



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

Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física Médica

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016.”

AUTORA:

Rubio Lomas Rita Gabriela

TUTORA:

Lcda. Daniela Zurita MSc.

**IBARRA
2015 – 2016**

AUTORÍA

Yo, **Rita Gabriela Rubio Lomas**, portadora de la cédula de ciudadanía con Nro. 100279830-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y total responsabilidad: **“EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 – 2016.”**, que no ha sido previamente presentado para ningún grado, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Atentamente,



Rita Gabriela Rubio Lomas

C:C. 1002798302

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 DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016., de autoría de Rita Gabriela Rubio Lomas. 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. 100301974-0

DATOS DE CONTACTO

CEDULA DE CIUDADANIA:	100279830-2
APELLIDOS Y NOMBRES:	RUBIO LOMAS RITA GABRIELA
DIRECCION:	San Antonio de Ibarra
EMAIL:	rubio.gaby2406@gmail.com

VIL: 0967529772 / 062933020 / 062932213

DATOS DE LA OBRA

EVALUACION DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL



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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio digital institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición de la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE CIUDADANIA:	100279830-2
APELLIDOS Y NOMBRES:	RUBIO LOMAS RITA GABRIELA
DIRECCIÓN:	San Antonio de Ibarra
EMAIL:	rubio.gaby2406@gmail.com
TELÉFONO FIJO Y MOVIL:	0967529772 / 062933020 / 062932213
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, FCCSS, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016.
AUTORA:	Rubio Lomas Rita Gabriela
FECHA:	2017/02/08
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Terapia Física Médica
DIRECTOR DE TESIS:	Lcda. Daniela Zurita MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Rita Gabriela Rubio Lomas con cédula Nro. 1002798302, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito

anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

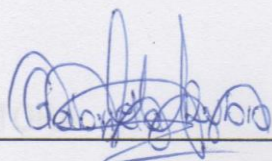
3. CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 08 días del mes de Febrero del 2017.

LA AUTORA:

Firma



Rita Gabriela Rubio Lomas

C.C: 1002798302

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, Rita Gabriela Rubio Lomas con cédula Nro. 1002798302, expreso mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado; **EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016.**; que ha sido desarrollado para optar por el título de **Licenciada en Terapia Física Médica**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En calidad de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. Suscribo este documento en el momento que haga la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 08 días del mes de Febrero del 2017.

LA AUTORA:

Firma

Rita Gabriela Rubio Lomas

C.C: 1002798302

EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 – 2016.

AUTORA: Rubio Lomas, Rita Gabriela

TUTORA: Lcda. Daniela Zurita. MSc.

RESUMEN

La fuerza de agarre es una prensión de fuerza para tomar objetos pesados y voluminosos en la que intervienen los dedos y palma de la mano. Este estudio evalúa la fuerza de agarre con el dinamómetro Jamar durante la jornada laboral, a 24 personas del personal administrativo. Es un estudio descriptivo, de corte transversal de tipo no experimental, los resultados reflejan que existe un decrecimiento de la fuerza de agarre de 2 kg., en hombres y 0,34 kg., en mujeres, entre la primera y tercera medición; los valores más altos de fuerza de agarre están entre la cuarta y quinta década de vida; la media de la fuerza de agarre en mujeres es de 18,67 kg, en mano dominante y 16,23 kg., en mano no dominante en la edad de 41 a 50 años; en hombres existe una media de 35,56 Kg, en mano dominante y 32,89 kg., en mano no dominante en la edad 41 a 50 años, en hombres es de 0,92 Kg., entre mano dominante y mano no dominante y en mujeres de 1,40 kg., en mano dominante y mano no dominante, la fuerza de agarre va a ser mayor en hombres que en mujeres, debido a su fisiología por lo cual se obtiene una media de la fuerza de agarre de 33,92 kg., en mano dominante y 33 kg., en mano no dominante; mientras que; en mujeres se obtienen una media de fuerza de agarre de 16,87 kg., en mano dominante y 15,47 kg., en mano no dominante. En las medidas antropométricas de mano existe similitud en dominancia y no dominancia en ambos géneros. Se concluye que existe una disminución de la fuerza de agarre en la mano dominante y existe mayor fuerza en el género masculino que en el género femenino.

Palabras clave: Dinamómetro de Jamar, mano, fuerza, agarre, medidas antropométricas.

EVALUATION OF THE GROUND FORCE WITH THE JAMAR DYNAMOMETER DURING THE WORKING DAY, IN THE ADMINISTRATIVE PERSONNEL OF THE FACULTY: FICAYA, HEALTH SCIENCES, POSTGRADUATE, LABORATORIES AND LIBRARY OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF THE NORTH PERIOD 2015 - 2016.

AUTHOR: Rubio Lomas, Rita Gabriela

TUTOR: Lcda. Daniela Zurita. MSc.

SUMMARY

The grip strength is a strength press to take heavy and bulky objects involving the fingers and the palm of the hand. 24 people were studied and evaluated their grip strength with the dynamometer Jamar in a working of the administrative staff. It is a descriptive, non-experimental cross-sectional research, the results show that there is a decrease in grip strength of 2 kg., for men and 0.34 kg., for women, between the first and third measurements; The highest values of grip strength are between the 40 and 50 years old; That means, the women's grip strength is 18.67 kg., in their dominant hand and 16.23 kg., on their no dominant hand in this age. In men, there is an average of 35.56 kg, in their dominant hand and 32.89 kg., on their no dominant hand from 41 to 50 years, it is 0,92 Kg., Between dominant hand and non-dominant hand and in women 1.40 kg., On dominant hand and non-dominant hand, grip strength is higher in men than in women, by a physiology reason, because the grip strength of 33,92 kg., on dominant hand and 33 kg., on no-dominant hand; While in females a grip strength of 16.87 kg., is obtained. on their dominant hand and 15.47 kg., on non-dominant hand. In anthropometric measurements of hand, it is similar on dominant and non-dominant in both genders. Concluding that there is a decrease in grip strength in the dominant hand and there is greater force in the male than in the female gender.

Keywords: Dynamometer, dominant, hand, grip, strength, anthropometric measurements.

DEDICATORIA

A mi Dios por darme la vida, fortaleza y sabiduría para seguir adelante en mi carrera y en mi profesión, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más y por protegerme durante todo mi camino y vida estudiantil.

A mis padres Héctor y Rita, por darme la vida y que son mi ejemplo a seguir por sus consejos, su esfuerzo, me brindaron apoyo he hicieron que cada uno de los difíciles días académicos en mi vida fuera más llevaderos.

A mi novio Jonathan, mi mejor amigo y compañero de desvelos en varias ocasiones por su comprensión y apoyo constante que me ha brindado, durante mi paso por las aulas de estudio de esta distinguida casona universitaria.

A mi hija Brianna Isabella, que es la razón de mi vida, la luz de mis ojos y quien ha sido la fuerza para culminar con más ganas mi carrera.

A mi tío, tía y primos, por haberme brindado sus consejos y apoyo incondicional y estar presentes en mis triunfos y derrotas durante mi vida estudiantil.

Rita Gabriela

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme guiado durante el paso por las aulas de clases y por ayudarme en los momentos difíciles y darme fuerza para no decaer y lograr mi sueño de ser una profesional.

A mis padres porque a pesar de lo que hemos pasado, han sabido apoyarme y alentarme para continuar con mi carrera y lograr que siga forjando mi futuro.

A mi Novio e Hija por su amor, comprensión y su apoyo incondicional para concluir con la meta propuesta desde hace muchos años atrás.

A la Universidad Técnica del Norte, a la Facultad de Ciencias de la Salud, a la Carrera de Terapia Físico Medica, por haberme abierto las puertas y haberme permitido formarme como una profesional de bien, gracias a los consejos y experiencias de mis docentes.

Al personal administrativo de las facultades Ficya, Ciencias de la Salud, Postgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte por permitirme realizar mi trabajo de grado y por la ayuda obtenida, en beneficio de nuestra casona Universitaria.

A mi tutora, Lcda. Daniela Zurita, por su paciencia y colaboración inmensa en el desarrollo de este trabajo.

Un agradecimiento sincero a todos los que de una y otra manera me han colaborado al concluir mi carrera.

Rita Gabriela

ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA	ii
APROBACIÓN DE LA TUTORA.	iii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.	iv
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	vi
RESUMEN	vii
SUMMARY	viii
DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
CAPÍTULO I	15
EL PROBLEMA.....	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3 Justificación:	17
1.4 Objetivos:	18
1.4.1 Objetivo General.....	18
1.4.2 Objetivos Específicos	18
1.4.3 Preguntas de investigación.....	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Teoría base.....	19
2.1.1 Descripción de mano	19
2.1.2 Anatomía de mano	19
2.1.3 Articulaciones de la mano.....	22
2.1.4 Musculatura de la mano	23
2.1.5 Biomecánica	27
2.1.6 Biomecánica de la mano.....	29
2.1.7. Antropometría	32

2.1.8. Antropometría de mano	33
2.1.9. Fuerza muscular	35
2.1.10. Fuerza de agarre	36
2.1.11 Dinamometría	37
2.1.12. Dinamómetro	38
2.2 Marco Legal y Jurídico	41
2.2.1 Constitución de la República del Ecuador.....	41
2.2.2 Plan Nacional del Buen Vivir	45
CAPÍTULO III	48
METODOLOGÍA	48
3.1. Tipo de Estudio	48
3.2 Diseño de la investigación	48
3.3 Localización geográfica.....	48
3.4. Operacionalización de variables	49
3.4.1. Variable de Caracterización:.....	49
3.4.2. Variable de Interés:.....	50
3.5 Población y muestra:.....	51
3.6 Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos	53
3.7 Estrategias	53
3.8 Validación y confiabilidad.....	54
CAPÍTULO IV	56
RESULTADOS.....	56
4.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	56
4.2 Discusión de Resultados.....	77
4.3. Respuestas a las preguntas de investigación	81
4.4 Conclusiones	83
4.5 Recomendaciones	84
ANEXOS	89
ANEXO N° 1. Encuesta.....	90
ANEXO N° 2. - Ficha de evaluación	93
ANEXO N° 3. Fotografías	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Distribución de la edad del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	56
Tabla N° 2: Distribución del género del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	57
Tabla N° 3: Distribución según la dominancia de la mano del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	58
Tabla N° 4: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones en el género femenino durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	59
Tabla N° 5: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones en el género masculino durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	61
Tabla N° 6: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	63
Tabla N° 7: Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	70
Tabla N° 8: Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	71
Tabla N° 9: Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino y masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	72
Tabla N° 10: Describir las medidas antropométricas de mano dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte .	73
Tabla N° 11: Describir las medidas antropométricas de mano no dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte .	74
Tabla N° 12: Describir las medidas antropométricas de mano dominante en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	75
Tabla N° 13: Describir las medidas antropométricas en mano no dominante en el género masculino del Personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Edad	56
Gráfico N° 2: Género.....	57
Gráfico N° 3: Dominancia de mano.....	58
Gráfico N° 4: Mano dominante en mujeres	59
Gráfico N° 5: Mano no dominante en mujeres	60
Gráfico N° 6: Mano dominante en hombres	61
Gráfico N° 7: Mano no dominante en hombres	62
Gráfico N° 8: Fuerza de agarre durante la jornada laboral.....	63
Gráfico N° 9: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	64
Gráfico N° 10: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	65
Gráfico N° 11: Comparación de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	66
Gráfico N° 12: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte	67
Gráfico N° 13: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	68
Gráfico N° 14: Comparación de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	69
Gráfico N° 15: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino	70
Gráfico N° 16: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género masculino	71
Gráfico N° 17: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino y masculino del personal administrativo	72

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Debido a la carencia de valores estándar en la localidad sobre la fuerza de agarre y medidas antropométricas de mano que se indiquen datos reales, por lo cual, se ha observado la necesidad de realizar una investigación en donde se dé a conocer valores referenciales de los dos ítems antes mencionados durante la jornada laboral.

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 mundial, de tal manera se comenzó a utilizar una escala puramente cualitativa, denominada escala de Lowett, que definía la función muscular según seis posibles categorías: normal, buena, regular, mala, vestigios de actividad y parálisis completa, que posteriormente a esta escala se la ha logrado modificar para obtener una mejor medición de fuerza, las mismas que en la actualidad son las escalas de Herry y Florence Kendall. (1)

Actualmente los trastornos musculo esqueléticos (TME) constituyen un área prioritaria dentro de la prevención de los riesgos laborales en Europa. Aunque es difícil establecer comparaciones a escala internacional, todos los datos tienden a confirmar un incremento sustancial y uniforme de estos trastornos en todos los países europeos. (2)

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) Los TME “son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. Existe una gran variedad de lesiones y enfermedades ocupacionales asociadas a factores de riesgo producidos por las condiciones y circunstancias en las cuales se desarrolla el trabajo.” (3)

La evaluación de la fuerza estará basada en la aplicación de un dispositivo llamado dinamómetro de mano específicamente el Dinamómetro Jamar que permitirá obtener una fuerza de agarre tanto en kilogramos como en libras en la población escogida

como muestra de esta manera tendremos resultados que ayudarán a mejorar la ergonomía de las personas que estamos siendo motivo de investigación. (4) La mano, es instrumento mecánico de extraordinaria eficiencia, tiene como función principal la prensión y debido a la gran versatilidad de movimiento de la que es capaz, se constituye en el principal órgano para la manipulación física del medio y fuente de información táctil. (5)

En la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Consejo de Administración de la organización, elaboró y aprobó un listado de enfermedades profesionales en el año 2002, corregida en el año 2005 y la misma que ha sido actualizada en el año 2010. El listado menciona al grupo de enfermedades profesionales del sistema osteomuscular, en donde, el síndrome del túnel carpiano es la enfermedad que más afecta a los trabajadores durante una jornada laboral. Dentro de este enorme listado encontramos como las principales enfermedades profesionales de mano y muñeca a la Tenosinovitis de la estiloides radial, Tenosinovitis crónica de mano y muñeca y el Síndrome del túnel carpiano, que son causadas por movimientos repetitivos, esfuerzos y trabajos intensos y posturas extremas de muñeca. (6)

Estudios realizados a nivel latinoamericano demuestran que en el año 2009 México en el XV Congreso Internacional de Ergonomía (SEMAC) “se ha realizado un estudio de la fuerza máxima de agarre en mano dominante y mano dominante, en el mismo que se ha realizado con guante y sin guante, arrojando resultados en los cuales existió variabilidad de la fuerza tanto en mujeres como en hombres debido a que se realizaron mediciones en los cinco medidas de asa del dinamómetro jamar”. (7)

Un estudio realizado en la Universidad de Cuenca en el año 2002, con el fin de determinar la prevalencia del Síndrome de túnel carpiano en los ayudantes de secretaría y secretarías/os departamentales de la Universidad de Cuenca, dando como resultados que la prevalencia es en el sexo femenino con un 88,9%, en personas adultas entre 41-50 años que digitaban durante la jornada laboral con una antigüedad laboral mayor a 15 años, de esta manera se pudo determinar que las complicaciones funcionales fueron abrochar, girar, anudar, abrir, soportar y levantar objetos, debido a que realizan actividades laborales repetitivas. (8)

En la investigación se realiza pruebas prácticas y sencillas con el dinamómetro de Jamar, para lograr una evaluación de la fuerza de agarre, para contribuir en el área de la investigación de nuestra casona universitaria así mismo del país, debido a que no existen valores estándar en la evaluación de la fuerza de agarre en relación al sexo, edad, dominancia y no dominancia de mano y medidas antropométricas de mano.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados de la evaluación del grado de la fuerza de agarre con el dinamómetro jamar durante la jornada laboral, en el personal administrativo de las facultades: FICAYA, Ciencias de la Salud, Postgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte periodo 2015 – 2016?

1.3 Justificación:

En la investigación se realiza la evaluación de la fuerza de agarre con dinamómetro jamar y la medición antropométrica de mano durante la jornada laboral en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte; tiene el fin de obtener valores estándar en la evaluación de la fuerza de agarre y medidas antropométricas en personas de nacionalidad Ecuatoriana; debido a que en nuestro país no existen estudios directos en este tema, los pocos estudios que se han realizado no son enfocados claramente a la fuerza de agarre.

Al realizar la evaluación de la fuerza de agarre, se consigue una valoración previa a los sujetos de estudio, para que de esta manera se pueda determinar la variabilidad de la fuerza de agarre durante la jornada laboral en personas de género femenino y masculino, y posteriormente obtener resultados que sean de gran ayuda en el área de investigación de la casona universitaria, de la ciudad, de la provincia y del país, a su vez la investigación servirá como una guía para posteriores investigaciones y para intervenciones fisioterapéuticas en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

El apoyo de los docentes de la carrera de Terapia Física Medica de la Universidad Técnica del Norte es fundamental debido a que se encuentran capacitados para dirigir

a los estudiantes en la investigación, los beneficiarios de la investigación fueron el personal administrativo, el cual se encuentra en el campus de la Universidad Técnica del Norte. La disponibilidad y la buena predisposición existente por parte del personal administrativo, es satisfactorio, puesto que brindan su total colaboración en el desarrollo de la misma.

En la investigación se utiliza el dinamómetro de jamar para la evaluación de la fuerza, siendo este instrumento de fácil manejo, realizándose tres tomas, es decir tres agarres los mismos que serán al inicio, otro al medio día, y la última al terminar la jornada laboral, sin interrumpir horarios laborales.

1.4 Objetivos:

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar la fuerza de agarre con el dinamómetro Jamar durante la jornada laboral, en el personal administrativo de las facultades: FICAYA, Ciencias de la Salud, Postgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte periodo de 2015 – 2016.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la fuerza de agarre y sus variaciones durante la jornada laboral.
- Relacionar la fuerza de agarre con la edad y sexo de la población de estudio.
- Comparar la fuerza de agarre con la mano dominante y no dominante.
- Describir las medidas antropométricas de mano del personal administrativo durante la jornada laboral.

