie articular convexa del metacarpiano rueda palmarmente y se desliza dorsalmente sobre la superficie cóncava del trapecio unos  $45^{\circ}$  la abducción completa abre el espacio interdigital del pulgar aducción en el orden inverso descrito por la abducción.

Flexión y extensión: es un movimiento en el plano frontal el diámetro cóncavo del metacarpiano se mueve sobre la superficie convexa del trapecio. Flexión rodamiento y desplazamiento mediales; extensión deslizamientos laterales. En la posición anatómica la articulación carpometacarpiano del pulgar adopta extensión comprende desde esta posición  $10^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  adicionales. Desde la extensión completa MCP flexión  $45^{\circ}$  a  $50^{\circ}$ .

### **Oposición**

La primera fase el metacarpiano del pulgar se mueve en abducción, segunda fase, el metacarpiano abducido se flexiona y gira medialmente sobre la palma hacia

el meñique sobre la superficie del trapecio. La oposición completa incorpora 45° a 60° de rotación medial del pulgar.

### **Metacarpofalángica**

La abducción y aducción en plano frontal la articulación MCF se basa en la superficie articular cóncava de falange sobre la cabeza convexa del metacarpiano se produce en unos 20°. La flexión y extensión se produce en el plano sagital en las articulaciones gradualmente de los dedos II A V. En índice 90° y en la V articulación 110° a 115° de flexión. En la extensión de la posición neutra en una amplitud considerable de 30° a 45°.

### **Interfalángicas**

Las articulaciones IFP se flexionan unos 100° a 120°. Las articulaciones IFD muestran menos flexión, unos 70° a 90°. Suele haber una hiperextensión mínima en las articulaciones IFD presentan hasta 30° de hiperextensión estos movimientos se producen junto con una ligera rotación axial permite a estos dedos entre en contacto con mayor eficacia en el pulgar. (16)

### **C) Acción muscular**

La posición de la muñeca controla la longitud de los músculos extrínsecos de los dedos. Mientras que los dedos o el pulgar se flexionan, la muñeca debe ser estabilizada por los músculos extensores de está para prevenir que el flexor común profundo de y el flexor largo del pulgar flexionen la muñeca simultáneamente. A medida que el agarre se torna más fuerte, la extensión de la muñeca en forma sincrónica alarga los tendones flexores extrínsecos a lo largo de la muñeca y mantienen una longitud total de la unidad musculo tendinosas más favorable para una contracción más fuerte.

Para una extensión fuerte de los dedos o del pulgar, los músculos flexores de la muñeca la estabilizan o flexionan, de manera que los músculos extensor común de los dedos, extensor propio del índice, extensor propio del menique o extensor largo del pulgar pueden funcionar en forma más eficiente. Sumado a ellos, hay una desviación cubital; los músculos flexor cubital del carpo cubital anterior y extensor cubital del carpo (cubital posterior) están activos mientras la mano se abre. (14)

### **2.1.7 Prensión**

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. 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. (6)

- 1) 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. La interrupción en los sistemas de arcos transversales y longitudinales resulta en inestabilidad, deformidad y pérdida de función. Los patrones de función prensil son movimientos en los que se agarra un objeto y éste se mantiene en parte o de forma completa dentro de la superficie de la mano. La eficiencia de la función prensil depende de:
  - a) La eficacia de la primera articulación carpo metacarpiana y, en menor grado, de la cuarta y quinta MCF.
  - b) La rigidez relativa de la segunda y tercera articulaciones carpo metacarpianas.
  - c) La estabilidad de los arcos longitudinales del pulgar de los otros dedos.

- d) El sinergismo y el antagonismo equilibrado entre los músculos extrínsecos e intrínsecos de la mano.
- e) La aferencia sensorial adecuada de las áreas de la mano. (17)

### **2.1.8 Fuerza muscular**

La estabilidad y el movimiento se producen cuando los músculos esqueléticos actúan sobre las articulaciones del cuerpo. Los músculos cruzan una o más articulaciones y ejercen fuerza para controlar o producir los movimientos permitidos por la estructura de las articulaciones. Por lo tanto, para estabilizar o para mover las articulaciones es necesaria la tensión que producen los músculos. La fuerza o capacidad de un músculo para producir tensión depende de la cantidad y tamaño de las fibras musculares aumenta cuando se utiliza el musculo para producir tensión. De este modo, la utilización que se haga del musculo en el curso de las actividades cotidianas afectara su fuerza.

En la vida cotidiana, la movilidad normal no se limita a la acción de un musculo solo sobre una articulación única. En cambio, el desempeño depende de las acciones simultáneas de los músculos a través de muchas articulaciones. Esto produce la combinación de estabilidad y movimiento necesario para la tarea. Por otra parte, los grupos musculares trabajan en conjunto para producir cada movimiento. (18)

#### **Factores que condicionan la fuerza:**

**Contracción:** Contracciones excéntricas permiten alcanzar niveles de tensión superiores a las alcanzadas mediante contracciones isométricas y concéntricas. Así mismo las contracciones isométricas pueden conseguir niveles superiores de fuerza en comparación con las concéntricas.

**Fisiológicos:** A nivel del musculo completo, la tensión desarrollada depende del número y dimensiones de las fibras del mismo que se contraen y de la intensidad con lo que lo hacen.

**Mecánicos:** Los aspectos biomecánicos del movimiento, dependientes de las características de la inserción ósea y de la magnitud del brazo de palanca disponible en la articulación implicada en el movimiento, Se hallan genéticamente establecidas, por lo que son muy poco modificables. (19)

**Masa muscular:** es directamente proporcional a mayor masa muscular mayor capacidad de generar fuerza absoluta. No obstante, un mayor volumen muscular no es indicativo de mayor nivel de fuerza ya que es necesario tener en cuenta la influencia de factores así como la capacidad de coordinación intramuscular e intermuscular.

**Edad:** los valores máximos de fuerza se consiguen entre los 25 y 30 años de edad. A partir de estas edades la fuerza se convierte en una capacidad involutiva con el paso de los años, aunque a través del entrenamiento y del ejercicio físico puede mantenerse hasta edades avanzadas.

**Sexo:** por razones estructurales y hormonales los hombres consiguen generalmente mayores niveles de fuerza absoluta que las mujeres.

**Entrenamiento:** provoca adaptaciones a muchos niveles (incremento de la masa muscular, mayor estimulación de las motoneuronas, mayor grado de coordinación intermuscular e intramuscular) y que sumados se traduce en una mayor eficacia en el desarrollo de la fuerza. (20)

### **Fisiología de fuerza**

Para realizar una contracción muscular el aparato musculo esquelético son controlados voluntariamente por los sistemas central y periférico. El musculo

esquelético está compuesto principalmente por células musculares estriadas y tejido conjuntivo. (21)

Los tendones anclan los músculos con firmeza en los huesos, estos se componen de tejido conjuntivo fibroso denso y con forma de cordones grueso, confiriéndoles gran resistencia. Cada fibra muscular se compone de miofilamentos gruesos (miosina) y finos (actina) que dan a componer el sarcómero que es la unidad contráctil entonces durante la contracción muscular los miofilamentos de actina y miosina se unen mediante puentes se exige para ello la presencia de calcio.

En relajación el calcio se encuentra en el retículo endoplásmico de la célula muscular, y en la contracción muscular se encuentra en el citoplasma. Para el acotamiento de un músculo se requiere también energía que será suministrada por el ATP. (22)

### **2.1.9 Fuerza de agarre**

Es la fuerza utilizada con la mano para apretar o suspender objetos en el aire, ha sido una de las medidas de desempeño físico más utilizadas como indicador de fragilidad, múltiples investigaciones la han reportado incluso como o único marcador de fragilidad. (23)

El agarre realizado de la mano, consiste en cuatro etapas:

1. Apertura de la mano. Con acción simultanea de los músculos intrínsecos y de los extensores de los dedos.
2. Cierre de los dedos para coger el objeto.
3. Fuerza de prensión ejercida según el peso y la fragilidad del objeto.
4. Liberación, en la que la mano se abre para soltar el objeto. (24)

## **Tipos de prensión**

Según Kapandji los tipos de prensión son: prensión propiamente dicha, presa con gravedad y presa con acción. Vamos hacer énfasis en las prensas propiamente dichas de la clasificación en prensas palmares.

Las prensas propiamente dichas se clasifican en:

Prensas digitales se subdividen en: bidigitales (pulgares-índice); pluridigitales (interviene el pulgar y dedos 2, 3, 4).

Prensas centradas: realizan, de hecho, una simetría en torno al eje longitudinal.

Prensión de fuerza: hacen intervenir, además de los dedos, la palma de la mano.

Son de dos tipos según se utilice o no el pulgar:

- a) La prensión digito palmar: opone la palma de la mano a los cuatro últimos dedos. Es un tipo de presa accesoria pero utilizada con frecuencia cuando se maneja una palanca o sujeta un volante. El objeto de poco diámetro (de 3 a 4 cm) se coge entre los dedos flexionados y la palma de la mano, el pulgar no participa; la presa no es firme, hasta cierto punto, más que en sentido distal; hacia la muñeca, el objeto puede deslizarse con facilidad ya que la presa no está bloqueada esta prensión puede utilizarse para coger un objeto más voluminoso, un vaso.
- b) La prensión palmar con la totalidad de la mano o la totalidad de la palma: es la prensión de fuerza para los objetos pesados y relativamente voluminosos, La mano se enrolla literalmente en torno a objetos cilíndricos; el eje del objeto adopta la misma dirección que el eje de la corredera palmar, es decir, oblicuo desde la base de eminencia hipotenar a la base del índice. El volumen del objeto que se coge condiciona la fuerza de la prensión: es óptima cuando el pulgar puede contactar (o casi) con el dedo índice. De hecho, el pulgar constituye el único topo que se opone la fuerza de los otros cuatro dedos, y su eficiencia es tanto mayor cuanto más flexionado este. El diámetro de los cayados y de los mangos de las herramientas depende de esta constatación.

## **Descripción:**

Los agarres de fuerza implican sujetar un objeto con los dedos parcialmente flexionados contra la palma de la mano y con presión contraria del pulgar en aducción. Los agarres de fuerza son sobre todo, funciones isométricas. Los dedos se flexionan, rotan lateralmente y con desviación cubital. La magnitud de la flexión varía según el objeto sostenido. El pulgar refuerza los dedos y ayuda al realizar pequeños ajustes para controlar la dirección de la fuerza.

Control muscular: Los músculos funcionan fundamentalmente con contracciones isométricas.

Los flexores extrínsecos de los dedos proveen la mayor fuerza de agarre.

El extensor de los dedos provee una fuerza de comprensión a las articulaciones MCF, que incrementa la estabilidad, y también aporta una fuerza equilibrante para los flexores

Los interóseos rotan la primera falange para posiciones y comprimir el objeto externo y también flexionan la articulación MCF.

Los lumbricales no participan en el agarre de fuerza (excepto el cuarto).

Los músculos de la eminencia tenar y los aductores proveen la fuerza de comprensión contra el objeto que se está sujetando. (14)

Otras funciones:

Realiza tareas de motricidad fina y gruesa durante actividades de autocuidado, de la vida diaria, de la mayoría de los oficios.

Órgano sensorial que proporciona información como temperatura, grosor, textura, profundidad, forma y movimiento de un objeto.

Comunicación gestual y alternativa en personas con discapacidad auditiva. (24)

## **Patologías laborales**

**Túnel del carpo:** se produce en toda lesión (inflamación de las vainas sinoviales) que reduzca de manera significativa el tamaño del túnel del carpo. La retención de líquidos, la infección y el ejercicio excesivo con los dedos pueden

causar una tumefacción de los tendones o de las vainas sinoviales. El nervio mediano es la estructura más sensible del túnel del carpo. Este nervio emite dos ramos sensitivos terminales que se distribuyen en la piel de la mano; por eso se observan parestesias, hipoestésias o anestesia en los tres últimos dedos y en la mitad del dedo índice.

El nervio también envía un ramo motor terminal- ramo recurrente o tenar para tres músculos de la eminencia tenar. Si no se corrige la causa de la compresión se produce una pérdida progresiva de la coordinación y fuerza en el pulgar (debido a la debilidad de los músculos separador corto del pulgar y oponente del pulgar. Los síntomas de compresión del nervio mediano se pueden reproducir comprimiendo el nervio mediano con el dedo a la altura de la muñeca durante 30 segundos. Los que sufren este síndrome no pueden efectuar movimientos finos con el pulgar. (25)

**Tendinitis de Quervain:** inflamación crónica de los tendones y sus vainas de la primera corredera del carpo a nivel de apófisis estiloides radial. (Abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar). Esta lesión se caracteriza por el dolor al utilizar el pulgar y realizar prensión presenta dolor selectivo localizado en apófisis estiloides del radio; el dolor se manifiesta más intenso y localizado en la apófisis estiloides radial con la flexión y desviación cubital del pulgar. En los casos más avanzados puede encontrarse crepitación y un engrosamiento fibroso acompañado ocasionalmente de un ganglión. (26)

**Síndrome del canal de guyón:** debido a la compresión del nervio cubital en su pasaje a través del canal de guyón en el carpo. Las causas más frecuentes de este síndrome se deben a traumatismos recientes del carpo, microtraumatismo repetidos. Los tipos más frecuentes de neuropatía cubital en la muñeca normalmente implican solo la rama motora profunda, perseverando la rama sensorial digital terminal. Esto lleva a un déficit motor de los músculos intrínsecos de la mano sin pérdida sensorial y, por lo tanto, dolor local nociceptivo, pero neuropático. (27)

### **2.1.10 Dinamometría**

Consiste en la medición de la fuerza isométrica máxima, es decir, la tensión ejercida contra una resistencia mayor sin desplazar las palancas por medio de un dispositivo que proporciona una resistencia controlada y velocidad constante y recoge el momento de fuerza ejercido por el músculo contra la misma. (28)

Los dinamómetros se usan para medir la fuerza y la Resistencia estáticas de los músculos de prensión, así como de los músculos de las piernas y la espalda. (29)

### **2.1.11 Dinamómetro de Jamar**

La dinamometría de agarre manual es un índice objetivo de la integridad funcional de la extremidad superior ampliamente aceptado que se utiliza para medir la fuerza de prensión de los músculos flexores de los dedos de la mano. La fuerza isométrica máxima y la resistencia muscular son los tipos de valoración más frecuentes. (30)

### **Material**

Las mediciones se realizan con un dinamómetro de agarre manual ajustable e hidráulico de Jamar, que registra tanto en kilogramos como en libras. El instrumento tiene 5 posiciones de agarre y un lector con 2 agujas de marcación; una de ellas recoge los valores máximos, mientras que la otra informa constantemente de la fuerza que se ejerce sobre el dinamómetro

Presenta 5 posiciones de medición de fuerza isométrica siendo normalmente en la posición 3, en la que se realiza mayor fuerza. Este dinamómetro es aceptado en la actualidad como el más preciso cuando se trata de determinar la fuerza de agarre de la mano de forma cuantitativa. (31)

## **Posición del Dinamómetro**

Con respecto de la posición del dinamómetro fue determinada según el tamaño de la mano, permitiendo un agarre cómodo y funcional del instrumento con un adecuado cierre de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas en la posición de puño, favoreciendo el contacto entre la primera falange de índice y pulgar. (32)

## **Instrucciones para su uso:**

Recomendado por ASTH la persona evaluarse debe estar sentado cómodo, en una silla, con los pies situados completamente en contacto con el suelo, con las caderas y las rodillas posicionadas aproximadamente a 90 grados.

El brazo que aprieta debe estar en la siguiente posición: el hombro aducido, el codo flexionado, el antebrazo y la muñeca en una posición neutral. (33)

La muñeca debe estar posicionada entre 30 grados de extensión (dorsiflexión) y entre 15 grados de desviación ulnar.

Para evitar ejemplos de substitución de músculos y para asegurar la aducción del hombro, se recomienda que sostengan un bloque pequeño entre la parte superior del brazo de la mano que aprieta y el tórax lateral.

Durante el examen, se debe recordarle a la .persona evaluada mantener su posición, y se debe corregirla cuando sea necesario. (34)

Se le pide al paciente que apriete el mango con la máxima fuerza posible. La prueba se realiza alternadamente con las manos derecha e izquierda y el valor registrado es el promedio de la realización de tres mediciones.

El examinador debe decirle a la persona evaluada que se relaje cuando el indicador del dinamómetro se estabilice y empieza a disminuir, después de aproximadamente 3 hasta 5 segundos de apretar. (23)

### **Protocolo**

Este examen revelará la intensidad máxima del apretón consiste:

- A. Siempre se debe preguntar si ya está listo a la persona que se va evaluar.
- B. empiece apretar la fuerza hasta que el evaluador diga pare.
- C. antes de cada prueba preguntar si ya está listo.
- D. parar inmediatamente si existe alguna molestia o dolor.
- E. cuando la persona empieza apretar el evaluador manda con su voz más fuerte. (35)

### **2.1.12 Antropometría**

La antropometría dimensiona las partes anatómicas. Esta disciplina se ocupa de las dimensiones físicas y proporciones del cuerpo humano. El acotamiento corporal es el que nos permite apreciar en tres dimensiones al hombre, tanto en sus partes como en su conjunto. (36)

Es uno de los métodos que se emplea para este fin, ya que a través de ella se realiza la medición del tamaño corporal, el peso y las proporciones, forma, y en otras características. (37)

### **Antropométricas de mano**

El tamaño de la palma y de la mano en general, es diferente si consideramos el sexo, edad y estatura, ya que al realizar las pruebas estadísticas se obtuvo diferencias significativas en el largo y ancho de la mano y longitud del dedo medio, al realizar las comparaciones entre estos grupos. (38)

### **Técnicas antropométricas:**

Es importante practicar para adquirir habilidad en la medición de los diámetros y las circunferencias esqueléticas. El seguimiento de los procedimientos estandarizados aumenta la precisión y la fiabilidad de las mediciones. (39)

### **Requisitos**

#### **Para el evaluador**

- A. Poseer los conocimientos teórico y prácticos sobre antropometría en general y sobre las mediciones antropométricas que se realizarán.
- B. Guardar distancia prudencial por respeto a la persona examinada.
- C. Por convención internacional, todas las medidas se realizarán en el lado derecho del cuerpo.
- D. Antes de comenzar se marcarán, con lápiz demográfico, los puntos anatómicos que servirán de referencia para la toma posterior de medidas.
- E. Las técnicas y anotaciones deben ser homogéneos en todas las personas a las que se realizarán las mediciones, por lo que se recomienda el número menor de personas para realizar las mediciones.

#### **La persona evaluada**

- A. Debe explicarse los detalles básicos de las mediciones que se realizarán y el objetivo del estudio
- B. Vestir ropa ligera que no dificulte las posiciones y movimientos necesarios para la realización de las mediciones.
- C. No portar accesorios que entorpezcan o introduzcan variación en las mediciones (monedas, llaves, espejuelos, anillos, relojes, cadenas, pulseras y semejantes).
- D. No portar zapatos ni calcetines (medias, calcetas).

## Mediciones

**Peso corporal:** Peso es definido como la masa de un objeto bajo el efecto natural de la aceleración de la gravedad. (40)

**Instrumento:** la báscula es conveniente usar modelos de báscula que estén validados y que tengan una precisión de 100 g. Y su peso máximo debe de ser de al menos de 150 Kg.

**Posición:** La persona se debe encontrar en área plana y firme se coloca en posición erecta, mirada al frente, hombros relajados, brazos y manos extendidos hacia abajo, piernas extendidas y rodillas juntas. (41)

**Talla:** La talla mide el tamaño del cuerpo y la longitud de los huesos y está representada por la distancia máxima entre la región plantar y el vértex, en un plano sagital.

**Instrumento:** tallímetro la medición necesariamente debe ser en 1 mm.

**Posición:** El evaluado debe estar en bipedestación (sin calzado), tomando la posición antropométrica. La musculatura tiene que estar relajada. Se sugiere seguir la metodología de Lohman para la medición de la estatura:

- A. El sujeto deberá estar descalzo y se colocará de pie con los talones unidos, las piernas rectas y los hombros relajados.
- B. Los talones, cadera, escápula y la parte trasera de la cabeza deberán, en la medida de lo posible, estar pegadas a la superficie vertical en la que se sitúa el tallímetro o estadímetro.
- C. Para evitar imprecisiones deberá vigilarse que no existan tapetes en el sitio donde se pare el individuo. La cabeza deberá colocarse en el plano horizontal de Frankfort (ver fotografía.), el cual se representa con una línea

entre el punto más bajo de la órbita del ojo y el trago (eminencia que se encuentra delante del orificio del conducto auditivo externo).

- D. Justo antes de que se realice la medición, el estudiado hará una inspiración profunda mantenida mientras la base móvil se lleva al punto máximo de la cabeza con la presión suficiente para comprimir el cabello.
- E. Los adornos del cabello deberán retirarse en caso de interferir en la medición. (37)

### **Definición de medidas antropométricas según Yunis 2005**

**Longitud máxima de la mano:** La largura de la mano Es la dimensión medida desde el pliegue más distal y palmar de la muñeca, hasta el extremo distal de la tercera falange del dedo medio.

**Longitud de la mano o longitud palmar:** Desde el pliegue más distal y palmar de la muñeca hasta la línea proyectada desde el pliegue más proximal de la segunda falange.

**Ancho de la mano:** Distancia entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano por lateral hasta cabeza del primer metacarpiano lateral.

**Ancho máximo de la mano:** Distancia entre la cabeza del quinto metacarpiano por lateral hasta la cabeza del primer metacarpiano por lateral.

**Espesor de la mano:** Se mide con la mano desde una proyección lateral y es la distancia que se comprende entre una línea proyectada desde la cabeza del segundo metacarpiano por palmar, hasta una línea proyectada del segundo metacarpiano o por dorsal.

**Diámetro de agarre:** Se toma el diámetro máximo o de agarre solicitando en una estructura cónica entre la primera y tercera falange.

**Circunferencia máxima de mano:** Se registra rodeando la muñeca en torno a la cabeza del primer metacarpiano o pasando por la eminencia hipotenar.

**Circunferencia de mano:** Se registra rodeando la mano a modo de perímetro pasando por la cabeza del quinto metacarpiano, siendo como punto de partida y termino algún punto en la cabeza del segundo metacarpiano.

**Longitud de las falanges:** Se miden por la cara dorsal de la mano con las falanges flexionadas en 90 grados y se mide de la distancia entre la cabeza del metacarpiano correspondiente y el extremo de la misma falange.

**Posición:** Bípeda o sentada con flexión de codo en 90 grados con brazos adosados al tronco y articulación de muñeca sin desviación ulnar ni radial.

Instrumentos: cinta métrica, calibrador de grosores, cono. (42)

## **2.2 Marco Legal y Jurídico**

### **2.2.1 Constitución del Ecuador**

#### **Derechos del Buen Vivir**

##### Sección séptima – salud

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. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La

prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (43)

Art. 35. - El trabajo es un derecho y un deber social. Gozará de la protección del Estado, el que asegurará al trabajador el respeto a su dignidad, una existencia decorosa y una remuneración justa que cubra sus necesidades y las de su familia. Se regirá por las siguientes normas fundamentales:

1. La legislación del trabajo y su aplicación se sujetarán a los principios del derecho social.
2. El Estado propenderá a eliminar la desocupación y la subocupación.
3. El Estado garantizará la intangibilidad de los derechos reconocidos a los trabajadores, y adoptará las medidas para su ampliación y mejoramiento.
4. Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación que implique su renuncia, disminución o alteración. Las acciones para reclamarlos prescribirán en el tiempo señalado por la ley, contado desde la terminación de la relación laboral.
5. Será válida la transacción en materia laboral, siempre que no implique renuncia de derechos y se celebre ante autoridad administrativa o juez competente.
6. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, se aplicarán en el sentido más favorable a los trabajadores.
7. La remuneración del trabajo será inembargable, salvo para el pago de pensiones alimenticias. Todo lo que deba el empleador por razón del trabajo, constituirá crédito privilegiado de primera clase, con preferencia aun respecto de los hipotecarios.
8. Los trabajadores participarán en las utilidades líquidas de las empresas, de conformidad con la ley.
9. Se garantizará el derecho de organización de trabajadores y empleadores y su libre desenvolvimiento, sin autorización previa y conforme a la ley. Para todos los

efectos de las relaciones laborales en las instituciones del Estado, el sector laboral estará representado por una sola organización.

Las relaciones de las instituciones comprendidas en los numerales 1, 2, 3 y 4, del Art. 118 y de las personas jurídicas creadas por ley para el ejercicio de la potestad estatal, con sus servidores, se sujetarán a las leyes que regulan la administración pública, salvo las de los obreros, que se regirán por el derecho del trabajo.

Cuando las instituciones del Estado ejerzan actividades que no puedan delegar al sector privado, ni éste pueda asumir libremente, las relaciones con sus servidores, se regularán por el derecho administrativo, con excepción de las relacionadas con los obreros, que estarán amparadas por el derecho del trabajo. Para las actividades ejercidas por las instituciones del Estado y que pueden ser asumidas por delegación total o parcial por el sector privado, las relaciones con los trabajadores se regularán por el derecho del trabajo, con excepción de las funciones de dirección, gerencia, representación, asesoría, jefatura departamental o equivalente, las cuales estarán sujetas al derecho administrativo.

10. Se reconoce y garantiza el derecho de los trabajadores a la huelga y el de los empleadores al paro, de conformidad con la ley. Se prohíbe la paralización, a cualquier título, de los servicios públicos, en especial los de salud, educación, justicia y seguridad social; energía eléctrica, agua potable y alcantarillado; procesamiento, transporte y distribución de combustibles; transportación pública, telecomunicaciones. La ley establecerá las sanciones pertinentes.

11. Sin perjuicio de la responsabilidad principal del obligado directo y dejando a salvo el derecho de repetición, la persona en cuyo provecho se realice la obra o se preste el servicio será responsable solidaria del cumplimiento de las obligaciones laborales, aunque el contrato de trabajo se efectúe por intermediario.

12. Se garantizará especialmente la contratación colectiva; en consecuencia, el pacto colectivo legalmente celebrado no podrá ser modificado, desconocido o menoscabado en forma unilateral.

13. Los conflictos colectivos de trabajo serán sometidos a tribunales de conciliación y arbitraje, integrados por los empleadores y trabajadores, presididos por un funcionario del trabajo. Estos tribunales serán los únicos competentes para la calificación, tramitación y resolución de los conflictos.

14. Para el pago de las indemnizaciones a que tiene derecho el trabajador, se entenderá como remuneración todo lo que éste perciba en dinero, en servicios o en especies, inclusive lo que reciba por los trabajos extraordinarios y suplementarios, a destajo, comisiones, participación en beneficios o cualquier otra retribución que tenga carácter normal en la industria o servicio.

Se exceptuarán el porcentaje legal de utilidades, los viáticos o subsidios ocasionales, la decimotercera, decimocuarta, decimoquinta y decimosexta remuneraciones; la compensación salarial, la bonificación complementaria y el beneficio que representen los servicios de orden social.

Art. 36.- El Estado propiciará la incorporación de las mujeres al trabajo remunerado, en igualdad de derechos y oportunidades, garantizándole idéntica remuneración por trabajo de igual valor. Velará especialmente por el respeto a los derechos laborales y reproductivos para el mejoramiento de sus condiciones de trabajo y el acceso a los sistemas de seguridad social, especialmente en el caso de la madre gestante y en período de lactancia, de la mujer trabajadora, la del sector informal, la del sector artesanal, la jefa de hogar y la que se encuentre en estado de viudez. Se prohíbe todo tipo de discriminación laboral contra la mujer.

El trabajo del cónyuge o conviviente en el hogar, será tomado en consideración para compensarle equitativamente, en situaciones especiales en que aquél se encuentre en desventaja económica. Se reconocerá como labor productiva, el trabajo doméstico no remunerado.

### **2.2.2 Plan nacional del buen vivir**

**Objetivo 9:** Garantizar el trabajo digno en todas sus formas.

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable.

De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.

Al olvidar que trabajo es sinónimo de hombre, el mercado lo somete al juego de la oferta y demanda, tratándolo como una simple mercancía (Polanyi, 1980). El sistema económico capitalista concibe al trabajo como un medio de producción que puede ser explotado llevado a la precarización, y hasta considerarlo prescindible. El trabajo, definido como tal, está subordinado a la conveniencia de los dueños del capital, es funcional al proceso productivo y, por lo tanto, está alejado de la realidad familiar y del desarrollo de las personas.