1.4.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son valores de la fuerza de agarre y cuáles son las variaciones durante la jornada laboral?
- ¿Cuál es la relación de la fuerza de agarre con la edad y sexo de la población de estudio?
- ¿Cuál es el grado de fuerza de agarre entre la mano dominante y no dominante?
- ¿Cuáles son las medidas antropométricas de mano del personal administrativo durante la jornada laboral?

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Teoría base

2.1.1 Descripción de mano

Es la estructura básica de la presión, sensibilidad y expresión del miembro superior, ejecutadora final de la orden nacida del área cerebral, para la que el resto de las articulaciones del miembro superior se encuentren adaptadas. Para cumplir su función, se requiere que se adapte tanto a superficies planas como a la prensión de objetos; en el primer caso se aplana, en el segundo se ahueca, poniéndose entonces en manifiesto los arcos de la mano el carpiano y los metacarpianos. (9)

2.1.2 Anatomía de mano

El esqueleto de la mano se compone de 27 huesos, divididos en tres grupos: el carpo, los metacarpianos y las falanges. En su conjunto, adoptan la forma de arcos, dos transversales (a nivel del carpo y de los metacarpianos) y los arcos longitudinales digitales. (10)

Carpo

El carpo es la constitución de la mano en donde se va encontrar dos hileras de pequeños huesos que lo conforman y en si forman el canal carpiano. Los huesos del carpo son:

- **Escafoides o navicular.-** Denominado así por su aspecto de quilla de barco.
- **Semilunar.-** Es un hueso corto, par, de forma semilunar, de allí su nombre.
- **Piramidal.-** Tienen la forma de una pirámide con su vértice hacia adentro.
- **Pisiforme.-** Es el más interno de la primera fila y por articularse con la cara anterior del piramidal sobresale en el lado interno del carpo.

- **Trapezio.-** Tiene forma cuboidea.
- **Trapezoide o hueso multigular menor.-** Es el más pequeño de la segunda fila y está situado entre el trapecio y el hueso grande.
- **Hueso Grande.-** Es un hueso corto, de forma cuboidea. Es alargado de arriba abajo; su eje mayor corresponde al de la mano y está formado por tres porciones: cabeza, cuello y cuerpo.
- **Hueso ganchoso.-** Es el más interno de la segunda fila del carpo. En su cara anterior presenta una gran apófisis denominada unciforme que sobresale en el lado interno del carpo. (11)

Metacarpo

Constituye el esqueleto de la palma de la mano. Está conformado por cinco huesos largos: los metacarpianos que se articulan por arriba con los huesos de la segunda fila del carpo y por abajo con las primeras falanges de los dedos.

Cuerpo.- El cuerpo es prismático triangular y presenta dos caras laterales y una cara dorsal; sus bordes son anterior cóncavo y laterales; las caras laterales limitan los espacios interóseos y, en ellas se insertan los músculos interóseos dorsales y palmares.

- **Extremidad proximal o base.-** La base proximal o base se articula con la segunda fila del carpo y con los metacarpianos vecinos; el tercero, presenta una pequeña eminencia, la apófisis estiloides del III metacarpiano, se dirige radialmente hacia el hueso grande.
- **Extremidad inferior o cabeza.-** La extremidad inferior o cabeza se articula con la base de las primeras falanges. (11)

Falanges

Los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto, de fuera adentro presentan tres falanges denominadas proximal, media y distal. El primer dedo o pulgar tienen falange proximal y distal.

- **Primera falange.-** El cuerpo es semicilíndrico. La extremidad superior o también llamada base presenta una cavidad glenoidea para la cabeza del metacarpiano y dos tubérculos laterales para la inserción de los ligamentos de la articulación, mientras que en la extremidad inferior o cabeza termina por una polea en relación con la extremidad superior de la segunda falange.
- **Segunda Falange.-** El cuerpo es semejante al de la primera falange. La extremidad superior tiene una superficie articular con dos vértices separadas por una cresta obtusa. La extremidad inferior tienen la misma conformación que la de la primera falange.
- **Tercera falange.-** Su cuerpo es muy corto. La extremidad superior es semejante a la de la segunda falange. La extremidad inferior es ancha, convexa hacia abajo y presenta a su cara palmar una superficie rugosa, saliente, en forma de herradura denominada tuberosidad ungueal. (11)

Huesos Sesamoideos

En la mano existen un número variable de huesos sesamoideos, situados todos en la cara palmar. Dos son constantes y se hallan en la articulación metacarpofalángica del pulgar. (11)

La anatomía de la mano se la ha presentado en la investigación de una manera concisa para dar a conocer las estructuras en las que van a intervenir tanto en la evaluación de la fuerza agarre y la medición antropométrica de mano en el personal administrativo que es objeto de estudio.

2.1.3 Articulaciones de la mano

Las articulaciones de la mano de los seres humanos ya que el pulgar esta articulado, de manera que puede ser colocado frente a los otros dedos, y de este modo utilizando para aprehender objetos pequeños, mientras los otros cuatro dedos, pueden ser plegados sobre la palma y hacia adelante. (11)

Las articulaciones de la mano se dan a notar con una gran importancia, debido a que con ellas realizamos actividades de la vida diaria porque gracias a las articulaciones de la mano los seres humanos somos capaces de utilizar y manipular una gran variedad de herramientas y utensilios.

Las articulaciones del esqueleto de la mano están constituidas por las uniones entre los huesos de la segunda fila del carpo, los metacarpianos y las falanges. (11)

- **Articulación radio carpiana.-** Es de tipo condílea. Se articula el radio con el carpo, formado por la cara superior del escafoides, del semilunar y del piramidal).
- **Articulaciones carpo-metacarpianas.-** Son de dos tipos: la articulación carpo-metacarpiana del dedo pulgar (o trapecio-metacarpiana) y las articulaciones del resto de los dedos. Las articulaciones del resto de los dedos son de tipo artrodias y están compuestas por las superficies articulares del segundo metacarpiano y el trapecio, trapezoide y grande; del tercer metacarpiano y el grande; el cuarto metacarpiano y el grande y ganchoso; y el quinto metacarpiano y el ganchoso. Destacar que entre los metacarpianos hay articulaciones intermetacarpianas (artrodias).
- **Articulación Metacarpofalángicas.-** Son articulaciones cuyas superficies articulares son la cabeza de los metacarpianos (epífisis inferior) y la cavidad glenoidea de las falanges (epífisis superior). Son de tipo condíleas.
- **Articulaciones interfalángicas.-** Son de tipo troclear. Existe una articulación interfalángica proximal (entre la primera y la segunda falange) y una articulación interfalángica distal (entre la segunda y la tercera falange). (12)

En la investigación se ha podido describir rápidamente y de forma clara las articulaciones más importantes de la mano, las cuales son esenciales para poder realizar la valoración de la fuerza de agarre durante la jornada laboral en el personal administrativo, debido a que van a intervenir al momento de realizar la evaluación.

2.1.4 Musculatura de la mano

Los músculos de la mano son considerados músculos pares debido a que existe un musculo por cada miembro, es decir, un musculo para la mano derecha y otra para la mano izquierda. La mano se divide en dos regiones que son:

- Eminencia tenar: en la base del pulgar y en ella se localizan los mm cortos que mueven el pulgar.
- Eminencia hipotenar: contiene los mm cortos destinados al movimiento del meñique.
- Los pliegues y surcos de los dedos señalan la colocación de las articulaciones interfalángicas mediana y distal; el punto donde unen las palmas y los dedos no corresponde a la articulación metacarpofalángica.
(10)

En la investigación vamos a encontrar músculos específicamente de mano, porque es la pieza más importante que interviene para lograr la evolución de la fuerza de agarre, pero dentro del grupo muscular vamos a encontrar también músculos del antebrazo. A continuación, detallo los músculos que van a intervenir en la investigación:

Músculos del antebrazo (región externa)

- **1er. Radial externo**
 - **Inserciones:** Tercio inferior del borde externo del humero y base del 2º metacarpiano.
 - **Acción:** extensor y abductor de la mano sobre el antebrazo.
 - **Inervación:** Nervio radial.

- **2do. Radial externo**

- **Inserciones:** Epicóndilo y aponeurosis posterior del antebrazo y tabiques intermusculares y base del 3er. metacarpiano
- **Acción:** Extensor de la mano sobre el antebrazo.
- **Inervación:** Nervio radial. (13)

Músculos del antebrazo (región posterior)

- **Extensor común de los dedos**

- **Inserciones:** Cara posterior del epicóndilo, tabiques intermusculares y aponeurosis antebraquial y lámina tendinosa que a su vez se divide en una lámina media que va a la 2ª falange y 2 laterales para la 3ª falange de los últimos dedos.
- **Acción:** Extensor de las falanges sobre el metacarpo de la mano, sobre el antebrazo y de este sobre el brazo.
- **Inervación:** Nervio radial.

- **Extensor propio del meñique:**

- **Inserciones:** Epicóndilo, tabiques intermusculares y aponeurosis antebraquial y ultimas falanges del meñique.
- **Acción:** Auxiliar del anterior y extensor del meñique sobre la mano.
- **Inervación:** Nervio radial.

- **Extensor corto del pulgar**

- **Inserciones:** Cara posterior del cubito y membrana interósea y porción interna de la cara posterior del radio y borde externo de la extremidad superior del 1er. Metacarpiano.
- **Acción:** Desplaza el pulgar hacia fuera y adelante.
- **Inervación:** Nervio radial.

- **Extensor corto del pulgar**

- **Inserciones:** Cara posterior del cubito y membrana interósea y extremidad superior de la 1ª falange del pulgar
- **Acción:** Extensor y abductor del pulgar.
- **Inervación:** Nervio radial

- **Extensor largo del pulgar.**
 - **Inserciones:** Tercio medio de la cara posterior del cubito y membrana interósea y extremidad superior de la 2ª falange del pulgar.
 - **Acción:** Extensor y abductor del pulgar.
 - **Inervación:** Nervio Radial
- **Extensor propio del índice**
 - **Inserciones:** Cara posterior del cubito y ligamento interóseo y extremidad superior de la 1ª falange del índice.
 - **Acción:** Extensor del índice sobre el metacarpo.
 - **Inervación:** Nervio radial. (13)

Músculos del antebrazo (región anterior)

- **Palmar mayor**
 - **Inserciones:** Epitróclea y tabique intermuscular y extremidad superior del 2º metacarpiano.
 - **Acción:** Flexiona la mano sobre el antebrazo y este sobre el brazo.
 - **Inervación:** Nervio Mediano
- **Palmar menor**
 - **Inserciones:** Epitróclea, tabiques intermusculares y aponeurosis antebraquial y lig. anular de puño, aponeurosis tenar y palmar superficial.
 - **Acción:** Flexor de la mano sobre el antebrazo
 - **Inervación:** Nervio mediano
- **Cubital anterior**
 - **Inserciones:** Epitróclea y olécrano y tabiques intermusculares y borde posterior del cubito y hueso pisiforme.
 - **Acción:** Flexor de la mano sobre el antebrazo y aductor.
 - **Inervación:** Nervio cubital. (13)

Músculos de mano (Eminencia Tenar)

- **Abductor corto del pulgar**
 - **Inserciones:** Escafoides, ligamento anular y tendón del abductor largo y extremo superior de la 1ª falange del pulgar.

- **Acción:** Aproximador y rotador hacia dentro del pulgar.
- **Inervación:** Ramos del mediano y radial.
- **Flexor corto del pulgar**
 - **Inserciones:** Trapecio, ligamento anular, vaina del palmar mayor, hueso grande y trapezoide y extremo superior de la 1ª falange.
 - **Acción:** Aproxima y flexiona la 1ª falange sobre el metacarpo.
 - **Inervación:** Ramos del nervio mediano y del cubital
- **Oponente del pulgar**
 - **Inserciones:** Trapecio y ligamento anular y porción externa de la cara anterior del primer metacarpo.
 - **Acción:** Desplaza y gira hacia dentro el primer metacarpiano.
 - **Inervación:** Ramos del nervio cubital.
- **Aductor del pulgar**
 - **Inserciones:** Trapezoide y hueso grande, segundo metacarpo y todo borde ant. Del 3º y tuberosidad int. Y sup. De la 1ª falange del pulgar.
 - **Acción:** Aproxima el pulgar al eje de la mano
 - **Inervación:** Ramos del cubital (13)

Músculos de la mano (Eminencia hipotenar)

- **Palmar cutáneo**
 - **Inserciones:** Aponeurosis palmar y piel de la región hipotenar.
 - **Acción:** Pliega la piel de la región hipotenar.
 - **Inervación:** Rama cubital
- **Aductor del meñique**
 - **Inserciones:** Pisiforme, expansión tendón cubital y tubérculo int. De la 1ª falange del 5º dedo.
 - **Acción:** Separa el 5º dedo del eje de la mano.
 - **Inervación:** Rama del cubital.
- **Flexor corto del meñique**
 - **Inserciones:** Apófisis unciforme, lig. anular y tubérculo int. de la 1ª falange del 5º dedo.
 - **Acción:** Flexiona la primera falange sobre el metacarpo.

- **Inervación:** Ramo del cubital.
- **Oponente del meñique**
 - **Inserciones:** Apófisis unciforme, lig. pisiuniforme y lig. anular y borde int. del 5º metacarpiano.
 - **Acción:** Desplaza el 5º dedo hacia la palma de la mano.
 - **Inervación:** Ramo cubital. (13)

Músculos de la mano (Región palmar media)

- **Lumbricales**
 - **Inserciones:** 1º y 2º en el borde radial de los tendones del flexor profundo para el índice y el medio y los 2 últimos en las caras contiguas de los tendones del anular y del meñique y terminan con los interóseos en la mano.
 - **Acción:** Flexionan la 1ª falange sobre el metacarpo y extienden las 2 últimas sobre la primera falange.
 - **Inervación:** Los 2 primeros por el nervio mediano y los 2 últimos por el nervio cubital.
- **Interóseos palmares**
 - **Inserciones:** Cara mesial del 2º, 4º y 5º metacarpiano y con el tendón extensor correspondiente se confunde con los lumbricales.
 - **Acción:** Aproxima los dedos al eje de la mano y acción identifica a los lumbricales.
 - **Inervación:** Ramas del cubital.
- **Interóseos dorsales**
 - **Inserciones:** en las caras contiguas de los metacarpos y borde distal de la 1ª falange confundándose con los lumbricales y extensor.
 - **Acción:** Separa al índice y al anular del eje de la mano y acción idéntica a los lumbricales.
 - **Inervación:** Ramas del cubital. (13)

2.1.5 Biomecánica

La biomecánica es la ciencia que estudia la relación entre las estructuras biológicas y el medio ambiente, basándose en los principios y las leyes de la física mecánica,

abarcando desde el análisis teórico hasta la aplicación práctica de los resultados obtenidos. (14)

Es la disciplina que estudia los modelos, fenómenos y leyes que sean relevantes en el movimiento de un ser vivo. Para estudiar el movimiento hay que considerar tres aspectos distintos:

- El control del movimiento que está relacionado con los ámbitos psicológicos y neurofisiológico.
- La estructura del cuerpo que se mueve, que en el caso de los seres vivos es un sistema complejo de músculos, huesos, tendones, etc. Es la anatomía y fisiología, que aquí se estudiará desde el punto de vista mecánico.
- Las fuerzas, tanto externas (gravedad, viento, etc.) como internas (producidas por el propio ser vivo), que producen el movimiento de acuerdo con las leyes de la Física. (15)

Los dos últimos aspectos permiten el estudio de los movimientos de los seres vivos desde un punto de vista fundamentalmente anatómico o estructural. Así los movimientos se deducen sobre todo de la estructura del sistema en movimiento (esqueleto. articulaciones. tendones. músculos. etc.) aplicando tanto las leyes fisiológicas como físicas (mecánicas). Es la forma de ver a los seres vivos (animales y plantas) es lo que se conoce como kinesiología («teoría de los movimientos»). (15)

La Biomecánica está presente en diversos ámbitos, aunque tres de ellos son los más destacados en la actualidad:

- **Biomecánica médica:** Evalúa las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas.
- **Biomecánica deportiva:** Analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones.
- **Biomecánica ocupacional:** estudia la relación mecánica que el cuerpo sostiene con los elementos que interactúa en los diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de

herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía física. (16)

2.1.6 Biomecánica de la mano

La disposición anatómica de la mano permite entender su gran versatilidad en la manipulación de objetos y ajustes posicionales de acuerdo a las necesidades en la ejecución de patrones funcionales. Correlacionar sus unidades arquitectónicas con el complejo biomecánico de cada una de ellas, permite entender que 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, y que el compromiso de sus arcos longitudinales o transversales altera la morfología de la mano e implica la ruptura de un ensamblaje coordinado necesario para la realización de agarres de fuerza y de precisión.

La integridad de la macroestructura y la microestructura de la mano combinada con un abundante tejido cerebral, le han conferido al hombre el desarrollo de habilidades y ventajas especiales frente a otras especies. No cabe duda de que la disposición anatómica de la mano es lo que le ha otorgado gran variedad de adaptaciones funcionales en un momento determinado de acuerdo a la necesidad de su ejecutante.

Constantemente la mano debe adoptar formas diversas que permiten al ser humano interactuar con su medio externo; posiciones como la concavidad palmar que permite tomar y soltar objetos, movimientos de oposición que proporcionan la pinza y facilitan la manipulación de instrumentos de precisión, y actividades de destreza manual fina. (17)

Cuando se estudia la anatomía y se comprende la kinesiólogía de la mano es cuando se puede entender la versatilidad instantánea con la que está dotada esta estructura compleja compuesta por 27 huesos, más de 20 articulaciones y más de 30 músculos, lo que hace que en un área tan pequeña converjan tejidos blandos y duros al mismo tiempo, explicando el gran compromiso funcional ante lesiones traumáticas de este órgano. (18)

Cuando la mano se prepara para coger un objeto (visión lateral externa), los dedos largos se elongan por la acción de los músculos extensores. La extensión de los dedos disminuye desde el dedo índice al dedo meñique mientras que el pulgar se extiende y se separa en abducción, gracias a la profundidad de su comisura.