En contraste con esa concepción, y en función de los principios del Buen Vivir, el artículo 33 de la Constitución de la República establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una condición necesaria para la consecución de una vida plena. El reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas. En perspectiva, el trabajo debe apuntar a la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica.

La Constitución establece de manera explícita que el régimen de desarrollo debe basarse en la generación de trabajo digno y estable, el mismo que debe

desarrollarse en función del ejercicio de los derechos de los trabajadores (art. 276). Lo anterior exige que los esfuerzos de política pública, además de impulsar las actividades económicas que generen trabajo, garanticen remuneraciones justas, ambientes de trabajo saludables, estabilidad laboral y la total falta de discriminación.

Una sociedad que busque la justicia y la dignidad como principios fundamentales no solamente debe ser evaluada por la cantidad de trabajo que genera, sino también por el grado de cumplimiento de las garantías que se establezcan y las condiciones y cualidades en las que se efectúe. Asimismo, debe garantizar un principio de igualdad en las oportunidades al trabajo y debe buscar erradicar de la manera más enfática cualquier figura que precarice la condición laboral y la dignidad humana.

Lo anterior también implica considerar la injerencia directa del Estado en los niveles de trabajo como empleador—especialmente como empleador de última instancia, con el objeto de asegurar el acceso al trabajo a las poblaciones en condición de vulnerabilidad económica y de garantizar la total aplicación del concepto constitucional del trabajo como un derecho.

De la misma manera, las acciones del Estado deben garantizar la generación de trabajo digno en el sector privado, incluyendo aquellas formas de producción y de trabajo que históricamente han sido invisibilizadas y desvalorizadas en función de intereses y relaciones de poder. Tanto a nivel urbano como rural, muchos procesos de producción y de dotación de servicios se basan en pequeñas y medianas unidades familiares, asociativas o individuales, que buscan la subsistencia antes que la acumulación. Amparándose en la Constitución de la República, es necesario profundizar el reconocimiento y el apoyo a estas distintas formas de trabajo, sobre todo a las que corresponden al autosustento y al cuidado humano, a la reproducción y a la supervivencia familiar y vecinal (arts. 319 y 333).

Para alcanzar este objetivo, debemos generar trabajos en condiciones dignas, buscar el pleno empleo priorizando a grupos históricamente excluidos, reducir el trabajo informal y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales. Hay que establecer la sostenibilidad de las actividades de autoconsumo y autosustento, así como de las actividades de cuidado humano, con enfoque de derechos y de género. El fortalecimiento de los esquemas de formación ocupacional y capacitación necesita articularse a las necesidades del sistema de trabajo y a la productividad laboral



## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de estudio**

Se trata de un estudio descriptivo debido a que existen las características de un grupo del personal administrativo que se recolecto la información de manera clara y precisa de las variables por medio de un instrumento de recolección de datos.

Es un tipo de estudio correlacional ya que existe relación entre variables planteadas con respecto a las variables como es fuerza de agarre con edad y sexo del personal administrativo.

Es de carácter cualitativa porque se va indagar sobre el tema hasta que culmine la investigación como son de que se trata la fuerza de agarre cómo influye en la jornada laboral la descripción del dinamómetro de jamar y su uso. Además se puede plasmar estos datos como los rangos de fuerza; la edad el número de la muestra de forma cuantitativa para los resultados estadísticos.

### **3.2 Diseño de la investigación**

En este estudio se utilizó el diseño no experimental ya que se ha realizado en otros medios pero no en el ámbito laboral y observamos de manera directa con las personas que estamos evaluando de corte transversal ya que la evaluación de fuerza de agarre se lo realizó en un solo tiempo.

### **3.3 Método**

La investigación fue analítico-sintético porque se recolectó información de diferente fuente bibliográfica para ir construyendo el marco teórico del tema ya mencionado porque el conocimiento que se debe tener el investigador debe ser amplia para dar un análisis, criterio y conclusiones que se obtuvo en la investigación.

La investigación fue deductivo – inductivo porque parte de un conocimiento general que es la fuerza de agarre y mediante la aplicación de la evaluación se obtendrá los parámetros de fuerza de agarre y medidas antropométricas de la mano en nuestro medio para así analizar los datos obtenidos.

### **3.4 Localización geográfica**

La Universidad Técnica del Norte se encuentra Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Ecuador.

### 3.5. Operacionalización de Variables

**Variable dependiente: fuerza de agarre**

<b>Concepto Operacional</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Escala</b>
Resultado cuantitativo que se obtiene después de la medición con el dinamómetro Jamar; según al inicio de la jornada laboral, al medio día y al culminar la jornada laboral.	Fuerza de agarre	Cuantitativa continua	Valor de la fuerza muscular de 0 a 90 kilogramos.

**Variable independiente: jornada laboral, edad, sexo, dominancia y antropometría de mano.**

<b>Concepto Operacional</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Escala</b>
Según el valor obtenido por la medición de la fuerza de agarre con el Dinamómetro de Jamar.	<b>Jornada laboral</b>	Cualitativa Nominal Politómica	1ra Medición 2da Medición 3ra Medición
Tiempo transcurrido en años cumplidos desde el nacimiento hasta el	Edad	Cualitativo Discontinua	20 a 60 años cumplidos

momento de ingresar en el estudio.			
Género Biológico.	Sexo	Cualitativo Nominales Dicotómica	Femenino Masculino
Preferencia por uno de los dos miembros superiores para la realización de tareas.	Dominancia	Cualitativo Nominales Dicotómica	Dominante No dominante
Se midió a través de una cinta métrica, segmómetro y un cono.	Antropometría de la mano	Cuantitativa Continua	Longitud máxima de mano. Ancho de la mano. Espesor de la mano. Diámetro de agarre. Longitud de las falanges.

### 3.6 Población y muestra

La presente investigación se realizó en el personal administrativo de rectorado, salud y seguridad ocupacional, procuraduría, auditoría interna, secretaria general, vinculación, comunicación organizacional, CUDIC, dirección de informática, dirección de planeamiento y proyectos en la Universidad Técnica del Norte conformado por 67 personas.

**Criterio de inclusión:**

Personas que trabajan 8 horas diarias y que laboran los 5 días de la semana.

Personas que se encuentren presentes en la evaluación y las que deseen aportar con la investigación.

**Criterios de exclusión:**

Personas que toman fármacos como relajantes musculares.

Personas que se encuentran con un daño patológico funcional o estructural hace 5 años.

Mujeres que dieron a luz en los tres últimos años.

El subgrupo seleccionado para la investigación cumplieron con los criterios de inclusión conformado por 38 personas en los diferentes departamentos mencionados en la población.

**3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos**

**Método teórico:** En este tema de investigación se realiza una revisión bibliográfica de libros de diferentes autores, artículos científicos actualizados para obtener un posterior análisis de cómo influye la fuerza de agarre durante la jornada laboral

**Método empírico:** Se realizara un material de encuesta para obtener la recolección de la información

**Método estadístico:** Para el procesamiento de la información, se procedió a una elaboración de una base de datos en EXCEL, posteriormente utilizamos SPSS para las tabulaciones y obtener un análisis.

**Instrumentos:** Para realización de esta investigación se utilizó los siguientes instrumentos: Dinamómetro de Jamar, báscula, tallímetro, cinta métrica, segmómetro y cono.

### **3.8. Estrategias**

Para realizar la investigación se solicitó un oficio dirigido a la Universidad Técnica del Norte Carrera de Terapia Física Médica para obtener el número de personas que laboran en cada departamento que corresponde al personal administrativo de rectorado, salud y seguridad ocupacional, procuraduría, auditoría interna, secretaría general, vinculación, comunicación organizacional, CUDIC, dirección de informática, dirección de planeamiento y proyectos en la Universidad Técnica del Norte.

Una vez obtenido el oficio se acude al Vicerrector Administrativo con el Ing. Ney Mora, en la que aprueba y remite el oficio al departamento de talento humano con la Ing. María Bedoya Directora de gestión de talento humano en donde se obtuvo la información de la base de datos lo siguiente el número, nombre, el cargo que desempeña y el departamento al que pertenece.

Con la base de datos y el permiso recibido acudimos al personal para aplicar el instrumento de recolección de datos, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión para obtener la muestra de la persona a evaluar. Se tomó las medidas antropométricas y la fuerza de agarre con el dinamómetro Jamar, esta evaluación se realizó tres veces al día en cada usuario correspondientes a los horarios 08:00 am, 12:00pm, 04:00pm con cada evaluación se tomó de un tiempo de 10 a 15 minutos.

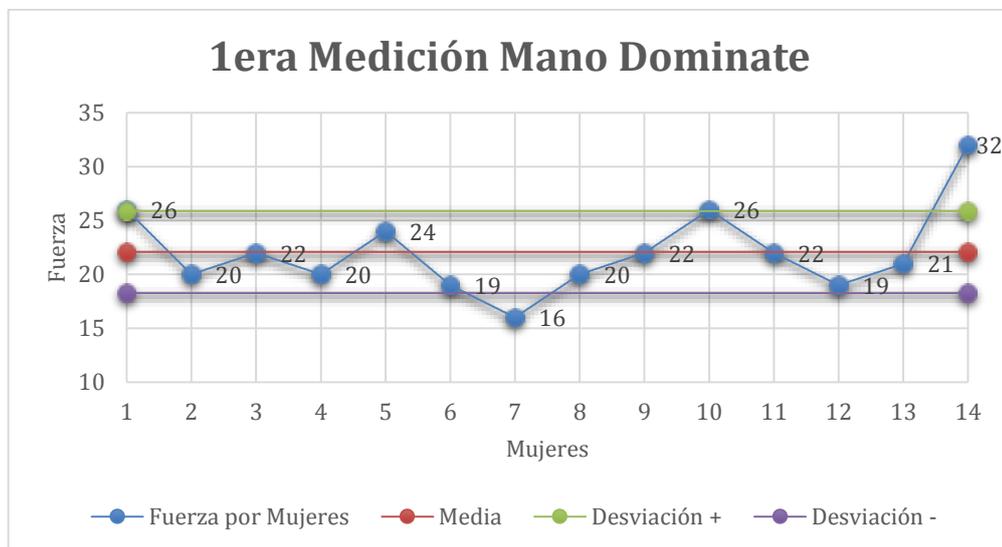
### **3.9. Validación y confiabilidad**

El dinamómetro Jamar (Jamar TM Hydraulic Hand Dynamometer, Preston, Jackson, Missouri. EE.UU diseñado por Betchol (1954), es una herramienta reproducible recomendada por la Sociedad Americana de Cirugía de Mano que brinda información objetiva para la evaluación de la fuerza de prensión manual.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

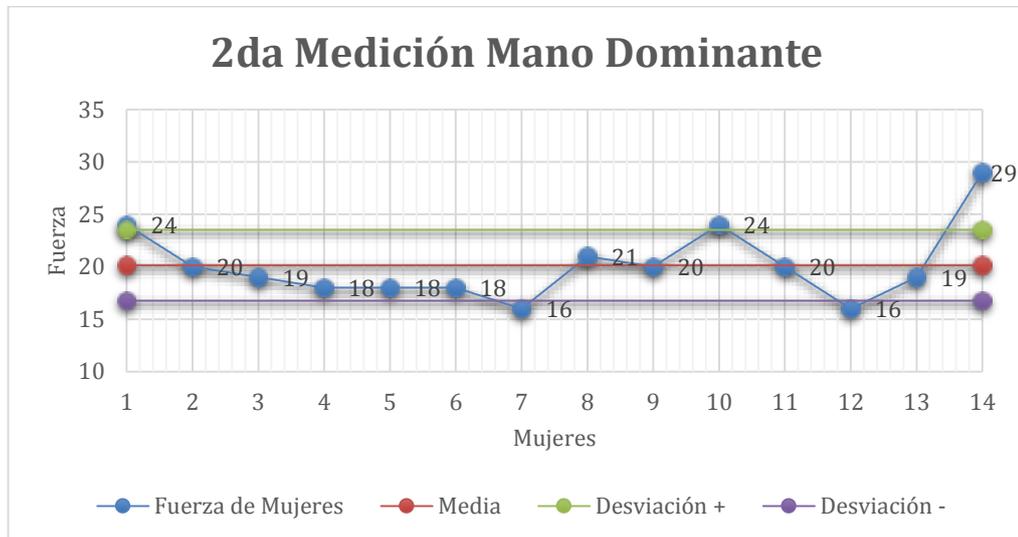
### 4.1 Análisis e interpretación de resultados

**Gráfica 1.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano dominante en el sexo femenino.



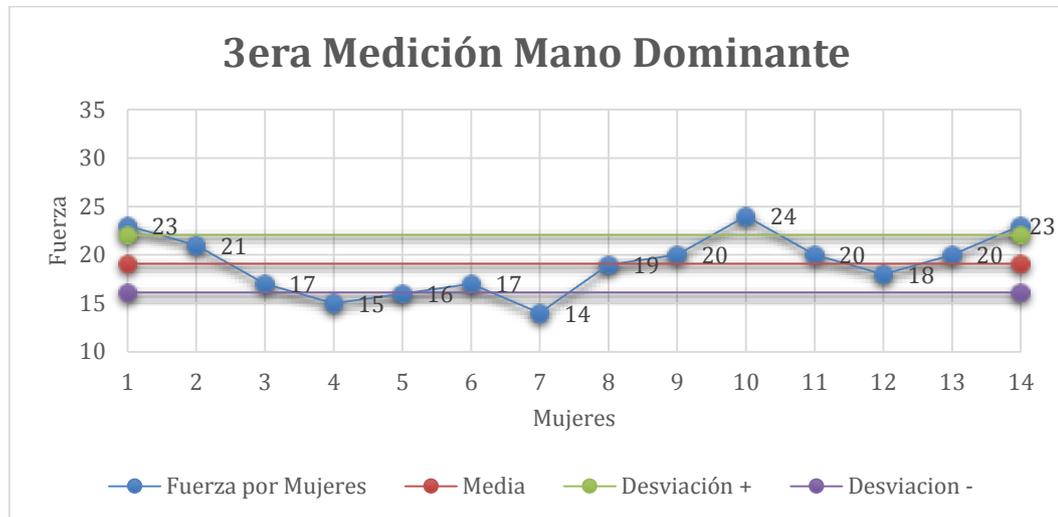
En la primera medición de mujeres en mano dominante durante su jornada laboral la fuerza de agarre se encuentra en una media de 22.07 Kg con una desviación estándar de  $\pm 3.81$ , y el valor máximo es de 32 Kg y un valor mínimo de 16Kg.

**Gráfica 2.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano dominante en el sexo femenino.



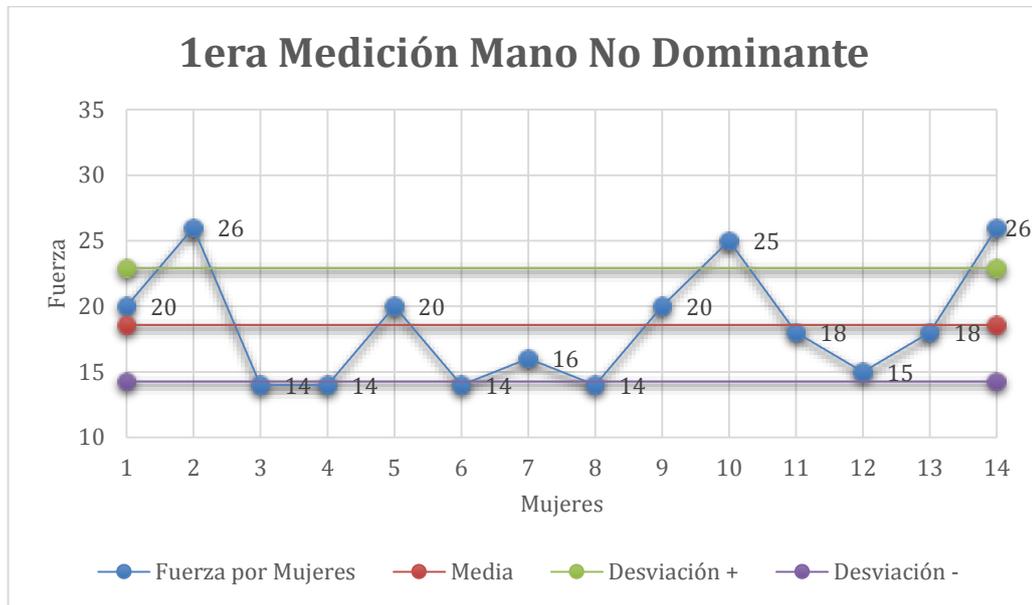
En la segunda medición mano dominante durante la jornada laboral de 14 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 20.14 Kg con una desviación estándar de  $\pm 3.38$ , y el valor máximo es de 29 Kg y un valor mínimo de 16Kg.

**Gráfica 3.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano dominante en el sexo femenino.



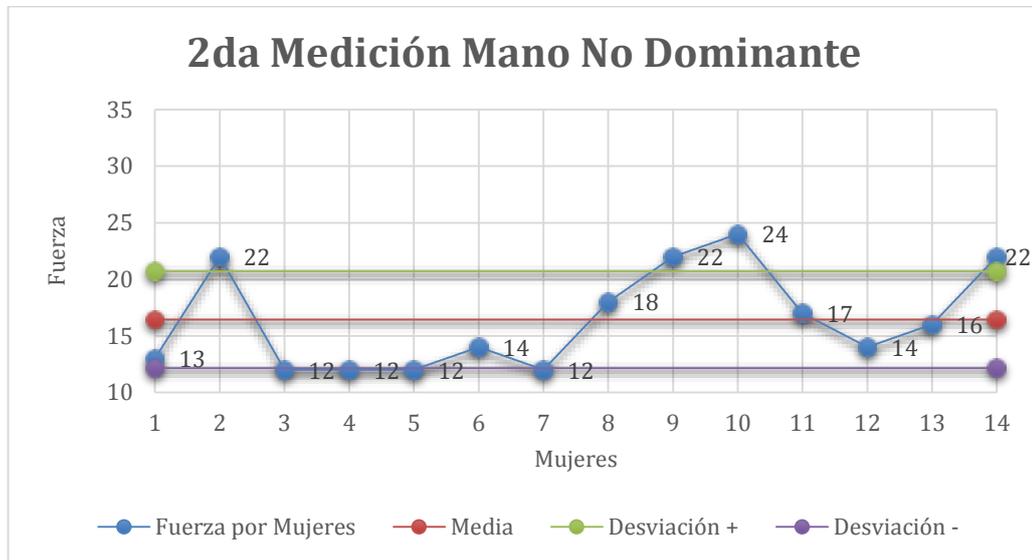
En la tercera medición mano dominante durante la jornada laboral de 14 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 19.07 Kg con una desviación estándar de  $\pm 2.96$ , y el valor máximo es de 24 Kg y un valor mínimo corresponde de 14Kg.

**Gráfica 4.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano no dominante en el sexo femenino.



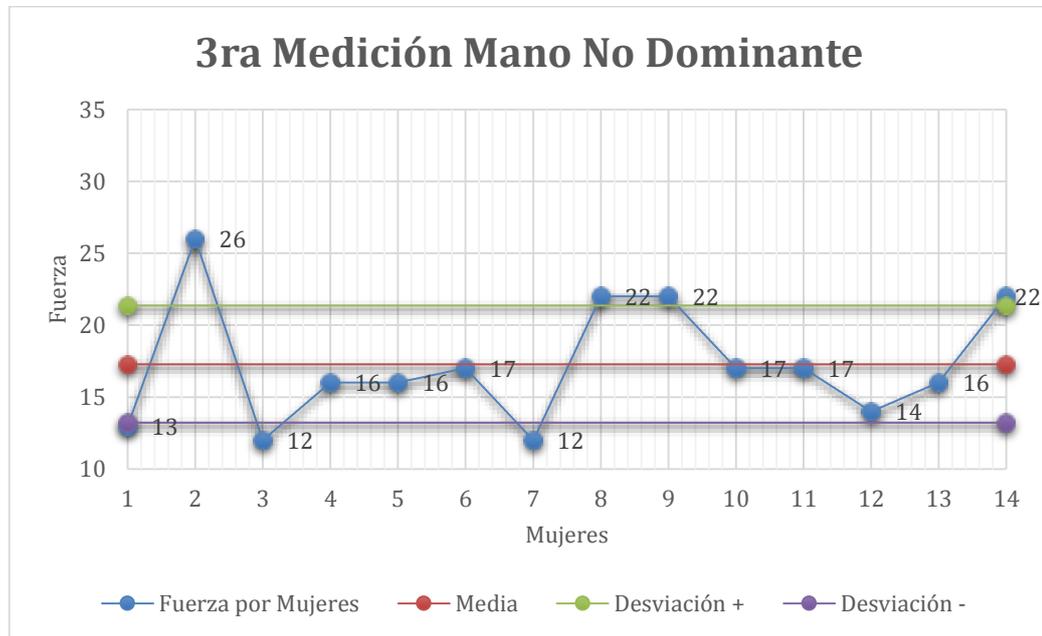
En la primera medición mano no dominante durante la jornada laboral de 14 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 18.57 Kg con una desviación estándar de  $\pm 4.32$ , y el valor máximo es de 26 Kg y un valor mínimo corresponde de 14Kg.

**Gráfica 5.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano no dominante en el sexo femenino.



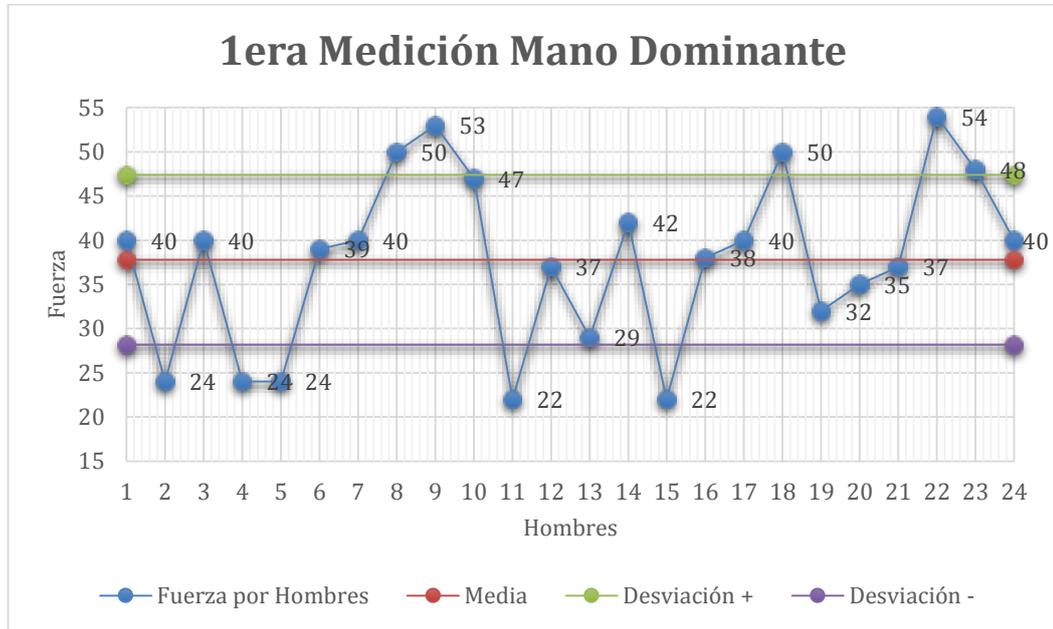
En la segunda medición mano no dominante durante la jornada laboral de 14 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 16.42 Kg con una desviación estándar de  $\pm 4.27$ , y el valor máximo es de 24 Kg y un valor mínimo corresponde de 12Kg.

**Gráfica 6.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano no dominante en el sexo femenino.



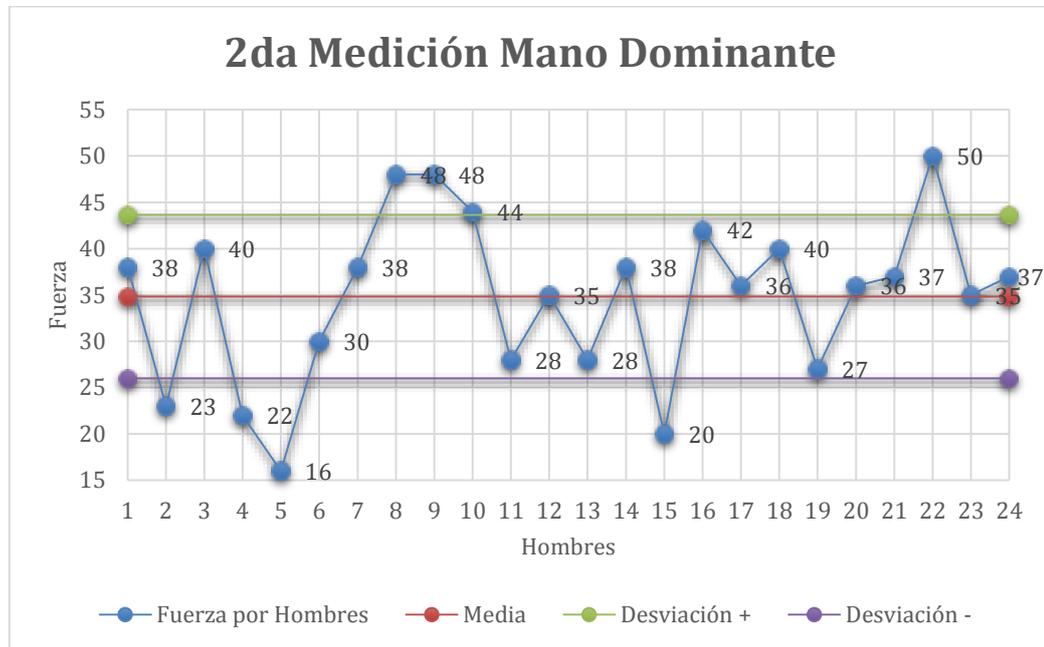
En la tercera medición mano no dominante durante la jornada laboral de 14 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 17.28 Kg con una desviación estándar de  $\pm 4,08$  y el valor máximo es de 24 Kg y un valor mínimo corresponde de 12Kg.

**Gráfica 7.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano dominante en el sexo masculino.



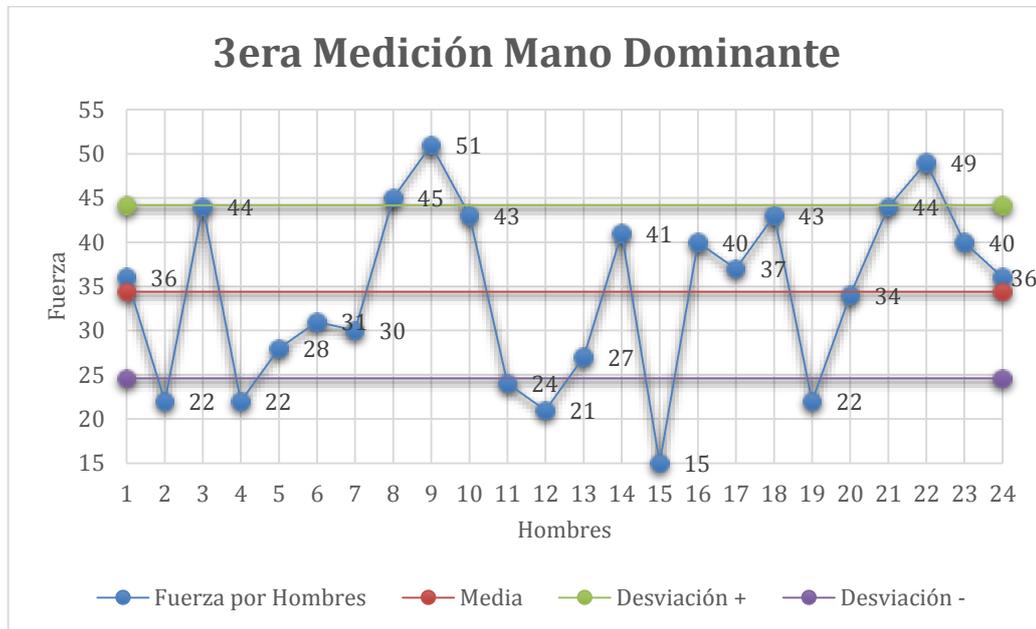
En la primera medición mano dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 37.79 Kg con una desviación estándar de  $\pm 9,06$  y el valor máximo es de 54 Kg y un valor mínimo corresponde de 22Kg.