Cuando se quiere coger un objeto voluminoso, la mano se ahueca y se forman unos arcos orientados en tres direcciones:

- **En sentido transversal.-** El arco carpiano que corresponde a la concavidad del macizo carpiano. Se prolonga distalmente mediante el arco metacarpiano, en el cual se alinean las cabezas metacarpianas. El eje longitudinal del conducto carpiano pasa por el semilunar, el hueso grande y el tercer metacarpiano.
- **En sentido longitudinal.-** Los arcos carpometacarpofalángicos que adoptan una posición radiada desde el macizo carpiano y están constituidos, en cada dedo, por el metacarpiano y las falanges correspondientes. La concavidad de estos arcos se orienta hacia delante de la palma y la clave de bóveda se localiza en la articulación metacarpofalángica.
- **En sentido oblicuo.-** Los arcos de oposición del pulgar con los otros cuatro dedos: El más importante de estos arcos oblicuos reúne y opone al pulgar y al índice: 0,-0; el más extremo de los arcos de oposición pasa por el pulgar y el meñique: 0,-0, en conjunto, cuando la mano se ahueca. (17)

Patrones Funcionales

Esta compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión. La función prensil de la mano depende de la integridad de la cadena cinética de huesos y articulaciones extendida desde la muñeca hasta las falanges distales. La interrupción en los sistemas de arcos transversales y longitudinales resulta en inestabilidad, deformidad y pérdida de función. (18)

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:

- La eficacia de la primera articulación carpometacarpiana y, en menor grado, de la cuarta y quinta MCF.
- La rigidez relativa de la segunda y tercera articulaciones carpometacarpianas.
- La estabilidad de los arcos longitudinales del pulgar de los otros dedos.
- El sinergismo y el antagonismo equilibrado entre los músculos extrínsecos e intrínsecos de la mano.
- La aferencia sensorial adecuada de las áreas de la mano.
- Las precisas relaciones entre la longitud, movilidad y posición de cada hilera de dedos. (18)

Napier (1956), clasificó los patrones funcionales en: agarres de fuerza y agarres de precisión.

- **Los agarres de fuerza** son aquellos en los cuales los dedos están flexionados en las tres articulaciones, el objeto se encuentra entre los dedos y la palma, el pulgar se aduce y queda posicionado sobre la cara palmar del objeto, hay una ligera desviación cubital y se realiza una ligera dorsiflexión para aumentar la tensión de los tendones flexores.
- **Los agarres de precisión** son aquellos utilizados para la manipulación de pequeños objetos entre el pulgar y las caras flexoras de los dedos, la muñeca se posiciona en dorsiflexión, los dedos permanecen semiflexionados y el pulgar se aduce y se opone. Los agarres de precisión se clasifican de acuerdo a las partes de las falanges utilizadas para soportar el objeto que se está manipulando, así: pinza terminal, pinza palmar, pinza lateral o de llave, pinza de pulpejo o cubital. (18)

La biomecánica de mano es una ciencia en la cual tratamos los movimientos más la funcionalidad que la mano presenta, esto nos servirá como ayuda para detallar los valores normales y anormales de la fuerza de agarre una vez evaluada del personal administrativo de las facultades antes mencionadas de la Universidad Técnica del Norte.

2.1.7. Antropometría

La antropometría es una rama fundamental de la antropología física. Trata el aspecto cuantitativo. Existe un amplio conjunto de teorías y prácticas dedicado a definir los métodos y variables para relacionar los objetivos de diferentes campos de aplicación. En el campo de la salud, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo. (19)

La antropometría se define como una rama de las ciencias humanas que trabaja con las dimensiones del cuerpo; particularmente: talla, forma, fuerza, flexibilidad, movilidad y capacidad de trabajo. Los humanos son variables (en dimensión, proporción, forma, y en otras características) y el diseño de usuario está centrado en la comprensión de esta variabilidad (Pheasant y cols. 2006). (20)

La importancia de considerar la antropometría para una buena adaptación ergonómica radica en buscar que la mayoría de las personas se beneficien del diseño de las diversas máquinas y entornos que lo rodean, minimizando los problemas dimensionales que pueden conllevar no sólo a errores o accidentes por la mayor carga mental, sino también a desórdenes músculo-esqueléticos y fatiga. Esto se explica, en parte, porque el sujeto trabaja fuera de sus alcances máximos y mínimos, Mantiene posturas forzadas o mantenidas y su acción técnica o gesto técnico se enlentece. (20)

Instrumento para realizar la toma de medidas antropométricas

A pesar de que se han descrito y utilizado instrumentos antropométricos complejos para obtener datos de forma automatizada, los instrumentos antropométricos básicos son bastante simples y fáciles de utilizar. El instrumento antropométrico más corriente es el antropómetro y consiste en una varilla rígida de 2 metros de largo con dos escalas de medición que permiten determinar las dimensiones corporales verticales, como la altura de los puntos de referencia desde el suelo o el asiento, y las dimensiones transversales, como las anchuras. Para medir los diámetros transversales pueden utilizarse distintos tipos de calibradores: los pelvímetros, para mediciones de hasta 600 mm o los cefalómetros, para medidas de hasta 300 mm,

este último es particularmente adecuado para mediciones de la cabeza cuando se utiliza junto con un compás extensible. (19)

2.1.8. Antropometría de mano

Existen diversas medidas importantes que se pueden obtener de registros antropométricos básicos de la mano. Un ejemplo de esas medidas son las que datos de antropométricos de la población adulta Británica. Algunas de estas medidas se hacen indispensables al momento de la correcta creación y diseño implementos manuales. (20)

Cuando se cierra el puño con las articulaciones interfalángicas distales extendidas, los ejes de las dos últimas falanges de los cuatro últimos dedos y el eje del pulgar, exceptuando su última falange, convergen en un punto situado con la parte inferior del conducto del pulso, esta vez, el eje longitudinal es el del dedo índice, mientras que los ejes de los tres últimos dedos. (19)

Articulaciones metacarpofalángicas

Las articulaciones metacarpofalángicas son de tipo condílea, poseen dos grados de libertad:

- Flexoextensión, en el plano sagital, en torno al eje transversal YY'.
- Inclinación lateral, en el plano frontal, en torno al eje anteroposterior XX'.

La extensión, la cara profunda, cartilaginosa, del fibrocartílago glenoideo se halla en contacto con la cabeza del metacarpiano, mientras que en la flexión, el fibrocartílago sobrepasa la cabeza y, pivotando en torno a su charnela, se desliza sobre la cara anterior del metacarpiano.

En la extensión, los movimientos de lateralidad son posibles en una amplitud de 20 a 30° a cada lado. En la amplitud de la flexión es próxima a los 90°; pero es necesario recalcar que si el dedo índice alcanza justo los 90°, la amplitud articular va aumentando hasta el quinto dedo.

Articulaciones interfalángicas

Las articulaciones interfalángicas son del tipo troclear: poseen un sólo grado de libertad:

- La cabeza de la falange A, tiene la forma de una polea, y posee un solo eje XX', transversal, en torno al cual se efectúan los movimientos de flexo extensión, en el plano sagital.
- La base de la falange distal B que le corresponde, está excavada por dos pequeñas cavidades glenoideas que se encajan sobre las dos carillas de la tróclea.

La amplitud de la flexión en las articulaciones interfalángicas distales es ligeramente inferior a 90°, el ángulo permanece obtuso. Como en el caso anterior, esta amplitud aumenta del segundo al quinto dedo, para alcanzar los 90° en el dedo meñique. "La amplitud de la extensión activa en las articulaciones interfalángicas es inexistente en las articulaciones proximales e inexistente o muy pequeña S' en las articulaciones distales. (17)

Desde un punto de vista más bien global, al asir un objeto el 77% de la flexión de los dedos se realiza en las articulaciones metacarpo falángicas y el 23% en las interfalángicas, pero de ellos el 85% se produce en las articulaciones interfalángicas proximales y solo el 15% a expensas de las interfalángicas distales. Por lo tanto, para las acciones principalmente de prensión, las dos articulaciones importantes para los últimos cuatro dedos son: la metacarpofalángica y la interfalángica proximal. En cambio, en el pulgar las articulaciones carpometacarpiana e interfalángica dan movilidad y la metacarpo falángica es la encargada de aportar la estabilidad (Barmakian 1992). (20)

Ocho dimensiones han sido identificadas como útiles para el diseño de herramientas de uso manual, estas son: longitud de la mano, longitud de la palma, ancho de la mano, ancho máximo de la mano, diámetro de agarre, espesor de la mano, circunferencia de la mano y circunferencia máxima de la mano (Yunis 2004). Además, Mondelo (1999) señala que para el correcto diseño de herramientas también es importante considerar la longitud de las falanges de los dedos. Todas estas

dimensiones antropométricas influyen directamente en la ejecución de fuerza durante una tarea de prensión. (20)

2.1.9. Fuerza muscular

La fuerza, la potencia y la resistencia muscular son componentes del estado físico que tienen muchas similitudes. Requieren de la aplicación de fuerza muscular para dominar la resistencia al moverse. Implican la contracción muscular de músculos o conjuntos de músculos específicos y son componentes de medición del estado físico. (21)

La fuerza muscular es la capacidad del músculo o conjunto de músculos de ejercer fuerza para lograr la mayor resistencia con un solo esfuerzo. La fuerza se puede medir en base a la cantidad de peso que se levanta. La fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo se mide por separado. (21)

Los estudios para la fuerza incluyen el levantamiento de pesas en banco (bench press) para la parte superior del cuerpo, las flexiones de piernas (squat) para la parte inferior del cuerpo y el levantamiento de peso muerto (deadlift) para evaluar la espalda baja y las piernas. La fuerza relativa se basa en la relación entre el peso levantado y el peso corporal. (21)

La fuerza muscular se entiende que es la capacidad de los músculos para ejercer fuerte, como bien se explica la fuerza nunca se mide de forma única sino más bien separadamente, la misma que nos da a notar donde debemos aplicar tratamientos en beneficio para aumentar la fuerza en caso de que esta esté disminuida.

Se entiende como fuerza muscular "la capacidad para demostrar el grado de potencia de un músculo cuando al movimiento se le opone resistencia, por ejemplo con objetos o con gravedad. (22)

La fuerza como otros autores la considera es la capacidad de demostrar una potencia de vencer una resistencia, por lo cual los conceptos no son los mismos, pero se encuentran totalmente parecidos, por lo que, la fuerza es una capacidad especial y única que tienen los músculos del cuerpo humano.

Fundamentos y clasificaciones de la fuerza

La producción de fuerza está basada en las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética. Dicha contracción se genera en virtud de la coordinación de las moléculas proteicas contráctiles de actina y miosina dentro de las unidades morfofuncionales descritas en las fibras musculares (sarcómeras). Sin embargo, la relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer, van a determinar diferentes formas de contracción o producción de fuerza. Estos tipos de contracción diferenciados van a dar como resultado los siguientes tipos de fuerzas:

- **Fuerza estática:** es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular. (23)
- **Fuerza dinámica:** es aquella que se produce como resultado de una contracción isotónica, en la cual, se genera un aumento de la tensión en los elementos contráctiles y un cambio de longitud en la estructura muscular. (23)
- **Fuerza máxima:** es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada. Dicha manifestación de fuerza puede ser estática (fuerza máxima estática), cuando la resistencia a vencer es insuperable; o dinámica (fuerza máxima dinámica), si existe desplazamiento de dicha resistencia. (23)

Este tipo de fuerzas nos permite identificar cuál de las fuerzas está activa, en el momento de realizarse la evaluación de la fuerza de agarre mediante el dinamómetro de jamar, por lo cual debemos tener en cuenta y con claridad los conceptos de este tipo de fuerzas musculares.

2.1.10. Fuerza de agarre

La 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 utilizada como indicador de fragilidad, múltiples investigaciones la han reportado incluso como único marcador de fragilidad. (24)

La fuerza de agarre nos va a permitir evaluar a nivel de la mano, apretando objetos, lo cual nos permitirá encontrar los valores normales de los pacientes que están dentro de la muestra y a su vez podremos conocer si existe debilidad muscular.

La fuerza de presión de puño varía en los diferentes rangos etarios. Como se mencionó anteriormente, en la medida en que aumenta la edad, la fuerza muscular asciende hasta un peak, para luego decrecer. Se ha descrito que las mujeres presentan valores medios más bajos que los hombres en todos los rangos etarios. (25)

Tipos de prensión

En relación a los tipos de prensiones usadas en esta investigación, Kapandji² las define de la siguiente forma:

- Prensiones palmares, tanto cilíndricas como esféricas, en las que intervienen los dedos y palma de la mano. Es una prensión de fuerza para tomar objetos pesados y voluminosos.
- Prensiones digitales, referida a la pinza bidigital subtérmino lateral. Involucra pulgar e índice y permite tomar objetos con precisión. (5)

2.1.11 Dinamometría

La dinamometría, por definición, no es otra cosa que la técnica que tiene por objetivo medir las diferentes fuerzas que están presentes en la naturaleza. Asimismo también se encarga de valorarla para, a través de una serie de normalizaciones, establecer reglas que las relacionen con la frecuencia y con el tiempo. Por norma general, y si nos referimos a la física, la dinamometría, como técnica que estudia y mide las fuerzas, debe hacer uso de un dinamómetro para ello. Y es que este instrumento es el más adecuado para esta misión. No obstante hay que dejar bien claro que para realizar este tipo de mediciones no basta con los dinamómetros caseros. (26)

Al ser una técnica, es cierto que los resultados obtenidos de las mediciones pueden tener cierta desviación ya que los dispositivos de medición son, casi por definición,

imperfectos. Sin embargo, se trata de conseguir las medidas más fiables perfeccionando la técnica siempre apoyándose en el lado de la ciencia. (26)

La utilización de la dinamometría sirve para obtener resultados fiables y veraces, tendrán un 99% de probabilidad de que los resultados sean ciertos.

2.1.12. Dinamómetro

Un dinamómetro es una herramienta que, a partir de los cambios en la elasticidad de un muelle con una determinada calibración, permite calcular el peso de un cuerpo o realizar la medición de una fuerza. (27)

Se trata de un aparato con el que podemos realizar una medida externa al sistema biológico (La fuerza). En este sentido, una forma común de dinamómetro es una balanza de resorte calibrada en newtons, la unidad de fuerza del Sistema Internacional de unidades (SI) y mide tanto fuerzas de tracción como de compresión, empleándose el dinamómetro correspondiente según el caso. Estos instrumentos consisten generalmente en un muelle contenido en un cilindro, con dos ganchos, uno en cada extremo. Los dinamómetros llevan marcada una escala, en unidades de fuerza, en el cilindro hueco que rodea el muelle. Al colgar pesos o ejercer una fuerza sobre el gancho inferior, el cursor del cilindro inferior se mueve sobre la escala exterior, indicando el valor de la fuerza. Normalmente, un dinamómetro basa su funcionamiento en un resorte que sigue la Ley de Hooke, siendo las deformaciones proporcionales a la fuerza aplicada. (28)

Es un dispositivo que permite a los terapeutas físicos a realizar la evaluación de la fuerza de agarre que posee la mano, esto es un dispositivo manual que puede ser electrónico de mucha utilidad para realizar este tipo de evaluaciones.

Dinamómetro de Jamar

La mano, el extremo distal de la extremidad superior, es un instrumento mecánico de eficiencia extraordinaria. Es la parte menos protegida de los miembros superiores y, por tanto, muy vulnerable. Tiene como función esencial la prensión. Podemos describir tres zonas (palmar, dorsal y dedos). El acto motor en la medición dinamométrica es una prensa cilíndrica con la totalidad de la mano. Se realiza en un

primer momento una contracción isotónica de los músculos extrínsecos e intrínsecos de la mano, y luego una contracción isométrica de los mismos. (28)

En 1954, Bechtol, diseñó un dinamómetro para medir la fuerza de agarre de la mano con distintas posiciones ajustables a la mano, conocido como dinamómetro Jamar que utiliza un sistema hidráulico cerrado con registro de fuerza en libras o kilogramos. 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. (28)

La dinamometría manual se realiza ajustando la empuñadura de tal forma que la articulación interfalángica proximal de los dedos del sujeto, cuando empuñe el dinamómetro, forme un ángulo de 90° , se coloca el sujeto de pie, brazos extendidos a lo largo del cuerpo con el dinamómetro en la mano indicándole hacer la mayor fuerza posible sin apoyar el brazo en el cuerpo. (28)

Los fisioterapeutas suelen utilizar un dinamómetro Jamar para la evaluación inicial y continua de la fuerza de prensión o de agarre en las personas que experimentan alteración en la mano. El instrumento portátil mide fuerza de la mano y el antebrazo cuando los individuos se aplican fuerza isométrica apretando dos asas hidráulicas juntas, en donde un aneroide o lectura digital muestra la cantidad de fuerza aplicada. El dinamómetro Jamar ajusta para acomodar el tamaño de la mano de diferentes individuos. La facilidad de la utilización del dinamómetro Jamar es satisfactoria debido a que se adapta al tamaño de la mano de la persona que va ser evaluada, es fácil de transportar y a la vez nos brinda los resultados de la evaluación de una manera rápida.

Pruebas realizadas con el dinamómetro

Para evaluar la fuerza de agarre se la realiza utilizando el dinamómetro de Jamar el cual nos brindará las mediciones mediante kilogramos. La fuerza de agarre se usa para evaluar la fuerza de agarre funcional. (29)

- **El método**

Un dinamómetro manual, como el dinamómetro de Jamar (Asimov Engineering, Los Angeles, CA), se usa para hacer una prueba objetiva. La fuerza de agarre se evalúa usando separadamente cinco posiciones de mango con incrementos de 1,27 cm desde 2,54 hasta 7,62 cm. El paciente estaría sentado o de pie con el brazo aducido contra el lado, el codo flexionado 90° y en antebrazo en la posición media. Se le pide al paciente que apriete el mango con la máxima fuerza posible. La prueba se realiza alternativamente con las manos derecha e izquierda y el valor registrado es el promedio de la realización de tres mediciones. (29)

- **Resultados**

Los valores de fuerza de agarre obtenidos se comparan con valores estándar, en función del sexo y de la edad. Se acepta como normal una diferencia de 5% a 10% entre la mano dominante y la no dominante. (29)

Es un método muy fácil de emplear al realizar la prueba para evaluar la fuerza de agarre, no es necesario de incomodar al paciente sino, es una técnica muy fácil de aplicar.

2.2 Marco Legal y Jurídico

El marco legal de la investigación se ha tomado de la Constitución de la República del Ecuador aprobada y vigente desde el año 2008, en donde se hace referencia a la sección salud garantizando una atención gratuita y de calidad en beneficio de la ciudadanía.

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador

Derechos del Buen Vivir

Capítulo Segundo

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.

Sección Octava - Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.

Régimen del buen vivir

Capítulo Primero

Sección Segunda - Salud

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

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

La red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad.

Art. 362.- La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.
2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.
4. Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.
5. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución.
6. Asegurar acciones y servicios de salud sexual y de salud reproductiva, y garantizar la salud integral y la vida de las mujeres, en especial durante el embarazo, parto y postparto.
7. Garantizar la disponibilidad y acceso a medicamentos de calidad, seguros y eficaces, regular su comercialización y promover la producción nacional y la

utilización de medicamentos genéricos que respondan a las necesidades epidemiológicas de la población. En el acceso a medicamentos, los intereses de la salud pública prevalecerán sobre los económicos y comerciales.

8. Promover el desarrollo integral del personal de salud.

Sección Tercera - Seguridad social

Art. 367.- El sistema de seguridad social es público y universal, no podrá privatizarse y atenderá las necesidades contingentes de la población. La protección de las contingencias se hará efectiva a través del seguro universal obligatorio y de sus regímenes especiales. El sistema se guiará por los principios del sistema nacional de inclusión y equidad social y por los de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad.

Art. 368.- El sistema de seguridad social comprenderá las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, y funcionará con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia. El Estado normará, regulará y controlará las actividades relacionadas con la seguridad social.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente. La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada. (30)

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 o 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. (31)

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Estudio

En la investigación se va usar un tipo de estudio descriptivo, porque permitió identificar ciertas características de los sujetos de estudio, a partir de los valores de la fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar de tipo correlacional ya que se relacionaron las diferentes variables se hicieron tres mediciones, por lo que existen períodos de seguimiento, cualitativo y cuantitativo, porque ya que se analizó las diferentes variables del objeto de estudio y los datos que indican la fuerza de agarre durante la jornada laboral y sus diferencias de medida. Se evaluó individualmente al personal en cada puesto de trabajo generando tres mediciones durante la jornada laboral, la primera fue al inicio, la segunda a las 4 horas y la tercera medición al terminar la jornada.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación es de corte transversal, de tipo no experimental, ya que se logrará la relación entre variables en un tiempo determinado, para conseguir en el futuro una vez evaluado al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte, por cuanto se tomará en cuenta las variables independientes y dependientes, en el grupo que se establecerá en la muestra.

3.3 Localización geográfica

La Universidad Técnica del Norte se encuentra ubicada en la calle 17 de Julio en el sector El Olivo.

3.4. Operacionalización de variables

3.4.1. Variable de Caracterización:

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	POSIBLE VALOR	FUENTE DE INFORMACIÓN
EMPLEADOS DEL AREA ADMINISTRATIVA	Población y muestra a evaluar.	Cualitativa Nominal	24 personas	Encuesta
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	POSIBLE VALOR	FUENTE DE INFORMACIÓN
EDAD	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Cuantitativa	20 a 60 años cumplidos.	Cédula de ciudadanía Encuesta
GÉNERO	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Cualitativo Nominal	Femenino: 2 Masculino: 1	Cédula de ciudadanía Encuesta
OCUPACIÓN	Actividad a la que una persona se dedica en un determinado tiempo.	Cualitativa Nominal	Profesiones Labores Actividades	Encuesta
TALLA	Altura de un individuo, medido en centímetros o metros.	Cuantitativa	148 cm. a 175 cm.	Evaluación fisioterapéutica
PESO	Masa corporal medida en libras o kilogramos.	Cuantitativa	125 Lb. a 196 Lb.	Evaluación fisioterapéutica
DOMINANCIA	Predominio por uno de los miembros superiores para realizar las actividades diarias y cotidianas.	Cualitativa Nominal	Derecho: 2 Izquierdo: 1	Encuesta

3.4.2. Variable de Interés:

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	POSIBLE VALOR	FUENTE DE INFORMACIÓN
LONGITUD MÁXIMA DE LA MANO	Medida en centímetros y milímetros de la mano, medido desde el pliegue distal palmar de la muñeca hasta el extremo distal de la tercera falange del dedo medio.	Cuantitativa	n... centímetros	Evaluación fisioterapéutica
ANCHO DE LA MANO	Distancia en centímetros y milímetros entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano desde su zona lateral.	Cuantitativa	n... centímetros	Evaluación fisioterapéutica
ESPESOR DE LA MANO	Medida en centímetros y milímetros con la mano desde una proyección lateral desde la cabeza del segundo metacarpiano por palmar, hasta una línea proyectada del segundo metacarpiano por dorsal.	Cuantitativa	n... centímetros	Evaluación fisioterapéutica

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	POSIBLE VALOR	FUENTE DE INFORMACIÓN
DIÁMETRO DE AGARRE	Medida en centímetros y milímetros en donde se toma el diámetro máximo de agarre realizada en una estructura cónica entre la primera falange del dedo pulgar y tercera falange del dedo medio.	Cuantitativa	n... centímetros	Evaluación fisioterapéutica
LONGITUD DE LAS FALANGES	Medida en centímetros y milímetros en donde se miden por la cara dorsal de la mano y se mide la distancia entre la cabeza del metacarpiano correspondiente y el extremo distal de la misma falange.	Cuantitativa	n... centímetros	Evaluación fisioterapéutica
VALOR DE LA FUERZA	Resultado cuantitativo que se obtiene después de la medición con el dinamómetro de Jamar.	Cuantitativa	n... kilogramos	Evaluación fisioterapéutica

3.5 Población y muestra:

Se encontró una población total de 51 personas que se encuentran dentro del personal administrativo de las facultades como son: Facultad de Ingeniería en

Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ciencias de la Salud, Postgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte que cumplen un jornada laboral diaria, que se dedican a realizar movimientos repetitivos.

Obteniendo así la muestra de 24 personas las mismas que se ha realizado mediante los siguientes:

3.5.1 Criterios de inclusión

Dentro de la investigación se incluyó solamente al personal administrativo y que pertenecía a la Universidad Técnica del Norte, las personas a evaluar debían tener los siguientes parámetros:

- Tener entre 20 y 60 años ya cumplidos.
- Pertenecer al área administrativa de la Universidad Técnica del Norte.
- Ser Ecuatoriano(a).

3.5.2 Criterios de exclusión

En la investigación se ha excluido a:

- Personal administrativo que laboren menos de las ocho horas diarias.
- Personal que presente alguna fractura o patología funcional o estructural en los miembros superiores menor a cinco años.
- Empleados que ingieran medicamentos que alteren la fuerza de agarre como el consumo de relajantes musculares,
- Servidoras que se encuentren en estado de gestación y que hayan alumbrado entre uno a tres años posteriores a la realización de la investigación.
- Empleados que dejaron de laborar en el área administrativa de las facultades evaluadas o que no deseen colaborar en la investigación.

3.6 Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

- **Método teórico:** Se ha realizado una revisión bibliográfica de libros de diferentes autores, artículos científicos actualizados para posteriormente realizar un análisis sobre el tema tratado.
- **Método empírico:** Se realizara un material de encuesta para obtener la recolección de la información y una ficha para realizar la evaluación fisioterapéutica, realizada al personal administrativo de las facultades como son: Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ciencias de la Salud, Posgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.
- **Método estadístico:** Para obtener los datos se ha procesado la información, realizando una base de datos Excel, posteriormente utilizamos SPSS para las tabulaciones y obtener un análisis.
- **Instrumentos:** Se utilizó el Dinamómetro de Jamar, báscula, tallímetro, cinta métrica, segmómetro o calibrador y cono de medición de diámetro de mano.

3.7 Estrategias

Para realizar la investigación se solicitó un oficio en la Universidad Técnica del Norte, en la Coordinación de la carrera de Terapia Física Médica para que se permita realizar la investigación en las instalaciones de la casona universitaria, que fue dirigido al Dr. Ney Mora, Vicerrector Administrativo de la Universidad Técnica del Norte, el cual aceptó la petición realizada; cuando se obtuvo la aprobación, fue remitida la aceptación a la Dirección de Gestión de Talento Humano para solicitar las nóminas del personal administrativo en las que se pudo obtener información directa de ellos y proceder a la recolección de datos durante su jornada de trabajo.

Posteriormente se realizó un cronograma de actividades para recolectar los datos a los trabajadores durante la semana del 18 al 22 de Enero de 2016, para la aplicación de la encuesta, la medición antropométrica y evaluación de la fuerza de agarre con el dinamómetro Jamar, en un horario de 9 am a 12 am y de 14 pm a 17 pm, durante la jornada laboral. La sesión por cada paciente tuvo una duración de 10 a 15 minutos, tiempo suficiente para realizar la encuesta y poder evaluar.

Una vez realizada la encuesta se pudo determinar la muestra, donde obtuvimos datos generales, luego se realizó la evaluación de las medidas antropométricas y evaluación de la fuerza de agarre la misma que genero datos que fueron tabulados, analizados y presentados en la investigación.

En la recolección de datos se realizó primeramente la encuesta, la evaluación de las medidas antropométricas y evaluación de la fuerza de agarre, en donde se utilizó tallímetro, báscula, calibrador, cinta métrica, cono y el dinamómetro de Jamar para conseguir datos de la muestra ya más específicos, por cuanto se pidió al personal a evaluar retirarse toda clase de objetos que impidan realizar la medición en la mano como por ejemplo anillos, pulseras, reloj, etc. consecutivamente se pidió al paciente estar sentado con el brazo aducido, el codo en flexión de 90° y en antebrazo en la posición media se le pide al paciente, mantener la mano en posición neutra para realizar la antropometría de mano y subsiguientemente que apriete el mango del dinamómetro con la máxima fuerza posible la fuerza de agarre, realizado el mismo procedimiento en ambas manos del paciente.

Al terminar las evaluaciones se procede a ingresar los datos y elaborar una matriz en Excel, en donde subsecuente a esto, con la ayuda de un programa estadístico informático llamado IBM SPSS se realiza la tabulación de datos obtenido así las gráficas presentadas en la investigación.

3.8 Validación y confiabilidad

La investigación pretende aportar al mejoramiento de la salud laboral dentro de la Universidad Técnica del Norte, por lo tanto, tiene la aceptación del personal administrativo en quién se realizó este trabajo de investigación.

El dinamómetro Jamar es diseñado por Betchol en 1954, es una herramienta reproducible que brinda información objetiva para la evaluación de la fuerza de prensión manual, que realiza la medición en kilos o libras, su arco de medida va de 0-90 kilos o de 0-200 libras y es ajustable a 5 posiciones de agarre recomendada por Sociedad Americana de Terapeutas de Mano sus siglas en inglés (A.S.H.T); mientras que las medidas antropométricas de la mano en la investigación son evaluadas basándonos en Yunnis 2005, en donde se obtiene la longitud máxima de la mano, ancho y espesor de la mano, diámetro de agarre y longitud de las falanges. Se realizó

la tabulación de datos utilizando IBM SPSS 21 que es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias exactas, sociales y aplicadas, SPSS son sus siglas en inglés de Statistical Product and Service Solutions.

La investigación tiene un alto grado de confiabilidad debido a que la estudiante investigadora y la tutora garantizan el uso adecuado de los instrumentos para el proceso de recolección y procesamiento de datos, así como buscar y proponer una solución a la problemática descrita en la investigación realizada.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

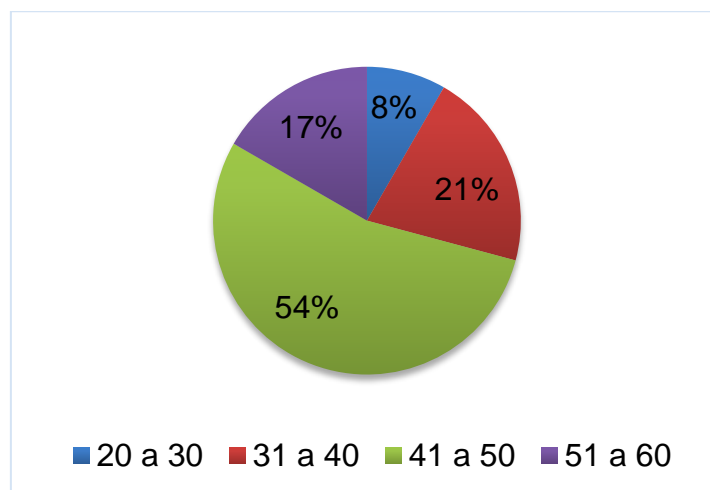
4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Tabla N° 1: Distribución de la edad del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20 a 30	2	8
31 a 40	5	21
41 a 50	13	54
51 a 60	4	17
TOTAL	24	100

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 1: Edad



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Representamos los porcentajes de edades que poseen el personal administrativo evaluado dando como resultado que la mayoría de trabajadores están comprendidos entre 41 a 50 años de edad con un 54%, que equivale a 13 de 24 personas posteriormente un 21% corresponde a los trabajadores de entre 31 a 40 años de edad que representa a 5 de 24 personas, mientras que un 17% es decir 4 de 24 personas corresponde a los trabajadores entre 51 a 60 años de edad y por ultimo un 8% correspondiente a los trabajadores de entre 20 a 30 años de edad es decir que 2 de cada 24 personas presenta esta edad.

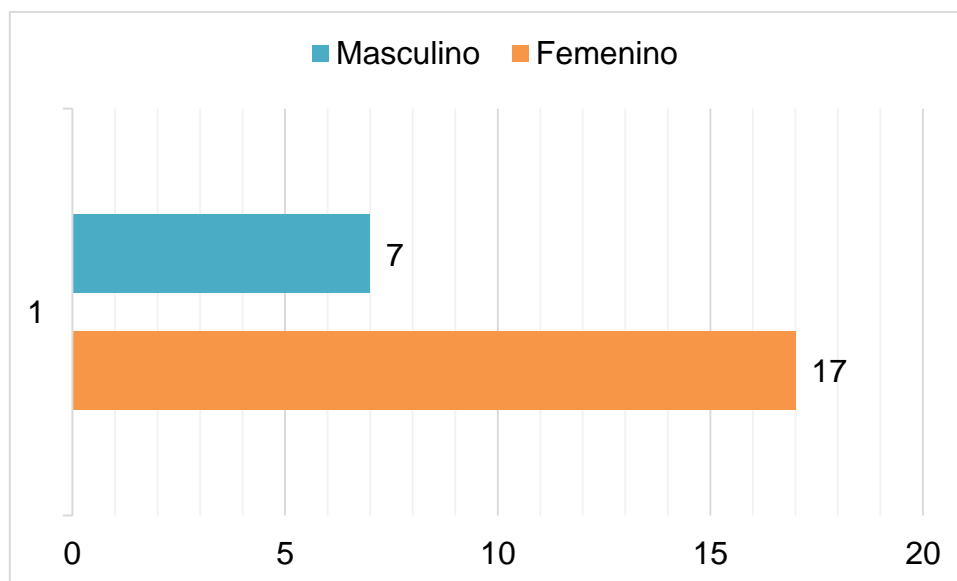
Tabla N° 2: Distribución del género del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	17	71
Masculino	7	29
TOTAL	24	100

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 2: Género



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: La Autora

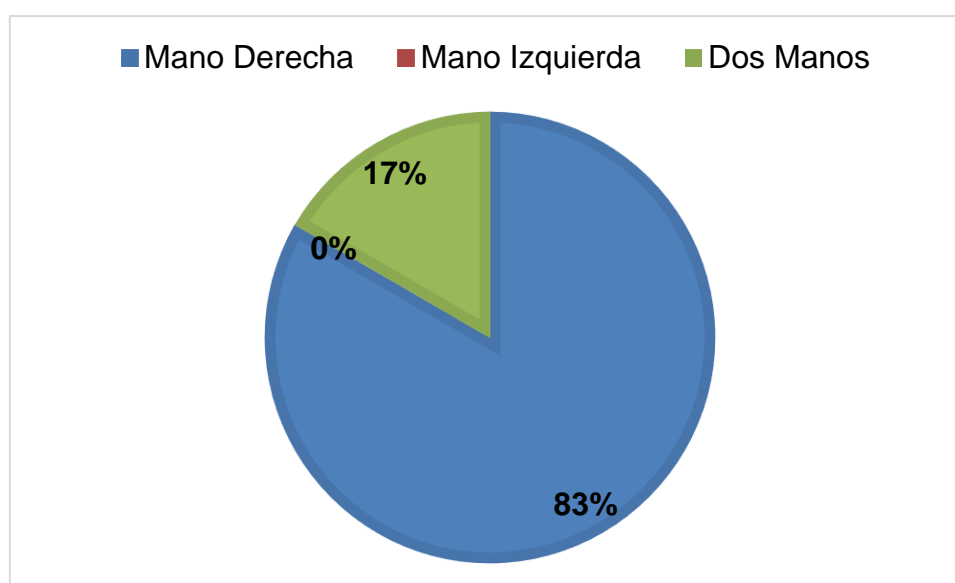
Análisis: Se demuestra que mayoritariamente que en los sujetos de estudio un 71% son del género femenino; el 29%, son de género masculino; cabe recalcar que el género femenino esta mayormente presente dentro de esta área laboral en el estudio realizado.