**Gráfica 8.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano dominante en el sexo masculino



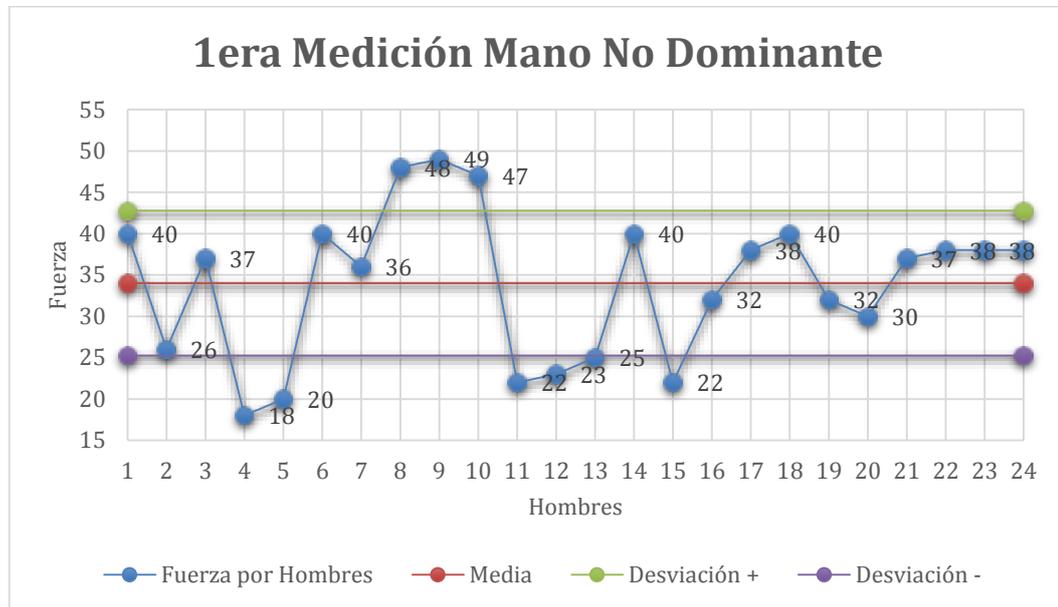
En la segunda medición mano dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 34.83 Kg con una desviación estándar de  $\pm 8,81$  y el valor máximo es de 50 Kg y un valor mínimo corresponde de 16Kg.

**Gráfica 9.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano dominante en el sexo masculino



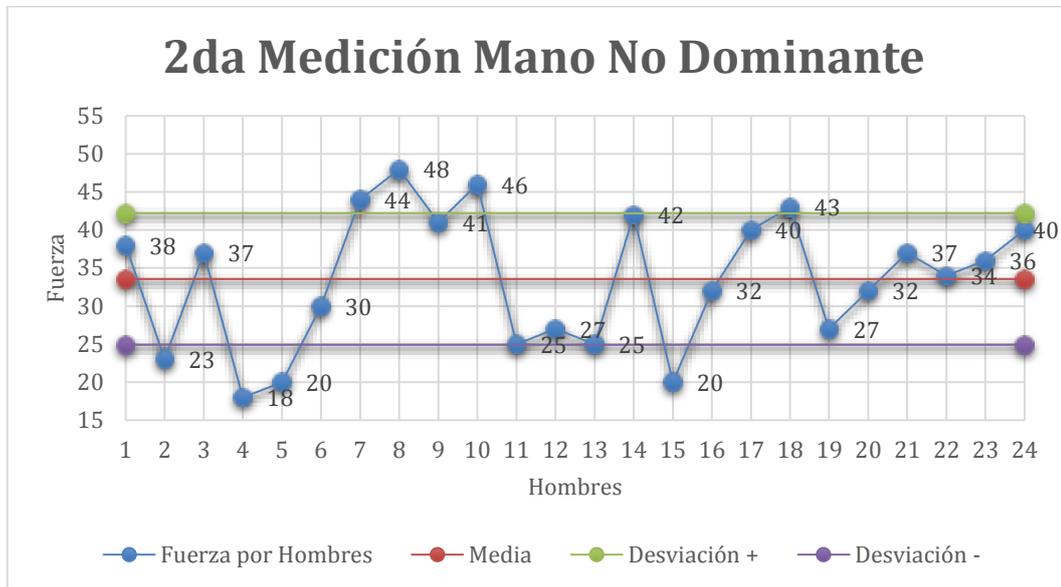
En la tercera medición mano dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre corresponde a los siguientes valores: el intervalo de la media corresponde de 34,37 Kg con una desviación estándar de  $\pm 9,8$  y el valor máximo es de 51 Kg y un valor mínimo corresponde de 15Kg.

**Gráfica 10.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la primera medición mano no dominante en el sexo masculino.



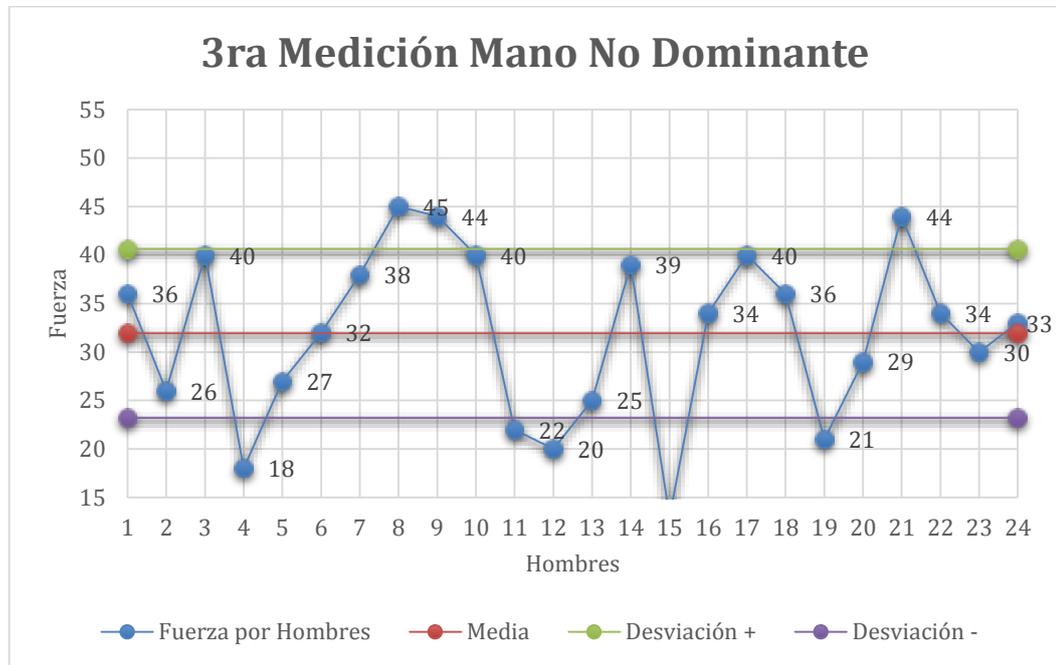
En la primera medición mano no dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 34 Kg con una desviación estándar de  $\pm 8,77$  y el valor máximo es de 49 Kg y un valor mínimo corresponde de 18Kg.

**Gráfica 11.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la segunda medición mano no dominante en el sexo masculino.



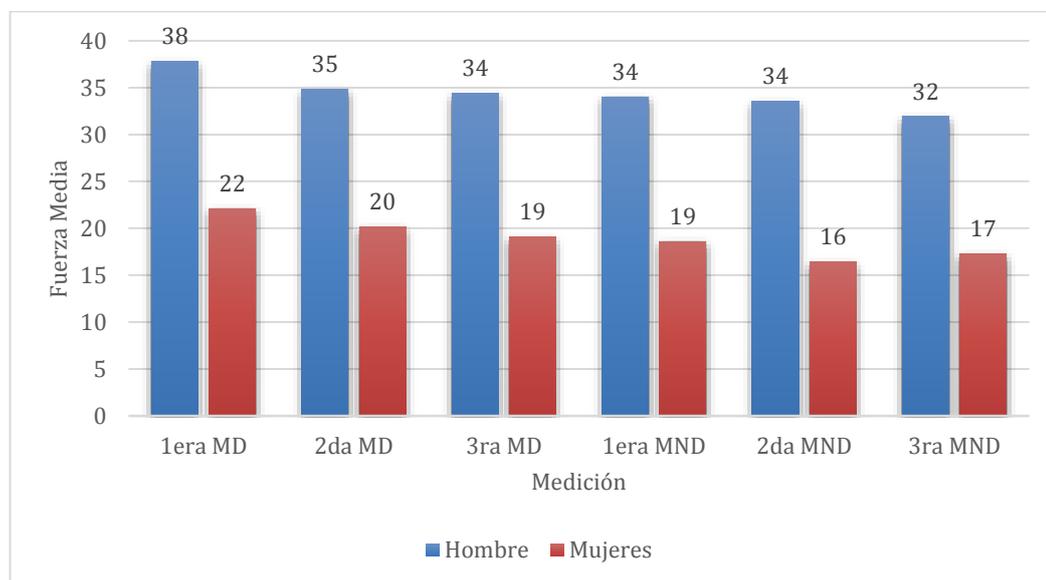
En la segunda medición mano no dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 33,54 Kg con una desviación estándar de  $\pm 8.64$  y el valor máximo es de 48 Kg y un valor mínimo corresponde de 18Kg.

**Gráfica 12.** Relación de fuerza de agarre con la jornada laboral en la tercera medición mano no dominante en el sexo masculino.



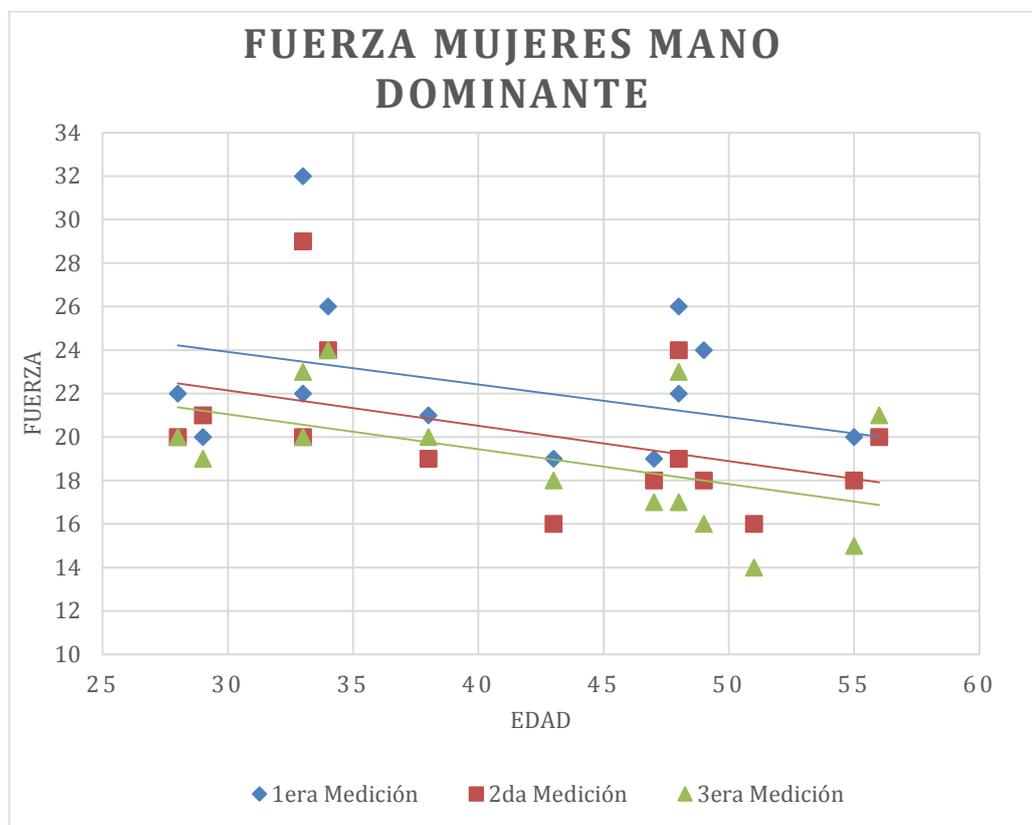
En la tercera medición mano no dominante durante la jornada laboral de 24 personas la fuerza de agarre se encuentra en una media de 31.91 Kg con una desviación estándar de  $\pm 8,71$  y el valor máximo es de 54 Kg y un valor mínimo corresponde de 18 Kg.

**Gráfica 13.** Fuerza de agarre durante la jornada laboral en el personal administrativo.



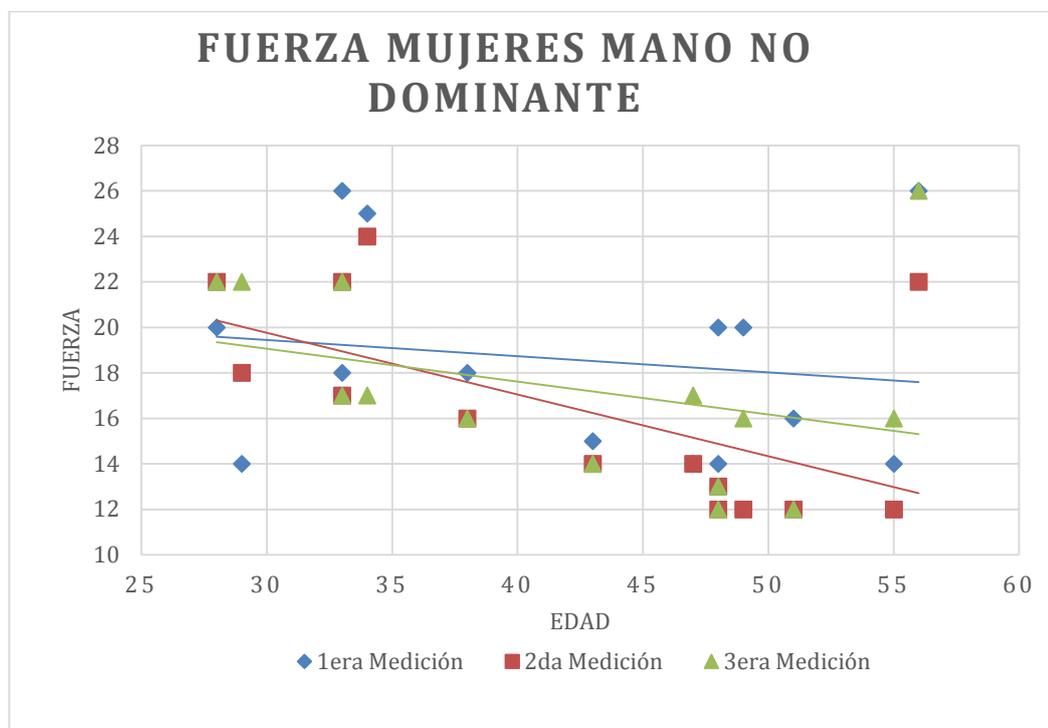
En la primera medición los valores de la fuerza media se encuentran altos correspondidos 38 kilogramos en el hombre ,22 kilogramos en la mujer; segunda medición 35 kilogramos en el hombre y 20 kilogramos en la mujer, tercera medición 34 kilogramos en el hombre, 19 kilogramos en la mujer valores correspondidos en la mano dominante. Primera medición 34 kilogramos en el hombre, 19 kilogramos en la mujer; segunda medición se mantiene en los hombres el mismo valor de 34 kilogramos y 16 kilogramos en la mujer; tercera medición 32 kilogramos en el hombre y 17 kilogramos en la mujer correspondido en la mano no dominante. La fuerza de agarre en el hombre corresponde de 30 a 40 años de edad y la fuerza de agarre en la mujer de 20 a los 25 años.