Tabla N° 3: Distribución según la dominancia de la mano del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

DOMINANCIA DE LA MANO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mano derecha	20	83
Mano izquierda	0	0
Ambas manos	4	17
TOTAL	24	100

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 3: Dominancia de mano



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En la investigación el 83% de los trabajadores utilizan su mano derecha, es decir 20 de 24 personas en este estudio utilizan la mano derecha como mano dominante para realizar sus actividades laborales, mientras que en un 17%, es decir 4 de 24 personas utilizan las dos manos para realizar sus labores.

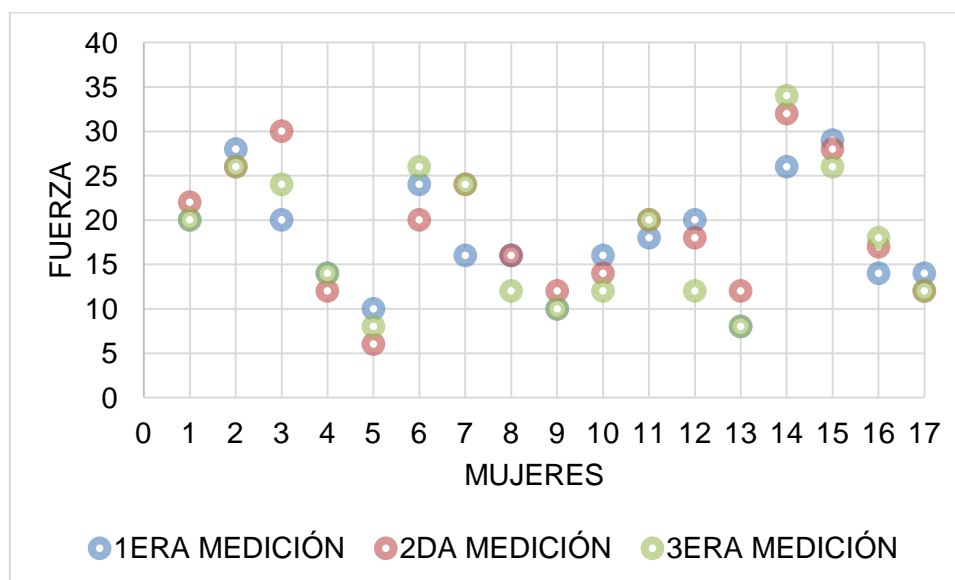
Tabla N° 4: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones en el género femenino durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

GÉNERO FEMENINO	MANO DOMINANTE			MANO NO DOMINANTE		
	1era	2da	3era	1era	2da	3era
Media	16,77	17,43	16,42	14,97	15,96	15,49
Desviación estándar	6,04	7,11	7,48	4,86	5,61	6,57
Máximo	29,00	32,00	34,00	24,00	24,00	30,00
Mínimo	8,00	6,00	8,00	8,00	5,00	8,00

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 4: Mano dominante en mujeres

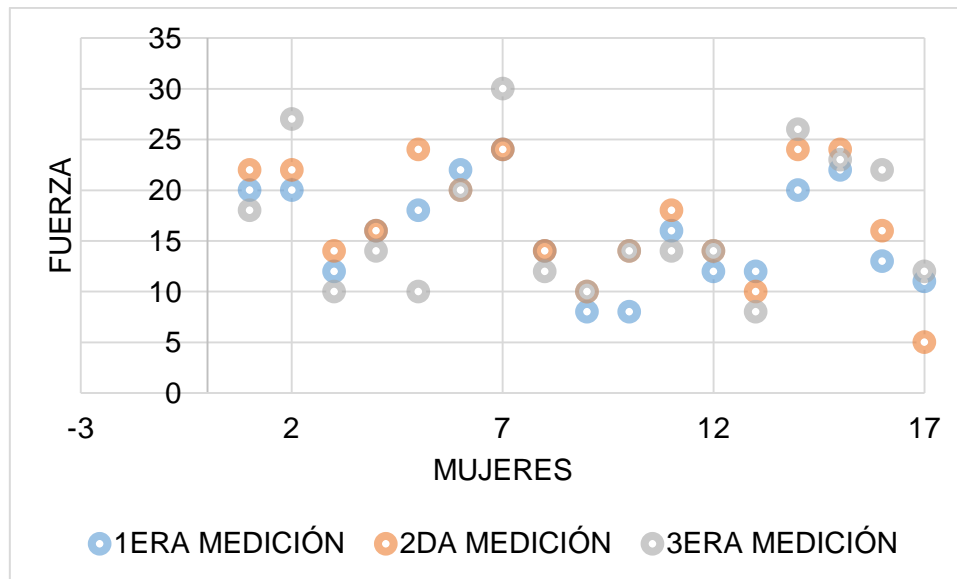


Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Existe una variación mínima entre las tres mediciones realizadas durante la jornada laboral lo que refleja que al inicio de la jornada la fuerza de agarre es de 16,77 kg, mientras que a la mitad de la jornada existe un aumento de la fuerza de agarre a 17,43 kg., existiendo mayor fuerza de agarre en la segunda toma; y, en la última toma realizada al terminar la jornada laboral es de 16,42 kg., la misma que disminuye debido al cansancio laboral.

Gráfico N° 5: Mano no dominante en mujeres



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Existe una variación mínima entre las tres mediciones realizadas durante la jornada laboral lo que refleja que al empezar la jornada laboral existe una fuerza de agarre de 14,97 kg, mientras que a la mitad de la jornada existe un aumento la fuerza de agarre de 15,96 kg., a su vez que existe mayor fuerza de agarre en la segunda medición y en la última medición realizada al terminar la jornada laboral es de 15,49 kg., la misma que se mantiene.

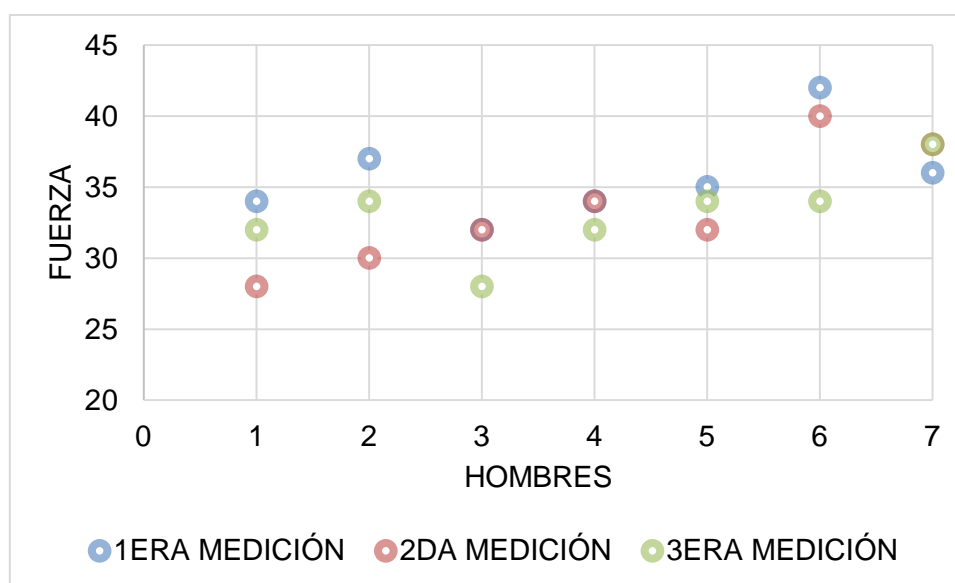
Tabla N° 5: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones en el género masculino durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

GÉNERO MASCULINO	MANO DOMINANTE			MANO NO DOMINANTE		
	1era	2da	3era	1era	2da	3era
Media	35,60	33,20	33,02	33,30	31,97	33,75
Desviación estándar	2,96	3,96	2,80	2,97	4,46	2,75
Máximo	42,00	40,00	38,00	38,00	38,00	39,00
Mínimo	32,00	28,00	28,00	30,00	26,00	30,00

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 6: Mano dominante en hombres

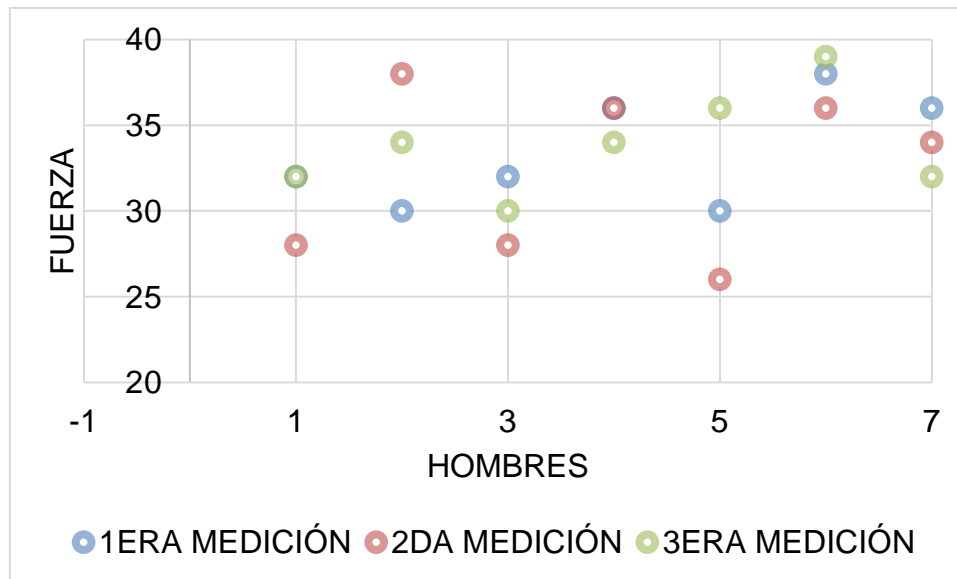


Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Existe una variación mínima entre las tres mediciones realizadas durante la jornada laboral lo que refleja que al empezar la jornada laboral existe una fuerza de agarre de 35,60 kg, a su vez por lo cual es la mayor fuerza de agarre en la primera toma es decir al iniciar la jornada laboral, mientras que a la mitad de la jornada existe una disminución de la fuerza de agarre dando como resultado una media de 33,20 kg., y en la última toma realizada al terminar la jornada laboral es de 33,02 kg., la misma que se mantiene a pesar del cansancio laboral.

Gráfico N° 7: Mano no dominante en hombres



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Existe una variación mínima entre las tres mediciones realizadas durante la jornada laboral lo que refleja que al empezar la jornada laboral existe una fuerza de agarre de 33,30 kg, mientras que a la mitad de la jornada existe una disminución de la fuerza de agarre dando como resultado una media de 31,97 kg., y en la última toma realizada al terminar la jornada laboral es de 33,75 kg., la misma que aumenta a pesar de existir cansancio laboral, y en esta toma observamos que existe mayor fuerza de agarre en la última toma.

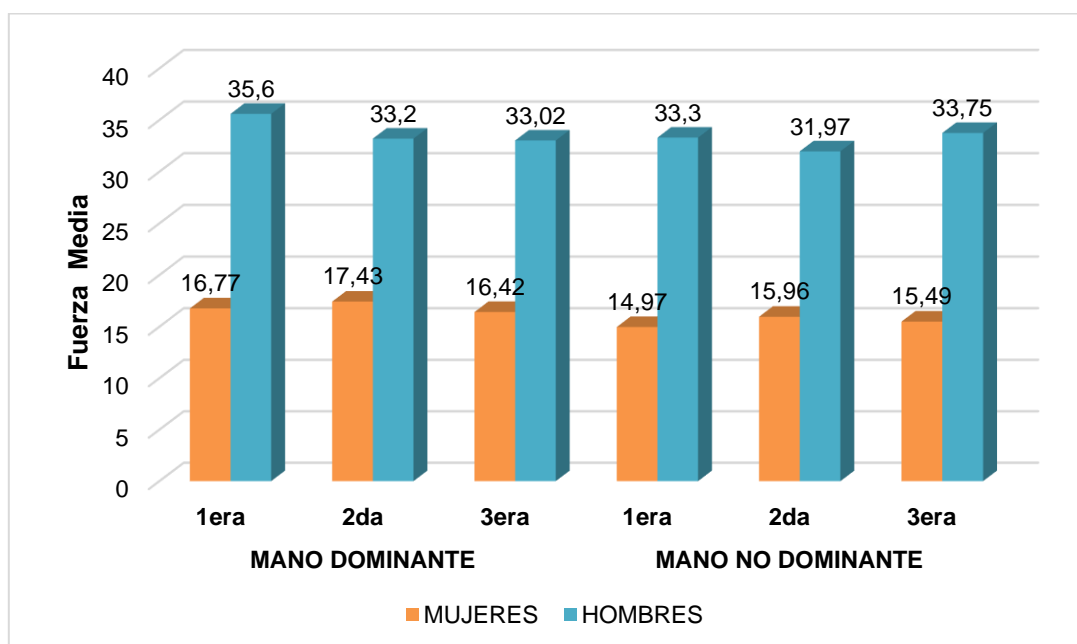
Tabla N° 6: Distribución según la fuerza de agarre y sus variaciones durante la jornada del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

	MANO DOMINANTE			MANO NO DOMINANTE		
	1era	2da	3era	1era	2da	3era
MUJERES	16,77	17,43	16,42	14,97	15,96	15,49
HOMBRES	35,6	33,2	33,02	33,3	31,97	33,75

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 8: Fuerza de agarre durante la jornada laboral

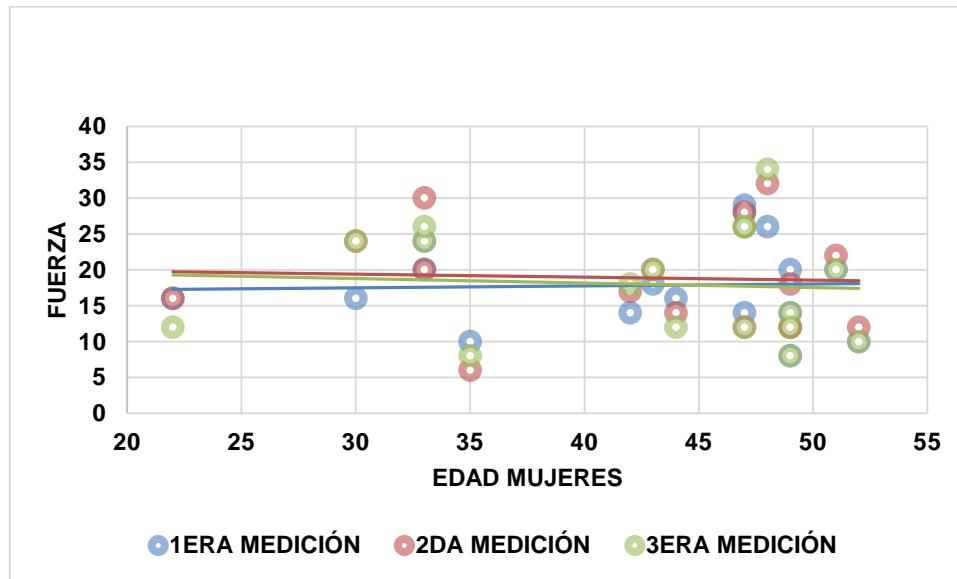


Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En la mano dominante, en la primera medición los valores de la fuerza media se encuentran altos correspondidos 35,6 kg., en el hombre, 16,77 kg., en la mujer; en la segunda medición 33,2 kg., en el hombre y 17,43 kg., y en la tercera medición 33,02 kg., en el hombre a 16,42 kg., en la mujer y los valores correspondidos en la mano no dominante en la primera medición 33,3 kg., en el hombre a 14,97 kg., en la mujer; en la segunda medición de 31,97 kg., en el hombres y 15,94 kg., en la mujer, y en la tercera medición 33,75 kg., en el hombre a 15,49 kg., en la mujer. Obteniendo una variación mínima de fuerzas durante la jornada laboral en la mano dominante y mano no dominante.

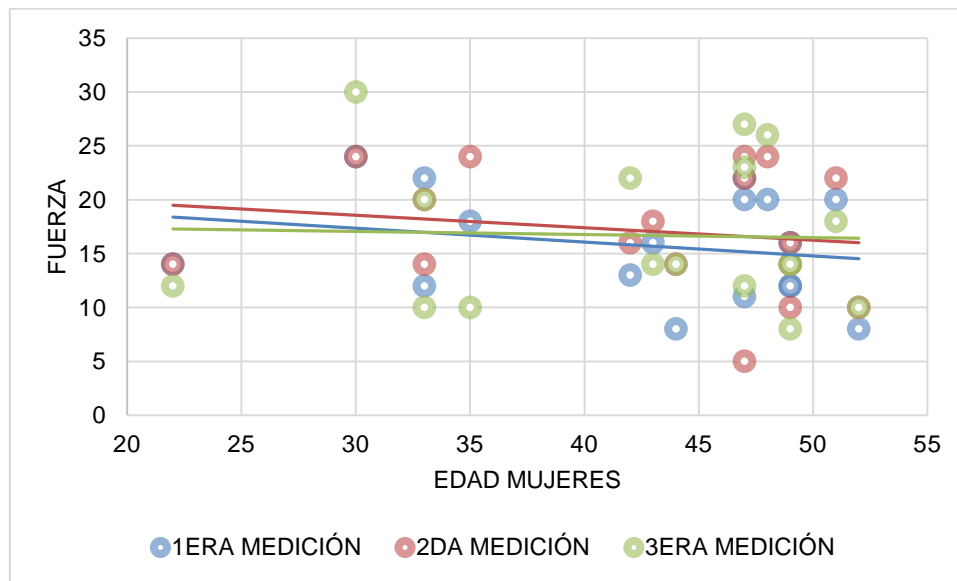
Gráfico N° 9: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En el personal administrativo de género femenino existen mujeres de 20 a 60 años en las cuales encontramos los siguientes valores máximos fuerzas de agarre que corresponde a las tres mediciones durante la jornada laboral. En la primera medición encontramos valores que existen una mujer de 47 años que presenta una fuerza de agarre de 29 kg., en la segunda medición encontramos a una mujer de 48 años que presenta una fuerza de agarre de 32. kg., en la tercera medición presenta una fuerza de agarre de 34 kg. en una mujer de 48 años, obteniendo como resultado que existe mayor fuerza de agarre en las mujeres de entre 41 y 50 años de edad, por lo que se considera que 2 de 17 mujeres realizan la fuerza máxima de agarre por sobre los 29 kg. en la mano dominante.

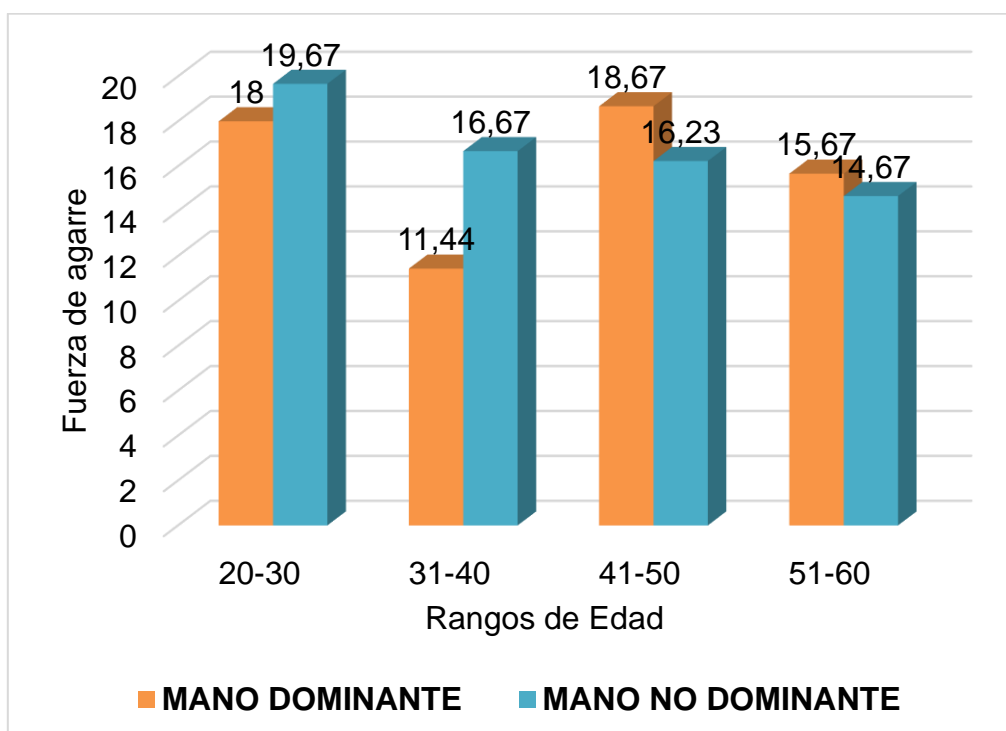
Gráfico N° 10: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En el personal administrativo de género femenino existen mujeres de 20 a 60 años en las cuales encontramos los siguientes valores máximos fuerzas de agarre que corresponde a las tres mediciones durante la jornada laboral. En la primera medición encontramos valores que existen una mujer de 30 años que presenta una fuerza de agarre de 24 kg., en la segunda medición encontramos a cuatro mujeres de 30, 35, 47 y 48 años que presenta una fuerza de agarre de 24. kg., y en la tercera medición presenta una fuerza de agarre de 30 kg. en una mujer de 30 años, obteniendo como resultado que existe mayor fuerza de agarre en las mujeres de entre 41 y 50 años de edad, por lo que se considera que 4 de 17 mujeres realizan la fuerza máxima de agarre por sobre los 24 kg. en la mano no dominante.

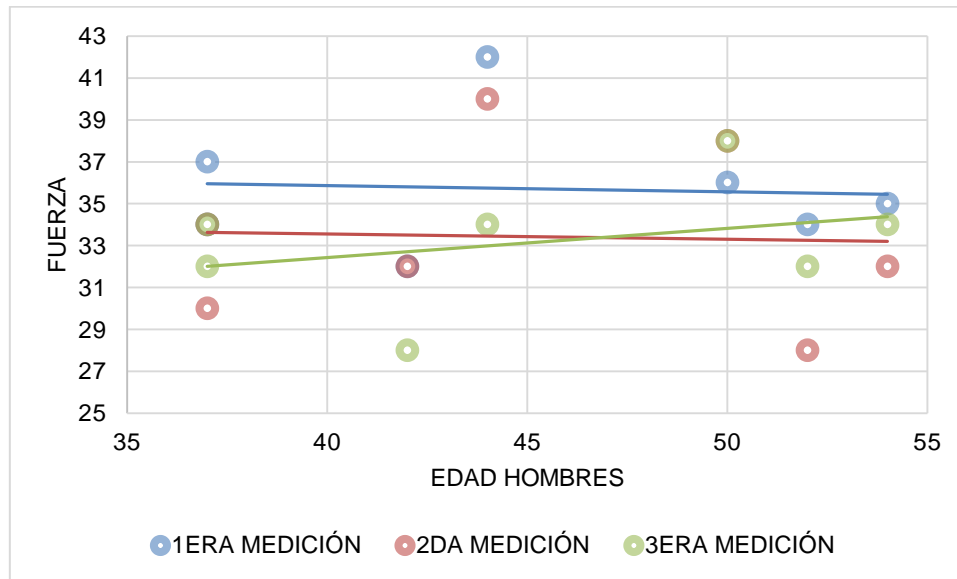
Gráfico N° 11: Comparación de la fuerza de agarre según la edad en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Con respecto a la edad el personal administrativo se encuentra en un rango de edad desde los 20 a 60 años, en donde se conforman cuatro grupos etarios encontrando mujeres de entre 20 y 30 años; en el cual la media de la fuerza de agarre en mano dominante es de 18 kg., y en la mano no dominante es de 19,57 kg., no obstante en el rango de edad de 31 a 40 años encontramos una media de la fuerza de agarre en la mano dominante de 11,44 kg., en la mano no dominante de 16,67 kg., se observa también en el rango de edad de 41 a 50 años que la media de la fuerza de agarre en la mano dominante es de 18,67 kg., y en la mano no dominante es de 16,23 kg., mientras que en el último rango de edad que es de 51 a 60 años de edad se observa una media de la fuerza de agarre en la mano dominante de 15,67 kg., y en la mano no dominante de 14,67 kg., concluyendo que existe mayor fuerza de agarre entre la cuarta y quinta década de vida, es decir, en los rangos de edad de 41 a 50 años.

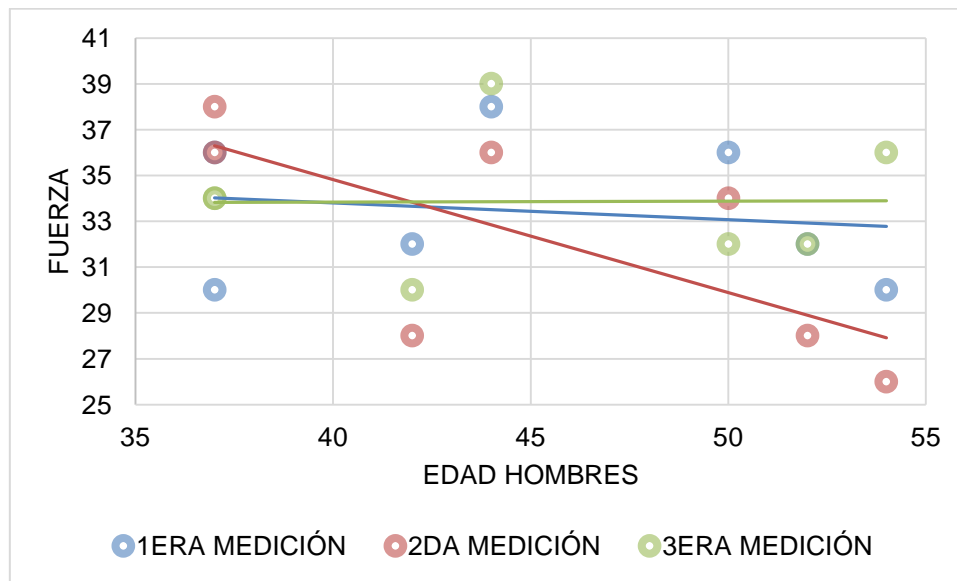
Gráfico N° 12: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En el personal administrativo de género masculino existen hombres de 20 a 60 años en las cuales encontramos los siguientes valores máximos fuerzas de agarre que corresponde a las tres mediciones durante la jornada laboral. En la primera medición encontramos valores que existen un hombre de 44 años que presenta una fuerza de agarre de 42 kg., en la segunda medición encontramos a un hombre de 44 años que presenta una fuerza de agarre de 40 kg., y en la tercera medición presenta una fuerza de agarre de 38 kg. un hombre de 50 años, obteniendo como resultado que existe mayor fuerza de agarre en los hombres de entre 41 y 50 años de edad, por lo que se considera que 2 de 7 hombres realizan la fuerza máxima de agarre por sobre los 40 kg en la mano dominante.

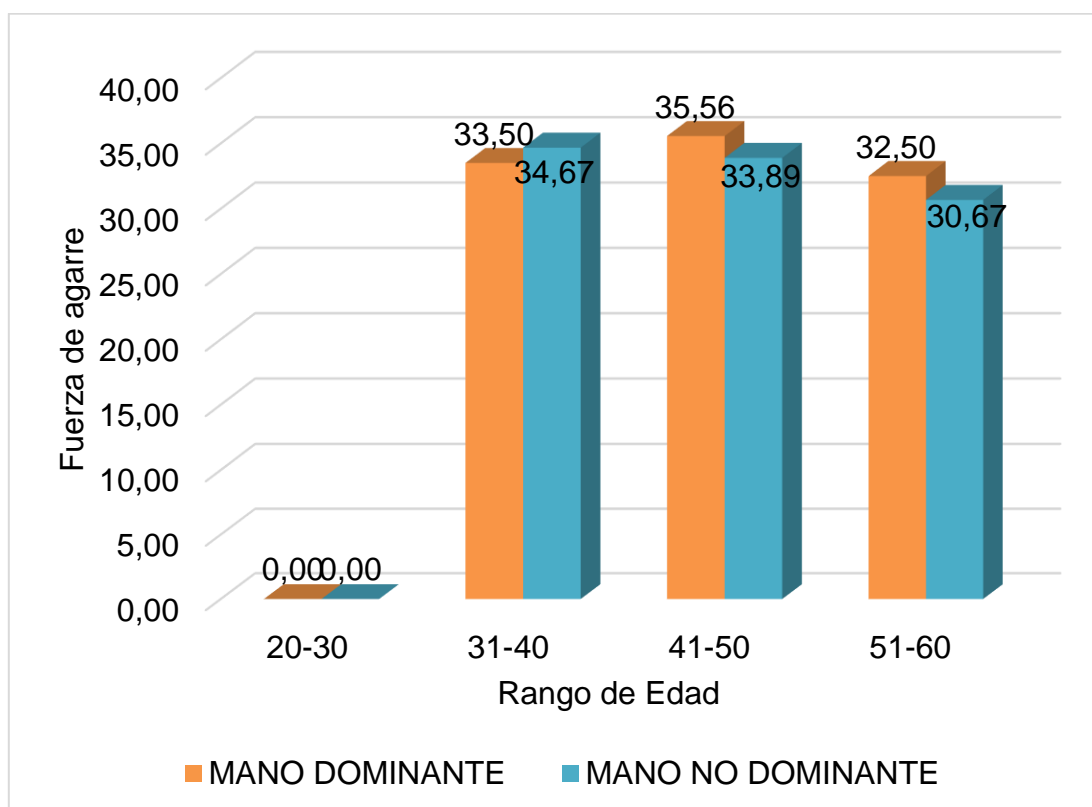
Gráfico N° 13: Distribución de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En el personal administrativo de género masculino existen hombres de 20 a 60 años en las cuales encontramos los siguientes valores máximos fuerzas de agarre que corresponde a las tres mediciones durante la jornada laboral. En la primera medición encontramos valores que existen un hombre de 44 años que presenta una fuerza de agarre de 38 kg., en la segunda medición encontramos a un hombre de 37 años que presenta una fuerza de agarre de 38 kg., y en la tercera medición presenta una fuerza de agarre de 39 kg. un hombre de 44 años, obteniendo como resultado que existe mayor fuerza de agarre en los hombres de entre 41 y 50 años de edad, por lo que se considera que 2 de 7 hombres realizan la fuerza máxima de agarre por sobre los 38 kg. en la mano no dominante.

Gráfico N° 14: Comparación de la fuerza de agarre según la edad en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Con respecto a la edad el personal administrativo se encuentra en un rango de edad desde los 20 a 60 años, en donde se conforman cuatro grupos etarios, encontrando hombres de entre 31 a 40 años encontramos una media de la fuerza de agarre en la mano dominante de 35,50 kg., en la mano no dominante de 34,67 kg., se observa también en el rango de edad de 41 a 50 años que la media de la fuerza de agarre en la mano dominante es de 35,56 kg., y en la mano no dominante es de 33,89 kg., mientras que en el último rango de edad que es de 51 a 60 años de edad se observa una media de la fuerza de agarre en la mano dominante de 32,50 kg., y en la mano no dominante de 30,60 kg., concluyendo que existe mayor fuerza de agarre entre la cuarta y quinta década de vida, es decir, en los rangos de edad de 41 a 50 años.

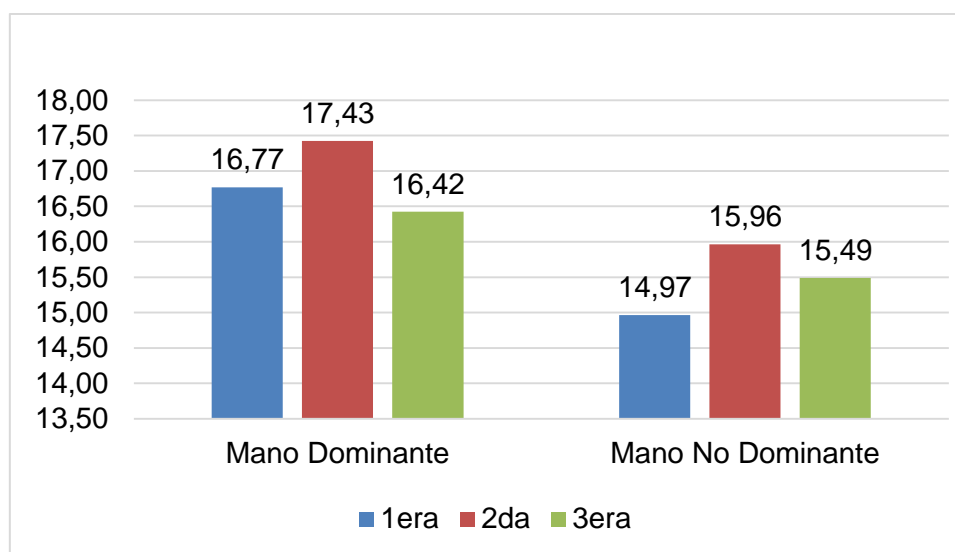
Tabla N° 7: Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

GÉNERO FEMENINO	1ERA	2DA	3ERA
Mano dominante	16,77	17,43	16,42
Mano no dominante	14,97	15,96	15,49

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 15: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: La variación de la fuerza de agarre es de 1 kg., en la mano dominante, existiendo así una media en la fuerza de agarre de 16,77 kg., que va aumentar en la segunda medición que esta a su vez es la fuerza de agarre más alta obteniendo así una media de 17,43 kg., y de esta forma encontramos en la tercera medición que va a disminuir a una media de 16,42 kg., en la mano no dominante la variación de 1 kg., entre la primera y segunda medición y 0,47 kg., entre la segunda y tercera medición por lo que se obtiene en la primera medición de la fuerza de agarre una media de 14,97 kg., seguida de la segunda medición que presenta una media de 15,96 kg., cuya fuerza de agarre que es más elevada de las tres mediciones, posteriormente en la tercera medición va a mantener, por lo que podemos decir que durante la jornada laboral la fuerza de agarre en el personal administrativo de género femenino de las facultades evaluadas va aumentar en la segunda medición y posteriormente va a decaer.