**Gráfica 14.** Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo femenino en el personal administrativo.



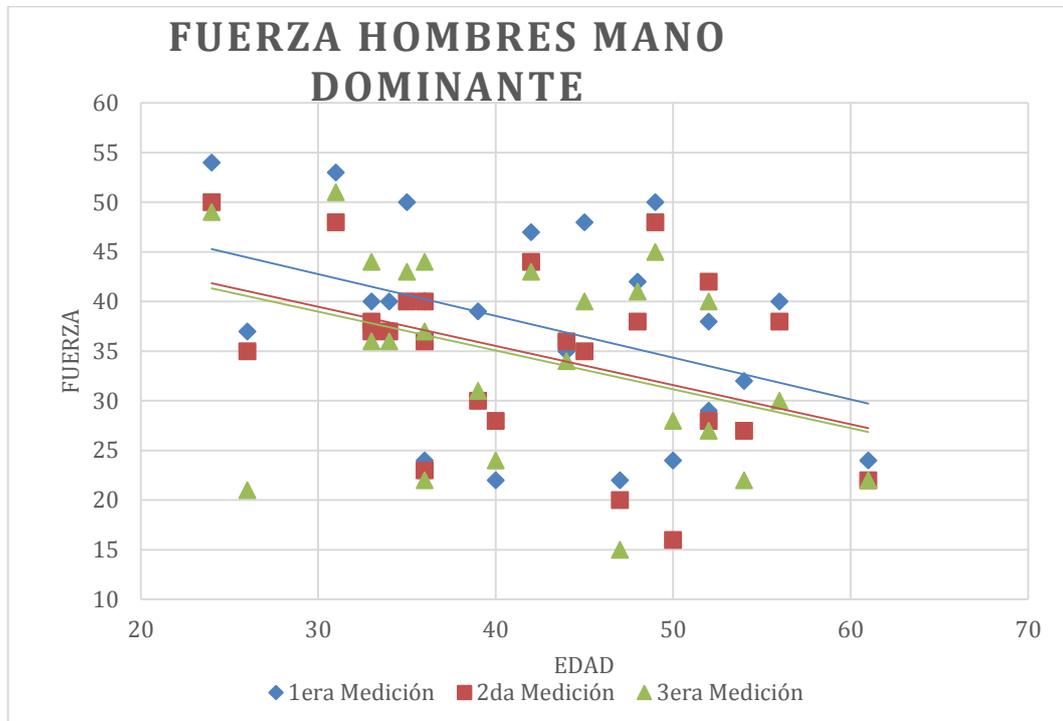
En la mujer mano dominante desde los 25 años hasta los 60 años en las siguientes mediciones más representativas a los niveles más altos de fuerza de agarre corresponde: primera medición 32 kilogramos en una edad de 33 años, 26 kilogramos en la edad de 34 y 38 años, 24 kilogramos en 49 años. En la segunda medición disminuye la fuerza con 3 kilogramos, 29 kilogramos en la edad de 33 años, 24 kilogramos en la edad de 34 y 48 años. En la tercera medida con respecto a la edad y fuerza disminuye siendo el rango más representativos 24 kilogramos en la edad de 24 años, 23 kilogramos en la edad de 33 y 48 años, 21 kilogramos en una mujer de 56 años.

**Gráfica 15.** Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo femenino en el personal administrativo.



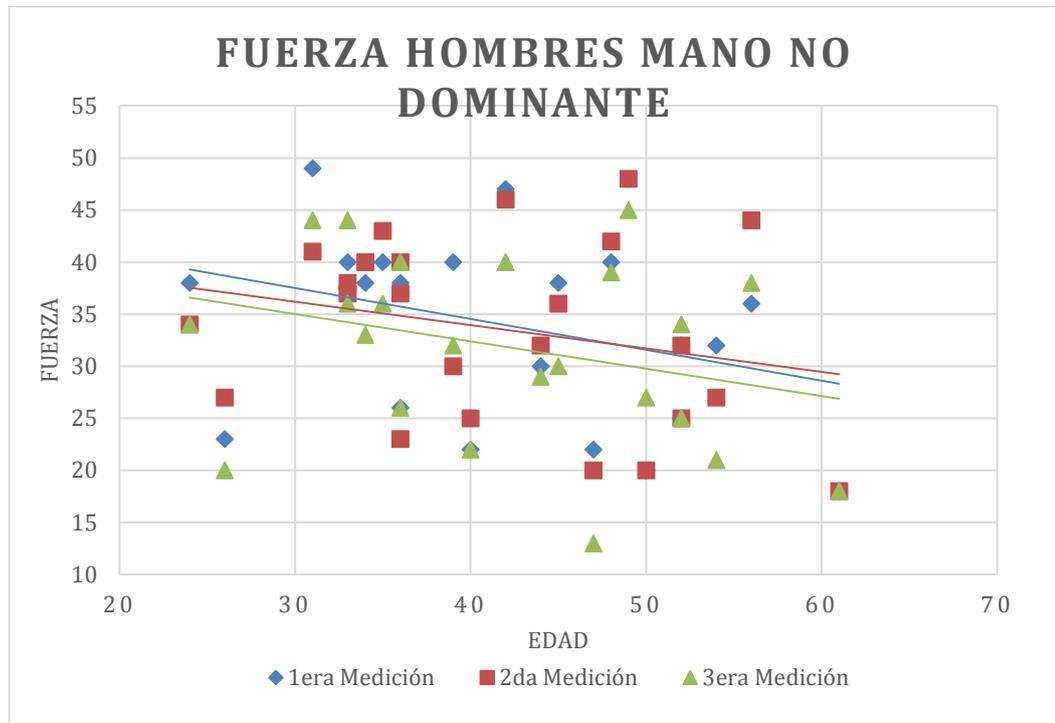
En la mujer mano no dominante desde los 25 años hasta los 60 años en las siguientes mediciones más representativos a los niveles más altos de la fuerza de agarre corresponde: primera medición 26 kilogramos en la edad de 33 años, 25 kilogramos en la edad de 34 años, 20 kilogramos en la edad de 48 y 49 años. Segunda medición 24 kilogramos en la edad de 34 años, 22 kilogramos en las edades de 28, 33, 56 años. Tercera medición 22 kilogramos en la edad de 28, 29, 33 años.

**Gráfica 16.** Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo masculino en el personal administrativo.



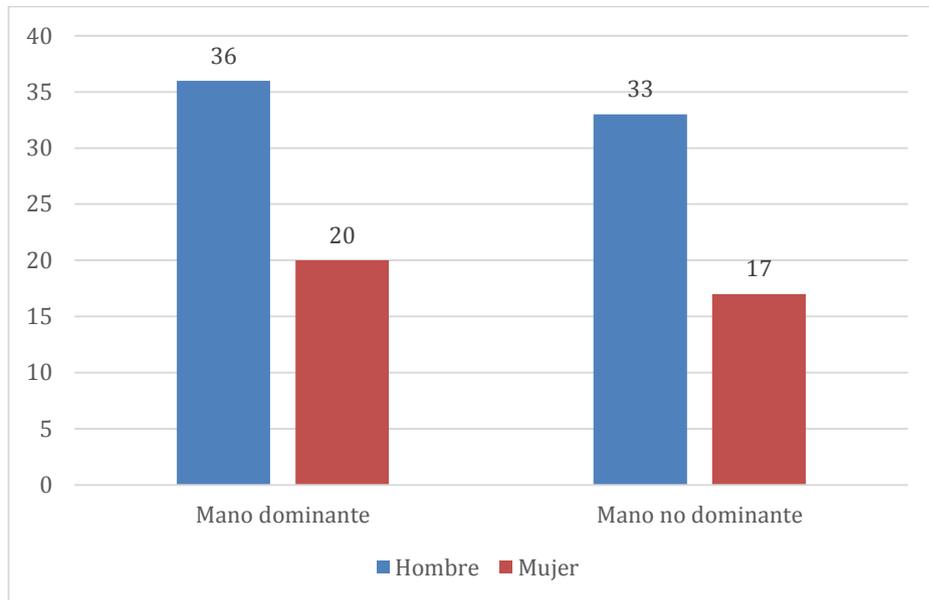
En el hombre mano dominante desde los 20 años hasta los 65 años en las siguientes mediciones más representativas en los niveles más altos de la fuerza de agarre corresponde: primera medición 54 kilogramos en la edad de 24 años, 53 kilogramos en la edad de 31 años, 50 kilogramos en la edad de 35, 49 años. Segunda medición 50 kilogramos en la edad de 24 años, 48 kilogramos en la edad de 49 años, 48 kilogramos en la edad de 31 años. Tercera medición 49 kilogramos en 24 años, 45 kilogramos en 49 años, 44 kilogramos en la edad de 33 y 36 años.

**Gráfica 17.** Fuerza de agarre con relación a la edad y sexo masculino en el personal administrativo.



En el hombre mano no dominante desde los 20 años hasta los 65 años en las siguientes mediciones más representativos en los niveles más altos de la fuerza de agarre corresponde: primera medición 49 kilogramos en la edad de 31 años. Segunda medición 48 kilogramos en la edad de 49 años, 46 kilogramos en la edad de 42 años, 44 kilogramos en la edad de 56 años. Tercera medición 45 kilogramos en la edad de 49 años, 44 kilogramos en la edades de 33 y 31 años.

**Gráfica 18.** Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en ambos sexos en el personal administrativo.



La fuerza de agarre en la mano dominante en ambos sexos es de 36 kilogramos en el hombre, 20 kilogramos en la mujer. En la mano no dominante la fuerza de agarre corresponde 33 kilogramos en el hombre y 17 kilogramos en la mujer.

**Tabla 1.** Medidas antropométricas de mano dominante en sexo masculino en el personal administrativo.

<b>Mano Dominante Hombres</b>				
Dimensiones antropométricas de la mano	Media de las dimensiones antropométricas de la mano	Desviación estándar	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Longitud Máxima	18,6	0,8	16,8	20,0
Ancho de la mano	8,5	0,5	7,4	10,0
Espesor de la mano	21,2	0,8	19,5	22,5
Diámetro de agarre	8,1	1,2	6,0	10,0
1FL	6,6	0,5	6,0	7,7
2FL	7,2	0,4	6,3	7,8
3FL	8,0	0,5	6,8	9,0
4FL	7,5	0,4	6,5	8,5
5FL	6,0	0,4	5,0	7,1

Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media, los datos representativos en la mano dominante en el sexo masculino son: Longitud máxima de mano 18.6, ancho de la mano 8.5, espesor de la mano 21.2, diámetro de agarre 8.1, 1falange 6.6, 2 falange 7.2, 3 falange 8.0, 4 falange 7.5 y quinta falange 6.0.

**Tabla 2.** Medidas antropométricas de mano no dominante en sexo masculino en el personal administrativo.

<b>Mano No Dominante Hombres</b>				
Dimensiones antropométricas de la mano	Media de las dimensiones antropométricas de la mano	Desviación estándar	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Longitud Máxima	18,8	0,9	16,5	20,3
Ancho de la mano	8,4	0,5	7,7	10,0
Espesor de la mano	21,0	0,7	20,0	22,5
Diámetro de agarre	8,1	1,2	6,0	10,0
1FL	6,6	0,6	6,0	7,7
2FL	7,2	0,4	6,2	8,0
3FL	8,0	0,4	6,9	8,9
4FL	7,5	0,4	6,3	8,3
5FL	6,1	0,4	5,3	7,1

Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media los datos representativos en la mano no dominante en el sexo masculino son: Longitud máxima de mano 18.8, ancho de la mano 8.4, espesor de la mano 21.0, diámetro de agarre 8.1, 1falange 6.6, 2 falange 7.2, 3 falange 8.0, 4 falange 7.5 y quinta falange 6.1.

**Tabla 3.** Medidas antropométricas de mano dominante en el sexo femenino en el personal administrativo.

<b>Mano Dominante Mujeres</b>				
Dimensiones antropométricas de la mano	Media de las dimensiones antropométricas de la mano	Desviación estándar	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Longitud Máxima	17,3	1,0	15,0	19,0
Ancho de la mano	7,7	0,3	7,0	8,2
Espesor de la mano	19,4	0,8	18,0	20,5
Diámetro de agarre	6,9	1,0	6,0	8,0
1FL	6,0	0,4	6,0	6,8
2FL	6,8	0,4	6,0	7,5
3FL	7,6	0,4	6,7	8,1
4FL	7,0	0,5	6,0	8,0
5FL	5,5	0,3	5,0	6,0

Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media los datos representativos en la mano dominante en el sexo femenino: Longitud máxima de mano 17.3, ancho de la mano 7.7, espesor de la mano 19.4, diámetro de agarre 6.9, 1falange 6.0, 2 falange 6.8, 3 falange 7.6, 4 falange 7.0 y quinta falange 5.5.