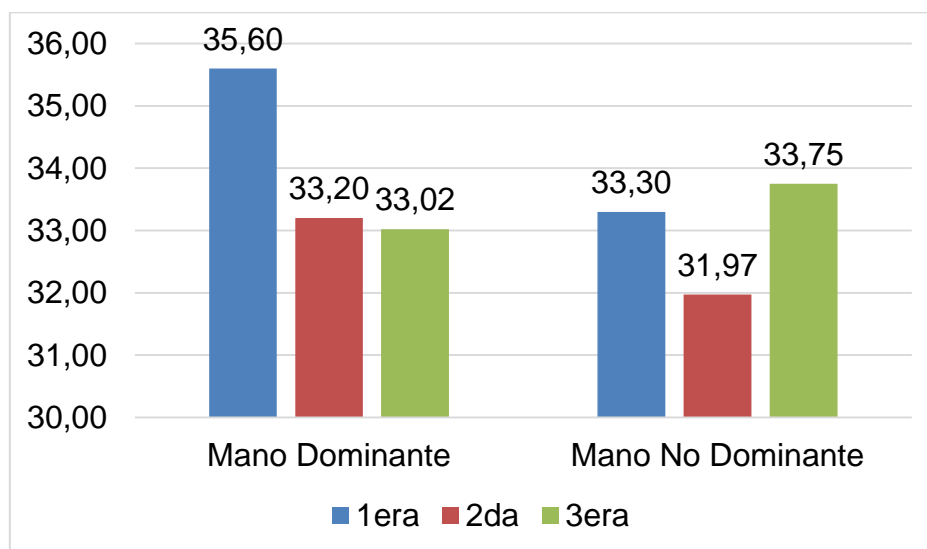
Tabla N° 8: 1Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

GÉNERO MASCULINO	1ERA	2DA	3ERA
Mano dominante	35,60	33,20	33,02
Mano no dominante	33,30	31,97	33,75

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 16: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género masculino



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Podemos observar que la variación de la fuerza de agarre es de 2 kg., en la mano dominante, existiendo así una media en la fuerza de agarre de 35,60 kg., que esta a su vez es la fuerza de agarre más alta, en la segunda medición va disminuir así obteniendo una media de 33,20 kg., y de esta forma encontramos en la tercera medición una media de 33,02 kg., en la mano no dominante la variación de 2 kg., entre la primera y segunda medición y 2 kg. entre la segunda y tercera medición por lo que se obtiene en la primera medición de la fuerza de agarre una media de 33,30 kg., seguida de la segunda medición que presenta una media de 31,97 kg., posteriormente en la tercera medición encontrando una media de 33,75 Kg., que a su vez es la fuerza de agarre más alta entre las tres mediciones, por lo que podemos decir que durante la jornada laboral la fuerza de agarre en el personal administrativo de género masculino de las facultades evaluadas va ser alta en la primera medición de la mano dominante y en la tercera medición de la mano no dominante.

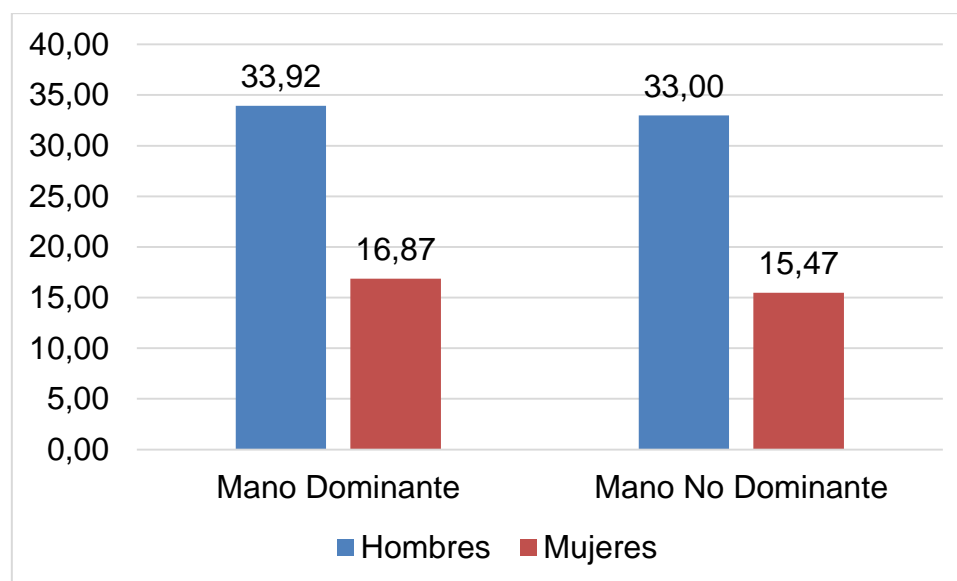
Tabla N° 9: Comparación de la fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino y masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

	HOMBRES	MUJERES
Mano dominante	33,92	16,87
Mano no dominante	33,00	15,47

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Gráfico N° 17: Fuerza de agarre en mano dominante y no dominante en el género femenino y masculino del personal administrativo



Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: En la investigación la fuerza de agarre va a ser mayor en el género masculino, dando como resultado una media de 33,92kg., en los hombres a una media de 16,87 kg., de las mujeres en la mano dominante, mientras que en la mano no dominante encontramos una media de 33,00 kg., en los hombres y una media de 15,47 Kg., de las mujeres; por lo que el personal administrativo de género masculino tiene una proporción de 2:1 en fuerza de agarre tanto en mano dominante como no dominante.

Tabla N° 10:2 Describir las medidas antropométricas de mano dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

MANO DOMINANTE	MEDIA	MEDIANA	MAXIMA	MINIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
LONGITUD MÁXIMA	16,89	16,50	18,30	16	0,62
ANCHO DE LA MANO	7,73	7,70	8,20	7,00	0,30
ESPESOR DE LA MANO	2,30	2,30	3,00	2,00	0,25
DIAMETRO DE LA MANO	7,99	8,00	10,00	6,00	1,00
LONGITUD DE LA 1ERA FALANGE	5,64	5,80	6,20	4,80	0,41
LONGITUD DE LA 2DA FALANGE	6,71	6,70	7,80	6,00	0,48
LONGITUD DE LA 3ERA FALANGE	7,22	7,20	8,20	6,40	0,44
LONGITUD DE LA 4TA FALANGE	6,72	6,70	7,40	6,30	0,28
LONGITUD DE LA 5TA FALANGE	5,61	5,50	7,50	4,90	0,70

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media, los datos representativos en la mano dominante en el género femenino son: Longitud máxima de mano 16,89 cm., ancho de la mano 7,73 cm., espesor de la mano 2,30 cm., diámetro de agarre 7,99 cm., 1ª falange 5,64 cm., 2ª falange 6,71 cm. 3ª falange 7,22 cm., 4ª falange 6,72 cm. y 5ª falange 5,61 cm.

Tabla N° 11: Describir las medidas antropométricas de mano no dominante en el género femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

MANO NO DOMINANTE	MEDIA	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
LONGITUD MÁXIMA	17,03	17,00	18,80	16	0,80
ANCHO DE LA MANO	7,55	7,60	8,10	7,00	0,30
ESPESOR DE LA MANO	2,29	2,30	2,90	2,00	0,20
DIAMETRO DE LA MANO	7,88	8,00	10,00	4,00	1,55
LONGITUD DE LA 1ERA FALANGE	5,59	5,60	6,50	4,70	0,39
LONGITUD DE LA 2DA FALANGE	6,54	6,50	7,40	5,90	0,36
LONGITUD DE LA 3ERA FALANGE	7,16	7,30	8,00	6,50	0,38
LONGITUD DE LA 4TA FALANGE	6,64	6,60	7,40	6,20	0,33
LONGITUD DE LA 5TA FALANGE	5,61	5,70	7,00	4,90	0,52

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media, los datos representativos en la mano no dominante en el género femenino son: Longitud máxima de mano 17,03 cm., ancho de la mano 7,55 cm., espesor de la mano 2,29 cm., diámetro de agarre 7,88 cm., 1ª falange 5,59 cm., 2ª falange 6,54 cm. 3ª falange 7,16 cm., 4ª falange 6,64 cm. y 5ª falange 5,61 cm.

Tabla N° 12: Describir las medidas antropométricas de mano dominante en el género masculino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte

MANO DOMINANTE	MEDIA	MEDIANA	MAXIMA	MINIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
LONGITUD MÁXIMA	17,77	17,70	18,90	16,6	0,69
ANCHO DE LA MANO	8,38	8,30	9,00	8,00	0,29
ESPESOR DE LA MANO	2,55	2,60	3,00	2,20	0,24
DIAMETRO DE LA MANO	8,40	8,00	10,00	8,00	0,73
LONGITUD DE LA 1ERA FALANGE	5,99	5,80	7,10	5,50	0,55
LONGITUD DE LA 2DA FALANGE	6,85	6,80	7,60	6,10	0,49
LONGITUD DE LA 3ERA FALANGE	7,61	7,70	8,00	7,00	0,30
LONGITUD DE LA 4TA FALANGE	6,95	7,00	7,50	6,60	0,30
LONGITUD DE LA 5TA FALANGE	5,94	5,80	7,50	5,00	0,85

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte

Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media, los datos representativos en la mano dominante en el género masculino son: Longitud máxima de mano 17,77 cm., ancho de la mano 8,38 cm., espesor de la mano 2,55 cm., diámetro de agarre 8,40 cm., 1ª falange 5,99 cm., 2ª falange 6,85 cm. 3ª falange 7,61 cm., 4ª falange 6,95 cm. y 5ª falange 5,94 cm.

Tabla N° 13: Describir las medidas antropométricas en mano no dominante en el género masculino del Personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte

MANO NO DOMINANTE	MEDIA	MEDIANA	MAXIMA	MINIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
LONGITUD MÁXIMA	17,67	18,00	18,60	16,6	0,65
ANCHO DE LA MANO	8,27	8,10	8,90	8,00	0,32
ESPESOR DE LA MANO	2,45	2,50	2,70	2,20	0,16
DIAMETRO DE LA MANO	8,26	8,00	10,00	8,00	0,70
LONGITUD DE LA 1ERA FALANGE	5,88	5,70	7,10	5,30	0,55
LONGITUD DE LA 2DA FALANGE	6,80	6,70	7,70	6,10	0,50
LONGITUD DE LA 3ERA FALANGE	7,65	7,50	8,20	7,20	0,34
LONGITUD DE LA 4TA FALANGE	7,20	7,10	7,60	6,90	0,24
LONGITUD DE LA 5TA FALANGE	6,03	6,20	7,00	5,00	0,67

Fuente: Trabajadores del Personal Administrativo Universidad Técnica del Norte
Elaborado por: Rubio Lomas Rita Gabriela

Análisis: Las dimensiones de las medidas antropométricas en la media, los datos representativos en la mano no dominante en el género masculino son: Longitud máxima de mano 17,67 cm., ancho de la mano 8,27 cm., espesor de la mano 2,45 cm., diámetro de agarre 8,26 cm., 1ª falange 5,88 cm., 2ª falange 6,80 cm. 3ª falange 7,65 cm., 4ª falange 7,20 cm. y 5ª falange 6,03 cm.

4.2 Discusión de Resultados

El estudio realizado presentó los siguientes datos; en lo referente a las variables sociodemográficas que son las características que individualizan a la población en estudio, en donde se determina que el 100% de la muestra son de etnia mestiza, lo cual concuerda con las estadísticas obtenidas mediante los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC 2010), en la cual refleja que la etnia mestiza constituye un 71,9% a nivel nacional, y en Imbabura un 65,7%, es decir, es el grupo étnico más representativo del país y de la provincia respectivamente. (32)

La investigación es realizada al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte durante su jornada laboral, es decir, durante las ocho horas de trabajo diarias, en la investigación se analizó los datos según el sexo, se pudo determinar que existe mayor cantidad de personal administrativo de género femenino que de género masculino, concluyendo que existe una proporción de 2:1, también existen datos en donde un 88% realiza trabajo de oficina y el 12% realiza actividades similares a labores de oficina siendo sus movimientos repetitivos por lapsos de tiempo muy prolongados.

En un estudio que ya ha sido realizado sobre la prevalencia del síndrome del túnel del carpo en los ayudantes de secretaría y secretarías/os departamentales de la Universidad de Cuenca se descubre que existen una proporción de 2:1 en el género femenino que en el género masculino, debido a que de una muestras de 86 personas, siendo 81 personas mujeres y 5 hombres, (8) lo cual conlleva a poseer una concordancia con la investigación realizada al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte. Así mismo concuerda en que los trabajadores evaluados realizan trabajo de oficina en donde realizan movimientos repetitivos los cuales causan dolor y coadyuvan a producir síndrome de túnel del carpo.

En la investigación, la medición de la fuerza de agarre fue realizada de manera clara y concisa mediante el dinamómetro de Jamar al personal administrativo durante la jornada laboral, se realizó tres mediciones que fueron al inicio, a la mitad y al terminar la jornada laboral. La muestra de estudio es de 24 personas, en donde se conoce que la fuerza de agarre durante la jornada laboral con respecto a la mano dominante y mano no dominante, tanto en mujeres como en hombres que se

encuentra representada en la gráfica 8: se toma como referencia la media de fuerza de agarre de ambas manos concluyendo que durante la jornada laboral en la mano dominante en hombres hay un decrecimiento de 2kg., entre la primera y tercera medición de la fuerza de agarre; mientras que en la mano no dominante existe aumento de la fuerza de 0,45 kg., entre la primera y tercera medición de la fuerza de agarre durante la jornada laboral; así mismo en las mujeres existe un decrecimiento de 0,34 kg., de fuerza de agarre entre la primera y tercera medición en la mano dominante, y un aumento de 1 kg., entre la primera y tercera medición de la fuerza de agarre en la mano no dominante.

En el estudio analizado denominado Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales se encuentra que la fuerza de agarre de los hombres fue mayor que de las mujeres, en donde se observa las variaciones de fuerza de agarre que son más elevadas en los hombres y se encontró una diferencia de 3,52 kg/fza a favor de la fuerza de la mano derecha comparada con la izquierda. La diferencia por género fue de 9,17 kg/fza y de 11,4 kg/fza para la mano derecha e izquierda, respectivamente, ambas a favor de los hombres. (33)

En la muestra de la investigación, el valor más alto de fuerza de agarre del sexo femenino recae entre la cuarta y quinta década de vida representadas en la gráficas 9,10 y 11, no obstante que en la muestra analizada el valor más alto de fuerza de agarre del sexo masculino vuelve a recaer entre la cuarta y la quinta década de vida representadas en las gráficas 12, 13 y 14, con respecto al sexo la fuerza de agarre es mayor en hombres que en mujeres debido a su anatomía.

En los estudios examinados para la investigación se dice que la fuerza de agarre conforme va aumentando la edad disminuye como se observa en el estudio ya realizado sobre el Análisis dinamométrico de la mano: valores normativos en la población Española, el mismo que refiere que la fuerza de prensión disminuye a medida que aumenta la edad, se dice que en la infancia los valores de fuerza prensil aumentan hasta alcanzar un valor máximo y posterior a este se produce una disminución gradual de la fuerza. (1) En otro estudio ya realizado sobre la determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en una población laboral, en donde la fuerza de agarre de puño fue superior en la tercera y cuarta década de edad, disminuyendo de forma progresiva a partir de esa edad,

aunque observándose un pequeño aumento en el grupo de 51 a 50 años de edad, mientras que en los hombres, los valores promedio más elevados en la fuerza de agarre del puño se registraron en la tercera a quinta década, disminuyendo de una forma gradual a partir de dicha edad. (34)

En la investigación se discrepa ante dicha teoría debido a que la fuerza de agarre disminuye de una forma mínima en la mano dominante y existe un ligero aumento en la mano no dominante; determinando así que existe mayor fuerza de agarre entre la cuarta y quinta década de vida, tanto en hombres como en mujeres, que se ve reflejada en las gráficas 11 y 14, concluyendo en la presente investigación que existe mayor fuerza de agarre cuando aumenta la edad.

Con respecto a la fuerza de agarre según el género en la investigación se describe, que existe mayor fuerza de agarre en el género masculino que en el género femenino con una proporción de 2:1, el cual es comprobado con el estudio anteriormente elaborado sobre la fuerza de agarre en adultos mayores del Municipio Plaza de la Revolución que señala: que en adultos mayores de entre 70 a 80 años de edad existe mayor fuerza de agarre en los adultos mayores de género masculino siendo su rendimiento del 60,6% a comparación del 32,5% del género femenino. (24) En otro artículo denominado dinamometría de manos en estudiantes de Mérida México, confirma que el género masculino son más fuertes que el género femenino, debido a una diferencia hormonal que está reflejada en la masa muscular. (35)

Bechtol en 1954 observó una diferencia de fuerza de la mano dominante sobre su contraparte entre un 5 y 10 %, en su estudio realizado. (36)

Al comparar la fuerza de agarre con la mano dominante y no dominante en las variaciones de fuerza de agarre en las tres mediciones tanto en género femenino como masculino que se representa en las gráficas 15 y 16, se observa las variaciones mínimas en disminución de la fuerza de agarre en mano dominante y el ligero aumento de la fuerza de agarre en la mano no dominante; mientras que al comparar la fuerza de agarre con la mano dominante y no dominante en ambos sexos, que se representa en la gráfica 17 se observa que existe una variación significativa entre ambos sexos, es decir, en la investigación se observa una media de fuerza de agarre en mano dominante en hombres de 33,92 kg., y 16,87 kg., en mujeres, por lo que

existe una variación de 17,05 kg., y en mano no dominante, también se encuentra una media de fuerza de agarre de 33 kg., en hombres y 15,47 kg., en mujeres, por lo que se observa una variación de 17,53 kg., por lo que se concluye que existe mayor fuerza de agarre en hombres que en mujeres.