**Tabla 4.** Medidas antropométricas de mano no dominante en el sexo femenino en el personal administrativo.

<b>Mano No Dominante Mujeres</b>				
Dimensiones antropométricas de la mano	Media de las dimensiones antropométricas de la mano	Desviación estándar	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Longitud Máxima	17,5	1,0	15,0	19,0
Ancho de la mano	7,5	0,4	6,9	8,0
Espesor de la mano	18,9	1,1	17,0	21,0
Diámetro de agarre	6,9	1,0	6,0	8,0
1FL	6,0	0,5	6,0	6,5
2FL	6,8	0,4	6,0	7,5
3FL	7,6	0,4	6,5	8,3
4FL	6,8	0,5	6,0	7,5
5FL	5,5	0,4	5,0	6,0

Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media los datos representativos en la mano no dominante en el sexo femenino: Longitud máxima de mano 17.5, ancho de la mano 7.5, espesor de la mano 18.9, diámetro de agarre 6.9, 1falange 6.0, 2 falange 6.8, 3 falange 7.6, 4 falange 6.8 y quinta falange 5.5.

## 4.2 Discusión de resultados

La medición se realizó de manera sencilla con el dinamómetro Jamar en el personal administrativo que laboran durante las ocho horas, se realizó tres mediciones en el intervalo de este tiempo es así que se concluye que la fuerza de agarre disminuye en el transcurso de la jornada. En la muestra del estudio de la fuerza de agarre durante la jornada laboral con respecto a mano dominante y mano no dominante, hombres y mujeres y edad se representa en la gráfica 13: se tomó como referencia la fuerza media de ambas manos concluyendo que durante la jornada laboral de mano dominante en hombres hay un decrecimiento de la fuerza de agarre, mientras que la mano no dominante se mantiene durante la jornada laboral con un decrecimiento de fuerza de agarre al finalizar su jornada. Así mismo en mujeres hay un decrecimiento de la fuerza de agarre en mano dominante y mano no dominante.

En otro estudio de fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales se encontró que la fuerza de agarre de los hombres que se desempeñan como maestros fue mayor comparada con la fuerza de los hombres que trabajan en oficios generales. (34)

En la muestra del estudio de la fuerza de agarre del sexo femenino corresponde a la segunda hasta sexta década de vida representadas en la gráfica 14 y 15 siendo el valor más alto de fuerza de agarre entre la tercera y quinta década de vida, tomando de referencia la primera medición que disminuye la fuerza de agarre a partir de los 50 años.

En la muestra de la fuerza de agarre del sexo masculino corresponde a la segunda hasta la sexta década representadas en la gráfica 16 y 17 siendo el valor más alto de fuerza de agarre entre la segunda y quinta década de vida tomando de referencia la primera medición que disminuye la fuerza de agarre en este estudio a partir de los 56 años. A medida que avanza la edad disminuye la fuerza muscular. Con respecto al sexo la fuerza de agarre es mayor en hombres que en mujeres.

Se relaciona esta investigación con los datos obtenidos en el artículo de determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en una población labora en el grupo de mujeres, la fuerza de agarre de puño fue superior en la década tercera y cuarta de edad, disminuyendo de forma progresiva a partir de esa edad, aunque observándose un pequeño repunte en el grupo de edad de 51 a 50 años. (44)

En el grupo de pacientes varones, los valores promedio más elevados en la fuerza de agarre del puño se registraron en las décadas tercera a quinta, disminuyendo de una forma gradual a partir de dicha edad. (44)

Es mayor la fuerza de agarre en el sexo masculino lo que se relaciona con algunos artículos: en el primer artículo como se miden la fuerza y la fatiga de la mano concluyen que los sujetos de género masculino obtienen valores promedio de fuerza muscular máxima más elevada que las mujeres, encontrándose diferencias estadísticamente significativamente entre ellos. (45)

En el segundo artículo de dinamometría de manos en estudiantes de Mérida México afirma que los hombres son más fuertes que las mujeres, debido al parecer la diferencia hormonal que está reflejada en la masa muscular. (46)

Al comparar la fuerza de agarre con la mano dominante y no dominante en ambos sexos que se representa en la gráfica 18 obteniendo como resultados lo siguiente: la fuerza de agarre en la mano dominante en ambos sexos existe una diferencia, pero en la fuerza de agarre entre mano dominante y no dominante del mismo sexo no hay tanta diferencia.

Se muestra en otros estudios que la fuerza de agarre predomina en mano dominante como se destaca en el artículo de fuerza máxima y resistencia muscular de agarre manual en regatistas de vela ligera en la clase de tornado con 63.21 kilogramos mano no dominante y 59.79 kilogramos la mano no dominante. (30)

En el estudio del efecto del grito personal como recursos ergogénico en la fuerza de prensión de mano en adolescentes existe la relación con este estudio que la mano dominante fue la que género más fuerza en comparación a la no dominante. (47)

Betchol en 1954 observo una diferencia de fuerza de la mano dominante sobre su contraparte entre un 5 y 10 %. La fuerza de agarre en la investigación es mayor en el sexo masculino al igual que la mano dominante predomina en ambos sexos. (32)

Las medidas antropométricas de mano realizadas en este estudio son: largo de la mano, ancho de la mano, espesor de mano, diámetro de agarre que concuerda con Yunis mas las cinco longitudes de las falanges como influyentes en la ejecución de la fuerza de prensión digito palmar en las tablas 1-4. En ambos sexos en la media de dimensiones de valores antropométricos de mano los datos de diferencia son mínima que obtuvimos de una muestra de estudio que pertenecen al personal administrativo con características similares

Resaltando en el artículo de estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de prensión, aplicable al diseño de herramientas manuales en una muestra de estudio menciona que las variaciones de estos valores, en relación a la media, en cada una de estas dimensiones no son significativas, por lo que parecería ser que la población tiene una distribución bastante homogénea en relación a la antropometría de la mano. (31)

### **4.3 Respuestas a las preguntas de investigación**

#### **¿Cuáles son los pasos para determinar la fuerza de agarre y las variaciones durante la jornada laboral?**

La fuerza de agarre se realizó a través del dinamómetro Jamar al personal administrativo de la institución educativa, se informó que la evaluación se realizará tres veces en el día en los siguientes horarios: 8:00 am, 12:00 pm, 4:00pm con una duración de 15 minutos en cada una de ellas.

Es una técnica fácil y sencilla de aplicar, no requiere de equipamiento especial. Se evaluó la fuerza de agarre; en las tres mediciones del grupo seleccionado en ambos sexos y en mano dominante y no dominante disminuyó correspondiente a las 8 horas de trabajo siendo mayor la diferencia de la primera medición a la tercera medición.

Se debe a que las personas que laboran son diestros a mayor uso de la misma manos es menor la fuerza de agarre en el transcurso de día.

#### **¿Cuáles son los elementos para relacionar la fuerza de agarre con la edad y sexo?**

La edad es un factor muy importante al relacionar con la fuerza de agarre en ambos sexos debido a que predomina la fuerza entre los 30 a 50 años que se relaciona con las tablas descritas en la investigación. La conformación estructural del organismo que se desarrolla tiende a formarse la masa muscular en el género biológico que corresponde al sexo masculino.

**¿Cuál es grado de fuerza de agarre entre la mano dominante y no dominante?**

La fuerza de agarre es mayor en la mano dominante con el grado de 36 kilogramos en el hombre y 20 kilogramos en la mujer. El grado menor corresponde a la mano no dominante con 33 kilogramos en el hombre y 17 kilogramos en la mujer.

**¿Cuáles son las medidas antropométricas de mano en sujetos que trabajan en el personal administrativo?**

Las medidas antropométricas se representan en centímetros con las siguientes medidas de la media de las dimensiones antropométricas de la mano dominante (MD) y no dominante (MnD) y falanges (FL) en el sexo masculino son : longitud máxima (MD18.6, MnD18.8) ancho de la mano (MD 8.5,MnD8.4) espesor ( MD 21.2, MnD 21.0) diámetro de agarre (MD 8.1, MnD8.1) la medida de las falanges de los datos en ambas manos son iguales .1FL 6.6 , 2FL 7.2 , 3FL 8.0, 4FL 7.5,5FL6.1.

En el sexo femenino son: longitud máxima (MD17.3, MnD17.5) ancho de la mano (MD 7.7 MnD 7.5) espesor (MD 19.4, MnD 18.9) diámetro de agarre (MD6.9, MnD 6.9) la medida de las falanges de los datos en ambas manos son iguales .1FL 6.0, 2FL 6.8, 3FL 7.6, 4FL 7.0, 5FL5.5

#### **4.4. Conclusiones**

Del total de la muestra analizada corresponde a 38 personas que pertenecen al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte, se concluye en base a los resultados, lo siguiente:

1. Existe una disminución de la fuerza de agarre en el transcurso de la jornada laboral.
2. Los altos valores de fuerza se registraron entre la segunda y quinta década de vida, disminuyendo de una forma gradual a partir de dicha edad en ambos sexos. Con respecto al sexo la fuerza de agarre es mayor en el sexo masculino que el femenino.
3. Los valores promedio de la fuerza de agarre fueron superiores en mano dominante en comparación con la mano no dominante en el sexo masculino y femenino.
4. En esta investigación se ha creado una base de datos sobre medidas antropométricas de mano de la cual no había una consigna en nuestro medio por lo que estamos dando el primer registro en el personal administrativo.

#### **4.5. Recomendaciones**

- 1) La evaluación con el dinamómetro de Jamar se debe realizar de forma continua en el ámbito laboral para evidenciar si existen cambios de fuerza de agarre con el transcurso del tiempo.
- 2) En futuras investigaciones se recomienda tener como objetivo diferenciar la fuerza de agarre en personas con antecedente osteomuscular en miembro superior y personas que no presenten antecedentes.
- 3) La investigación aporta con información de medidas antropométricas de mano para perfeccionar el diseño de herramientas de uso manual en el personal administrativo. Se recomienda realizar otra investigación con otra muestra de personas en un ámbito laboral diferente.
- 4) Se recomienda la intervención fisioterapéutica para la evaluación y prevención en el ámbito laboral.

## BIBLOGRAFÍA Y LINKOGRAFIA

1. *Dinamometría isocinetica*. **Huesa Jiménez, J, García Díaz, J y Vargas Montes, J.** 06, Noviembre de 2005, Elseiver, Vol. 39, págs. 46-47.
2. *Fiabilidad test-rest de dinamometria manual en personas con secuelas de poliomiélitis paralizante*. **Perez-Sousaa, M.A, y otros.** 46, julio de 2012, elseiver, Vol. 3.
3. **Patiño, José, y otros.** *Universidad Autónoma de Manizales*. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Mayo de 2015.] [bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/784](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/784).
4. **Organización Internacional de Trabajo.** *Lista de enfermedades profesionales (revisada 2010)*. [ed.] Serie Seguridad y Salud en el Trabajo. Primera. Ginebra : s.n., 2010.
5. **Idrovo, Mónica y Lazo, María.** *Repositorio Institucional Universida de Cuenca*. [En línea] 2013. [Citado el: 10 de Mayo de 2015.] <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4076>.
6. **Kapandji, A. I.** *Fisiología Articular: esquemas comntados de mecánica humana*. [ed.] Alberto Alcocer. Sexta. Madrid : Médica Panamericana, 2006.
7. **Keith L. Moore, Anne.** *Fundamentos de Anatomía con orientación clínica*. [ed.] Diana S. Klajn. Segunda. Buenos Aires : Médica Panamericana, 2007.
8. **Rouviere, H.** *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. Novena. Barcelona : MASSON, 1987.
9. **Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard.** *Anatomía Humana*. Cuarta. Buenos Aires - Argentina : Médica Panamericana, 2006.
10. **Cleland, Joshua.** *Netter. Exploracion clínica en ortopedía un efoque para fisioterapeuticas basada en la evidencia*. [ed.] Elsevier. Primera. Barcelona : s.n., 2006.
11. **Jarmey, Chris.** *El libro conciso del cuerpo en movimiento*. Primera. Barcelona : Paidotrivo, 2009.

12. **Pérez Soriano, Pedro y Llana Belloch, Salvador.** *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte.* [ed.] Paidotribo. Primera. s.l. : Paidotribo, 2014.
13. **Smith-Agreda, Víctor, Torres, Elvira Ferrés y Castro-Girona, Manuel Montesinos.** *Manual de embriología y anatomía general.* Print book. s.l. : Valencia Servei de Puplications, 1992.
14. **Kisner, Carolyn y Allen Colby, Lynn.** *Ejercicio terapéutico fundamentos y técnicas.* Quinta. Buenos Aires - Argetina : Médica Panamericana, 2010.
15. **Palastanga, Niguel, Field, Derek y Soames, Roger.** *Anatomía y movimiento humano estructura y funcionamiento.* [ed.] Service. S.L. Tercera. Barcelona : Paidotribo, 2000.
16. **Neumann, Donald A.** *Fundamentos de rehabilitación física cinesiología del sistema musculoesquelético.* Primera. Barcelona : Paidotrivo, 2007.
17. *Biomecánica y patrones funcionales de la mano.* **Arias, Luz.** 1, 2012, Morfología, Vol. 4.
18. **Kielhofner, Gary.** *Fundamentos Conceptuales de la Terapia Ocupacional.* Tercera. Argentina : Médica Panamericana, 2006.
19. **López Chamorro, José y López Mojares, Luis Miguel.** *Fisiología Clínica del Ejercicio.* Madrid - España : Médica Panamericana, 2008.
20. **García Vilanova, Nati, Martínez, Antoni y Tabuenca Monge, Alfred.** *La tonificación muscular (teoría y práctica).* [ed.] S.L Service. Tercera. Badalona-España : Paidotribo, 2005.
21. **Jack H. Wilmore, David L. Costill.** *Fisiología del esfuerzo y del deporte.* Sexta. Barcelona : Paidotribo, 2007.
22. **Guyton, Hall.** *Tratado de fisiología médica.* Décima Segunda. Barcelona : Elsevier, 2012.
23. **Palmer, M. Lynn y Epler, Marcia.** *Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética.* Primera. Barcelona : Paidotribo, 2002.
24. **Salinas Durán, Fabio, Lugo Agudelo, Luz Helena y Restrepo Arbeláez, Ricardo.** *Rehabilitación en la salud.* Segunda. Medellín : Universidad de Antioquia, 2008.

25. **Moore Keith. L, Dailey Arthur F, Agur Anne M.R.** *Anatomía con orientación clínica*. Séptima. México D.F : Médica Panamericana, 2014.
26. **Pérez-Caballer, Antonio J y De Pedro Moro, José.** *Patología del aparato locomotor en ciencias de la salud*. Madrid-España : Médica Panamericana, 2004.
27. **Catafau, J. Serra.** *Tratado de dolor neuropático*. Madrid : Médica Panamericana, 2006.
28. **Correa Llano, Leidy Johana, y otros.** *repositorio Digital Institucional CES*. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Enero de 2016.] <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/784>.
29. **Heyward, Vivian H.** *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Segunda. Barcelona : Paidotribo, 2001.
30. *Fuerza máxima y resistencia muscular de agarre manual en regatistas de vela ligera de la clase Tornado*. **Barrionuevo Vallejoa, Juan Manuel, y otros.** 156, Octubre de 2007, Apunts Med Esport, Vol. 8.
31. **Cubillos Mariangel, Nicolas y Medina Silva, Oscar.** Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de presión, aplicables al diseño de herramientas manuales. *Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Medicina*. [En línea] Octubre de 2010. [Citado el: 5 de enero de 2016.] <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/117152>.
32. *Parámetros de normalidad en fuerzas de prensión de mano en sujetos de ambos sexos de 7 a 17 años de edad*. **Pamela Escalona, Jeannette Naranjo, Verónica Lagos, Fresia Solís.** 5, Julio de 2009, Chilena Pediátrica, Vol. 80.
33. **Crepean, Elizabeth, Cohn, Ellen y Schell, Barbara.** *Terapia ocupacional*. Décima. Buenos Aires-Argentina : Médica Panamericana, 2005.
34. *Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales*. **Ramírez Muños, Paula Camila y Angsrita Fonseca, Adriana.** 1, Octubre de 2009, Colombiana de Rehabilitación, Vol. 8.
35. **ASHT: The American Society of Hand Therapists.** *ASHT: The American Society of Hand Therapists*. [En línea] [Citado el: 21 de Noviembre de 2015.] <https://www.asht.org/practice>.
36. **Cruz G, J. Alberto y Garnica G, Andrés.** *Principios de Ergonomía*. Segunda. Bogotá : Universidad de Bogotá, 2001.

37. **Suverza Fernández, Aracelly y Haua Navarro, Karime.** *Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto*. Primera. México : Universidad Iberoamericana, 2009.
38. **Cerda Díaz, Eduardo, y otros.** Estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de presión, aplicables al diseño de herramientas manuales. *Biblioteca virtual en salud*. [En línea] 2011. [Citado el: 6 de Enero de 2016.] <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000200040>.
39. **Heyward, Vivian H.** *Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio*. Quinta. Madrid-España : Médica Panamerica, 2008.
40. **Gutiérrez, Alfonso Jiménez.** *Entrenamiento Personal Bases, fundamentos y aplicaciones*. Segunda. Barcelona-España : INDE, 2007.
41. **Universidad Miguel Hernández.** *Universidad Miguel Hernández*. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2016.] <http://umh1544.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/63/2013/02/Medidas-antropom%C3%A9tricas.pdf>.
42. **Ayala, Dra. Sandra Magdalena Andrade.** *Universidad Central del Ecuador*. [En línea] 2013. [Citado el: 15 de Enero de 2016.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2589/1/T-UCE-0007-29.pdf>.
43. **Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.** *Buen vivir plan nacional 2013-2017*. [En línea] 2013. [Citado el: 5 de Enero de 2016.] <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivos-nacionales-para-el-buen-vivir>.
44. *Determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en una población laboral*. **M.A Lorenzo-Agudo, P. Santos- Garcia, D. Sánchez-Belizón.** 5, Febrero de 2007, *Rehabilitación*, Vol. 41.
45. *¿Cómo se miden la fuerza y la fatiga de la mano?* **Peydro, Francisca, y otros.** 56, Junio de 2011, *Revista de Biomecánica*, Vol. 8.
46. *Dinamometría de manos en estudiantes de Merida, México*. **Rojas, José Armando, y otros.** 3, Septiembre de 2012, *Chilena de Nutrición*, Vol. 39.
47. *Efecto del grito personal como recurso ergonómico en la fuerza de prensión de mano en adolescentes*. **Cordero Aguilar, Roy y Zamora Salas, Juan Diego.** 35, Agosto de 2013, *Revista Chilena Neuropsicología*, Vol. 2.
48. **Patiño José, Correa Leydy, Montoya Santiago, Idárraga Carlos.** *universidad Autonoma de Manizales*. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Mayo de

2015.]

[http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/1029/1/Caracterizacion\\_fuerza\\_agarre.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/1029/1/Caracterizacion_fuerza_agarre.pdf).

49. **OMS.** *OMS.* [En línea] [Citado el: 28 de 06 de 2015.] <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>.

50. **(IESS), Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.** *El mercurio diario independiente de la mañana.* [En línea] 2012. [Citado el: 26 de 06 de 2015.] [http://www.elmercurio.com.ec/333751-de-3-000-muertes-por-riesgos-laborales-se-reportan-solo-300/#.VZHufPI\\_Oko](http://www.elmercurio.com.ec/333751-de-3-000-muertes-por-riesgos-laborales-se-reportan-solo-300/#.VZHufPI_Oko).

51. *Valoración manual de la fuerza muscular frente a dinamometro instrumental.* **R Cano- de la cuerda a, AM ÁNGULA- Maturana a, Al Macías- Jiménez a.** 05, 09 de 2008, elseiver, Vol. 42.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. CRONOGRAMA

<b>MES DE ENERO</b>			
<b>DIA</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIERCOLES</b>
<b>FECHA</b>	<b>18/01/2016</b>	<b>19/01/2016</b>	<b>20/01/2016</b>
<b>HORA</b>			
9:00-13:00	Realización de la encuesta al personal administrativo del Rectorado, Auditoría Interna, Procuraduría, Salud y seguridad ocupacional	Realización de la encuesta al personal administrativo de Secretaría General, Dirección de planeamiento y proyectos y Dirección de informática.	Realización de la encuesta al personal administrativo de Vinculación, Comunicación Organizacional y CUDIC
<b>DIA</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	<b>LUNES</b>
<b>FECHA</b>	<b>21/01/2016</b>	<b>22/01/2016</b>	<b>25/01/2016</b>
<b>HORA</b>			
9:00-13:00	Mediciones antropométricas y evaluación de la fuerza de agarre con dinamómetro jamar durante la jornada laboral de la muestra seleccionada del personal administrativo del Rectorado, Auditoría Interna, Procuraduría, Salud y seguridad ocupacional	Mediciones antropométricas y evaluación de la fuerza de agarre con dinamómetro jamar durante la jornada laboral de la muestra seleccionada de Secretaría General, Dirección de planeamiento y proyectos y Dirección de informática.	Mediciones antropométricas y evaluación de la fuerza de agarre con dinamómetro jamar durante la jornada laboral de la muestra seleccionada del personal administrativo de Vinculación, Comunicación Organizacional y CUDIC

<b>MES DE FEBRERO</b>		
<b>DIA</b>	<b>LUNES</b>	<b>VIERNES</b>
<b>FECHA HORA</b>	<b>01/02/2016</b>	<b>12/02/2016</b>
9:00-13:00	Revisión y análisis de datos obtenidos.	Presentación final de la tesis

Anexo 2. ENCUESTA

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

**TEMA:** “EVALUACION DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMOMETRO DE JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PROCURADURIA, AUDITORIA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCIÓN DE INFORMATICA, DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015-2016”

**DATOS PERSONALES**

NOMBRE:

SEXO:

EDAD:

FECHA:

1. ¿Usted pertenece al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte?

Si       No

2. ¿Si usted es del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte, que función realiza durante la jornada laboral?

Trabajo de oficina

Conducción

Servicio de aseo

Mantenimiento

Otros.....

3. ¿Cuántos días labora a la semana en la Universidad Técnica del Norte?

Menos de 5 días

5 días

6 días

4. ¿De cuántas horas es su jornada laboral en el día de la Universidad Técnica del Norte?

4 horas

8 horas

5. ¿Usted en la mayor parte de tiempo en que posición realiza su trabajo?

Sentado

Bípedo

En movimiento

6. ¿Para las actividades laborales cual su mano funcional?

Mano derecha

Mano izquierda

Dos manos

Si usted es del sexo femenino conteste la pregunta número (7) (8)

7. ¿Se encuentra usted en periodo de gestación?

Si       No

8. ¿Usted tiene hijos menores de 3 años?

Si       No

9. ¿Usted consume medicamentos como relajantes musculares?

Si       No

10. ¿Alguna vez ha sido intervenido quirúrgicamente en?

Hombro

- Brazo
- Codo
- Antebrazo
- Muñeca
- Dedos
- Ninguno

11. ¿Usted realiza actividad deportiva en la que implique realizar fuerza con miembro superior?

- Sí       No

Si la respuesta es Sí. ¿Cuál es el deporte que practica?.....

12. ¿Usted ha sentido alguna molestia en miembro superior?

- Sí       No

Si contesto la pregunta (12) responder la pregunta (13)

13. ¿Cuál es su molestia?

- Amortiguamiento
- Hormigueo
- Dolor
- Pérdida de la fuerza

### Anexo 3. FICHA DE EVALUACIÓN

**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA: TERAPIA FISICA MEDICA**

**TEMA:** “EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO DE JAMAR, DURANTE LA JORNADA LABORAL EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE RECTORADO, SALUD Y SEGURIDAD, OCUPACIONAL, PROCURADURIA, AUDITORIA INTERNA, SECRETARIA GENERAL, VINCULACIÓN, COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL, CUDIC, DIRECCION DE INFORMATICA, DIRECCION DE PLANEAMIENTO Y PROYECTOS EN LA UNIVESIDAD TECNICA DEL NORTE 2015-2016”

#### FICHA DE EVALUACIÓN

NOMBRE:			SEXO:		EDAD:
RAZA:			PESO:		TALLA:
MANO DOMINANTE:			MANO NO DOMINANTE:		
JORNADA LABORAL-FUERZA MUSCULAR			JORNADA LABORAL-FUERZA MUSCULAR		
1ERA MEDICION	2DA MEDICION	3RA MEDICIÓN	1ERA MEDICION	2DA MEDICION	3RA MEDICION
DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS			DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS		
LONGITUD MAXIMA DE MANO			LONGITUD MÁXIMA DE MANO		
ANCHO DE LA MANO			ANCHO DE LA MANO		

ESPESOR DE LA MANO					ESPESOR DE LA MANO				
DIAMETRO DE AGARRE					DIAMETRO DE AGARRE				
LONGITUD DE LAS FALANGES					LONGITUD DE LAS FALANGES				
1LF P	2LF I	3LF M	4LF A	5LF M	1LF P	2LF I	3LF M	4LF A	5LF M

#### Anexo 4. FOTOGRAFÍAS

**Fotografía 1** Medición de longitud máxima de mano con la cinta métrica



**Fotografía 2** Medición de espesor de mano con la cinta métrica



**Fotografía 3** Medición ancho de la palma con el segmómetro.



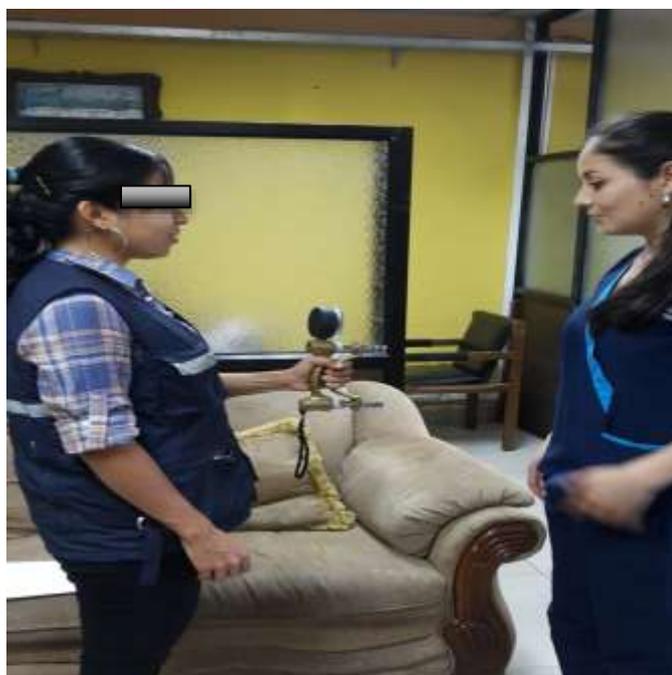
**Fotografía 4** Medición de diámetro de agarre con el cono



**Fotografía 5** Medición de longitud de falanges



**Fotografía 6** Fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar



**EVALUATION OF THE FORCE GRIP WITH JAMAR DYNAMOMETER DURING A LABOR DAY OF ADMINISTRATIVE STAFF DEPENDENT OF RECTORSHIP, OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, ATTORNEY, INTERNAL AUDIT, GENERAL SECRETARY, COMMUNITY SERVICE, ORGANIZATIONAL COMMUNICATION, CUDIC, DEPARTMENT OF INFORMATICS, DIRECTION OF PLANNING AND PROJECTS IN UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE 2015-2016**

**AUTHORS:** Carrascal, M; Chamorro, B

**TUTOR:** Lcda. Daniela Zurita Msc

**ABSTRACT**

Evaluation studies of grip strength with Jamar dynamometer in our country are uncommon, this type of study has not been verified the assessment in the practice and there are no standard data grip strength and anthropometric measures, with the aim of assessing the grip strength in the administrative staff of the Universidad Técnica del Norte, an observational, descriptive and cross-sectional correlational research was conducted where 38 administrative educational institution were studied. A database in Excel program was directed to obtain results through the SPSS program. In females from 25 years to 60 years the highest grip strength is 32 kilograms. In males between 20 years to 65 years the highest grip strength is 54 kilograms. The dominant hand is 36 kilograms in men and 20 kilograms in women, while non-dominant hand is 33 kilograms in men and 17 kilogram in women. The difference of anthropometric measurements is 1 cm with regard to the dominant and non-dominant hand, in both genders the difference data are minimal. The research allowed to establish that grip strength is greater in male, the dominant hand is stronger compared with the non-dominant hand in male and female.

**Key words:** Jamar Dynamometer, grip strength, evaluation, working hours, anthropometric measures.