En el estudio de Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad, concuerda con la investigación y demuestra que la mano dominante, tiene a lo más un 5% de fuerza mayor que la mano no dominante en hombres como en mujeres lo cual tienen concordancia con la investigación. (5) En un segundo estudio denominado fuerza máxima de agarre con mano dominante y no dominante, realizado con guantes y sin guantes demuestran que la mano dominante tendrá mayor fuerza de agarre que la mano no dominante, presenta la misma concordancia con la investigación realizada. (7)

En la investigación las medidas antropométricas de mano son realizadas y concuerdan con Yunnis, en donde se concluye que en la muestra, el personal administrativo de ambos sexos presenta una media en la cual existe una mínima variación de las dimensiones de los valores antropométricos de mano. (20)

En el artículo ya realizado sobre estudio piloto de medidas antropométricas de la mano y fuerzas de prensión, aplicables al diseño de herramientas manuales, también concuerda con lo analizado en la investigación en donde las medidas antropométricas de mano presentan una mínima diferencia, por lo que detallan que existe una relación homogénea en la antropometría de la mano. (20)

En estudios ya antes realizados sobre la fuerza de agarre en el personal administrativo de varias facultades y Departamentos de la Universidad Técnica del Norte, concluyen que existe una mínima variación en la población de estudio. (37)
(38)

4.3. Respuestas a las preguntas de investigación

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

En la investigación se obtuvieron los siguientes valores que permiten ver la variabilidad de la fuerza de agarre durante la jornada laboral y son: En la mano dominante, en la primera medición los valores de la media de la fuerza se encuentran altos valores correspondientes a 35,6 kg., en el hombre, y 16,77 kg., en la mujer; en la segunda medición 33,2 kg., en el hombre y 17,43 kg., y en la tercera medición 33,02 kg., en el hombre a 16,42 kg., en la mujer y los valores correspondientes en la mano no dominante en la primera medición 33,3 kg., en el hombre a 14,97 kg., en la mujer; en la segunda medición de 31,97 kg., en el hombre y 15,94 kg., en la mujer, y en la tercera medición 33,75 kg., en el hombre a 15,49 kg., existe una variabilidad de 1 kg., a 2kg., respectivamente en mujeres y hombres; y existe una variación de 17 Kg. entre ambos sexos durante la jornada laboral, la misma que se da a conocer en los valores antes mencionados.

- **¿Cuál es la relación de la fuerza de agarre con la edad y sexo de la población de estudio?**

La fuerza de agarre se encuentra íntimamente relacionada con la edad en donde tanto hombres como mujeres encontramos mayor fuerza de agarre entre la cuarta y quinta década de vida, siendo siempre la fuerza de agarre mayor en los hombres que en las mujeres debido a la proporción de masa muscular en el género masculino.

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

La fuerza de agarre se ha observado que es mayor en la mano dominante con 33,92 kg., en el género masculino y 16,87 kg., en el género femenino, mientras que en la mano no dominante encontramos una fuerza de agarre de 33,00 kg., género masculino y una media de 15,47 kg., género femenino.

- **¿Cuáles son las medidas antropométricas de mano del personal administrativo durante la jornada laboral?**

Las medidas antropométricas fueron medidas con la ayuda de un podómetro, en donde se logró observar que existe mínimas variación en la mano dominante y la mano no dominante tanto en el género masculino y femenino.

4.4 Conclusiones

En la investigación con la muestra analizada de 24 personas pertenecientes al personal administrativo de las facultades: FICAYA, Ciencias de la salud, Postgrado, Laboratorios y Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte, se concluye en base a los resultados obtenidos, lo siguiente:

- Existe una disminución de la fuerza de agarre en la mano dominante al terminar la jornada laboral.
- Su valor máximo de fuerzas de agarre tanto en género femenino como en el género masculino fue descubierto entre la cuarta y quinta década de vida; con respecto al género los valores más altos de fuerza de agarre fueron hallados en el género masculino que debido a su estructura biológica aumenta la masa muscular y por ende la fuerza es mayor que en el género femenino.
- La diferencia encontrada entre la fuerza de agarre de mano dominante y la mano no dominante es de 2 kg., en el género masculino y en el género femenino es de 1 kg.
- Correspondiente a las medidas antropométricas de mano, se halló una semejanza tanto en la mano dominante como en la mano no dominante en hombres y mujeres, existiendo una variación muy mínima entre medidas de mano entre el género masculino y el género femenino.

4.5 Recomendaciones

Con los datos obtenidos en la investigación se recomienda que:

- Se debe realizar más evaluaciones de fuerza de agarre en diferentes poblaciones de estudio para identificar las variaciones que van a existir en fuerza de agarre de la nueva población de estudio.
- Estandarizar a nivel nacional las medidas antropométricas de mano y valores de fuerza de agarre, para lograr así, tener datos netamente de población Ecuatoriana.
- Utilizar como base de datos, para posteriores investigaciones los resultados logrados en el presente estudio realizado.
- Con los datos obtenidos se ejecute una evaluación fisioterapéutica para determinar acontecimientos que provoquen las variaciones de la fuerza de agarre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mayordomo MM. Análisis dinamométrico de la mano. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación ; 2011.
2. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [Online].; 2000 [cited 2000. Available from: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/magazine/3>.
3. Caraballo Armas Y. Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. Temas de epidemiología y salud pública. 2013.
4. Bisio L, Gutierrez , Marquez A, De Falco , Porro , Cisilino P. Diseño de un dinamómetro para la evaluación objetiva de los músculos motores del brazo. Revista Chilena de Terapia Ocupacional. 2008;(8): p. 71-78.
5. Escalona P, Naranjo J, Lagos , Solís F. Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. Revista Chilena Pediatría. 2009 Enero; 80(5): p. 435-443.
6. Organización Internacional del Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. [Online].; 2010. Available from: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_150327.pdf.
7. Muñoz Jashimoto L, De la Vega Bustillos , Lopez Millan F, Ortiz Navar , Duarte. Fuerza máxima de agarre con mano dominante y no dominante. XV Congreso Internacional de Ergonomía Semac. .
8. Idrovo Torres MC, Lazo Quevedo MV. Prevalencia del Síndrome de Túnel Carpo en los ayudantes de secretaría y secretarías/os departamentales de la Universidad de Cuenca, año 2011-2012. Respositorio Institucional de la Universidad de Cuenca. 2013.
9. Firpo C. Manual de ortopedia y traumatología. Primera Electrónica ed. Buenos Aires: Dunken; 2010.
10. Elergonomista.com. www.elergonomista.com. [Online].; 2009. Available from: <http://www.elergonomista.com/enfermeria/2904.html>.
11. Chiriboga M. Anatomía, Fisiología e Higiene Humana. Cuarta ed. Quito: Panorama; 2008.

12. Físio Actividad. Físio Actividad Anatomía Salud y divulgación al alcance de tu mano. [Online].; 2013 [cited 2013 Enero. Available from: <http://fisioactividad.blogspot.com/2013/01/complejo-articular-de-la-muneca-y-mano.html>.
13. Quiroz Gutiérrez F. Anatomía Humana. Quinta ed. México D.F.: Porrúa; 1982.
14. Repetto AD. Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano. Primera en CD-ROM ed. Buenos Aires: Argentina; 2005.
15. Aguilar Gutiérrez M. Biomecánica: La física y la Fisiología Madrid: CSIC; 2000.
16. Centro de Valoración de Daños. Centro de Valoración de Daños. [Online]. Available from: <http://www.centrodevaloracion.com/web/Art%EDculos%20Biomec%E1nica/BIO MEC%C1NICA001.pdf>.
17. Kapandji AI. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica articular. Hombro, codo, pronosupinación, muñeca, mano. Sexta ed.: Editorial Médica Panamericana; 2006.
18. Arias López LA. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. *revistas.unal.edu.co*. 2012; 4(1).
19. Masali M. Antropometría. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. .
20. Cubillos Mariangel Nicolas, Medina Silva Oscar. Estudio Piloto de Medidas Antropométricas de la Mano y Fuerzas de Prensión, Aplicables al Diseño de Herramientas Manuales. 2011.
21. Voza L. muy fitness. [Online]. Available from: http://muyfitness.com/definicion-fuerza-potencia-sobre_8490/.
22. Blesedell Crepeau , Cohn E, Boyt Schell B. Terapia Ocupacional. Décima ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
23. Rodríguez García PL. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*. 2007.
24. García D, Piñera JA, García A, Bueno Capote. Estudio de la Fuerza de Agarre en Adultos Mayores del Municipio Plaza de la Revolución. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*. 2013; 8(1).

25. Mahn Arteaga J, Romero Dapuyo C. Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Region Metropolitana. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. 2005 Diciembre.
26. Krassik M. Dinamometro. [Online].; 2013. Available from: <http://dinamometro.org/dinamometria/>.
27. Pérez Porto J, Gardey A. Definicion.de. [Online].; 2012. Available from: <http://definicion.de/dinamometro/>.
28. Rosa Guillamón A. Biomecánica del movimiento humano: evolución histórica y aparatos de medida. EFDeportes.com, Revista Digital. 2014 Enero.
29. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos de las Técnicas de Evaluación Musculoesquelética (Bicolor). Primera ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.
30. Constitución de la República del Ecuador; 2008.
31. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 Quito; 2013.
32. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [Online].; 2010. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>.
33. Ramírez Muñoz PC, Angarita Fonseca. Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales. REVISTA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN. 2009 Octubre; VIII(1): p. 109-118.
34. Lorenzo Agudo Ma, Santos García , Sánchez Belizón. Determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en una población laboral. Revista Elsevier. 2007 Septiembre; XLI(5).
35. Rojas C JA, Vázquez LdCU, Sánchez GV, Banik SD, Argáez S. Dinamometría de manos en estudiantes de Merida. Revista Chilena de Nutricion. 2012 Septiembre; XXXIX(3).
36. Bechtol Charles. Grip Test: The Use of a Dynamometer with Adjustable Handle Spacings. The Journal of Bone and Joint Surgery, Inc. 1954 Julio; XXXVI(4).
37. Carrascal Yamberla Celia Manahy, Chamorro Chalacán Brenda Dayanna. Evaluación de la fuerza de agarre con el dinamómetro de jamar durante la jornada laboral del personal administrativo dependientes del Rectorado, Salud y Seguridad Ocupacional, Procuraduría, Auditoría Interna, Secretaría General,

Vinculación. Repositorio Digital de la Universidad Técnica del Norte. 2016 Marzo 02.

38. Martínez Domínguez CJ. Evaluación de la fuerza de agarre con el dinamómetro de Jamar, durante la jornada laboral del personal administrativo del vicerrectorado académico, de las facultades facae, fica, fecyt, colegio universitario, Cuicyt, centro académico de idiomas y el Instituto. Repositorio Digital de la Universidad Técnica del Norte. 2016 Junio.

ANEXOS

ANEXO Nº 1. Encuesta



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

TEMA: “EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016.”

DATOS PERSONALES

Nombre:

Sexo:

Edad:

Fecha:

Ocupación:

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 en su Jornada Laboral?

TRABAJO DE OFICINA

MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

CONDUCCIÓN

SEGURIDAD

OTROS.....

3. ¿Cuántos días a la semana usted labora dentro de la Universidad Técnica del Norte?

5

6

7

4. ¿De cuántas horas es su Jornada Laboral dentro de la Universidad Técnica Del Norte?

HORAS

5. ¿En qué posición realiza el trabajo la mayor parte de tiempo?

SEDESTACION

BIPEDESTACION

MOVIMIENTO

6. ¿Para las actividades laborales cuál es su mano funcional?

MANO DERECHA

MANO IQUIERDA

DOS MANOS

Si usted es de sexo femenino conteste la pregunta 7 y 8.

7. ¿Se encuentra usted en período de gestación?

SI NO

8. ¿Usted tiene hijos menores a 3 años?

SI NO

9. ¿Usted ha sufrido alguna fractura en miembro superior?

SI NO

10. ¿Usted ha sido intervenido quirúrgicamente en miembro superior?

	SI	NO
HOMBRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BRAZO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CODO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANTEBRAZO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUÑECA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MANO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. ¿Usted consume relajantes musculares para dolor?

SI NO

12. ¿Usted realiza actividades deportivas en la que implique realizar fuerza en miembros superiores?

SI NO

13. ¿Usted ha sentido alguna molestia en el miembro superior?

SI NO

Si su respuesta es positiva responda:

AMORTIGUAMIENTO

HORMIGUEO

DEBILIDAD

DOLOR

ANEXO N° 2. - Ficha de evaluación



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

TEMA: “EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL DINAMÓMETRO JAMAR DURANTE LA JORNADA LABORAL, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS FACULTADES: FICAYA, CIENCIAS DE LA SALUD, POSTGRADO, LABORATORIOS Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE PERIODO 2015 - 2016.”

FICHA DE EVALUACION

NOMBRE:					SEXO:		EDAD:			
RAZA:					PESO:		TALLA:			
MANO DOMINANTE:					MANO NO DOMINANTE:					
JORNADA LABORAL-FUERZA MUSCULAR					JORNADA LABORAL-FUERZA MUSCULAR					
1ERA MEDICION	2DA MEDICION	3RA MEDICION				1ERA MEDICION	2DA MEDICION	3RA MEDICION		
DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS					DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS					
LONGITUD MÁXIMA 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 Nº 3. Fotografías

FOTO Nº 1: Ciudadela Universitaria



FOTO Nº 2.- Aplicación de la encuesta



FOTO N° 3.- Aplicación de ficha de evaluación (Toma de Peso)



FOTO N° 4.- Toma de medidas antropométricas de mano

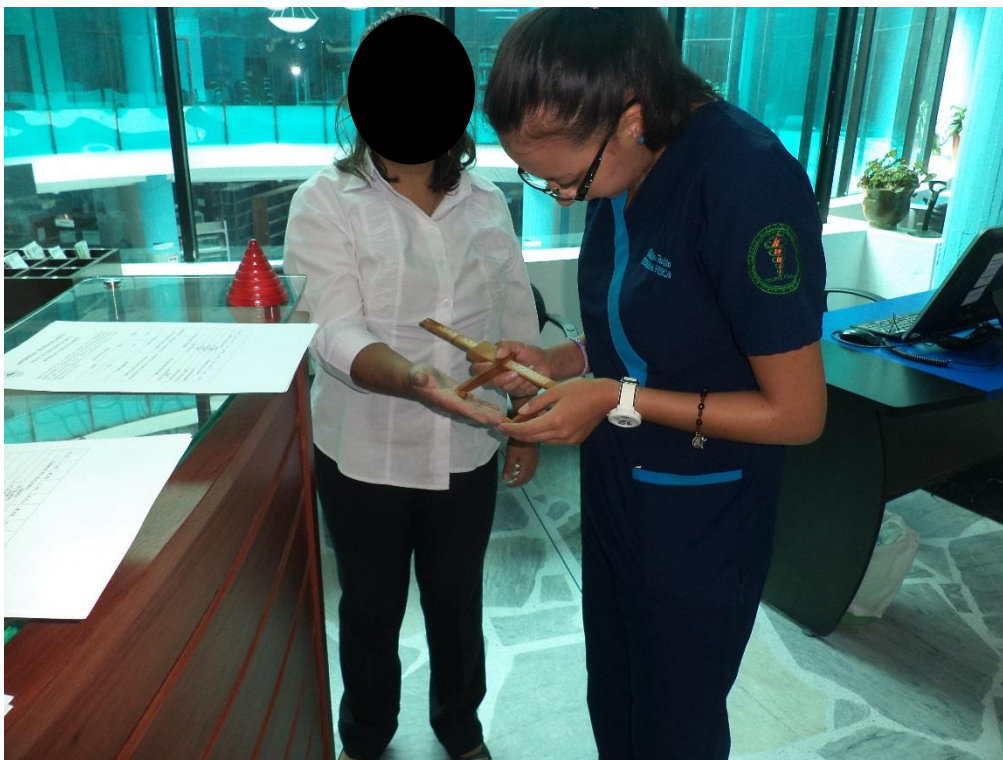


FOTO N° 5.- Toma De medidas antropométricas de mano



FOTO N° 6.- Toma de medidas antropométricas de mano

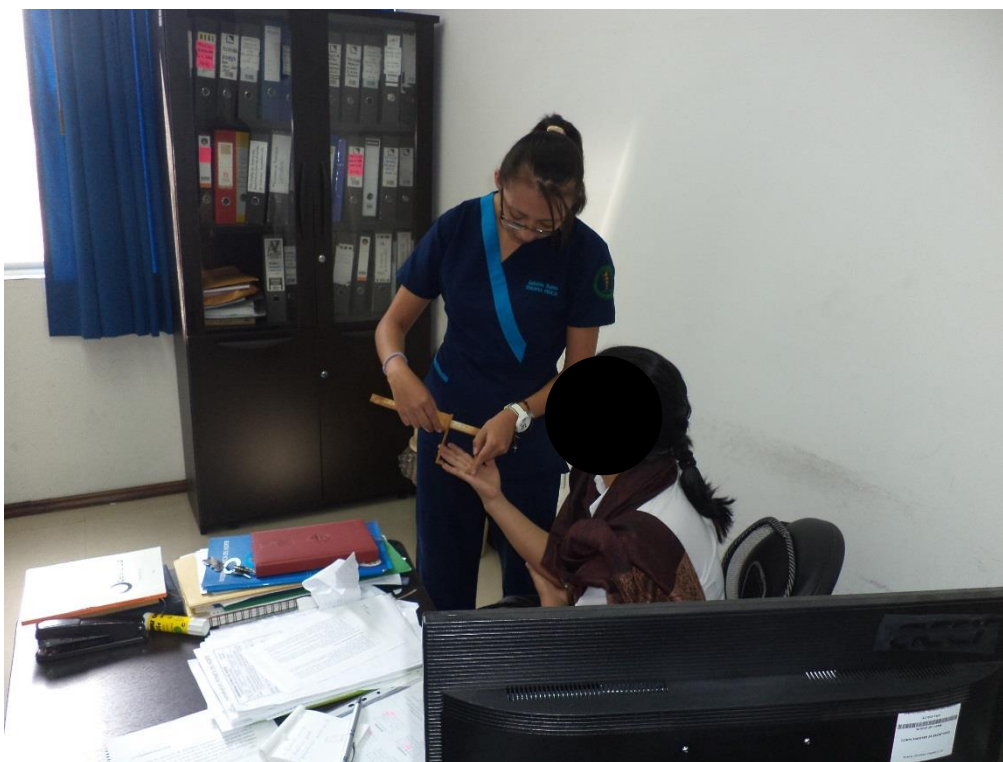


FOTO N° 7.- Medición de la fuerza de agarre en mano dominante

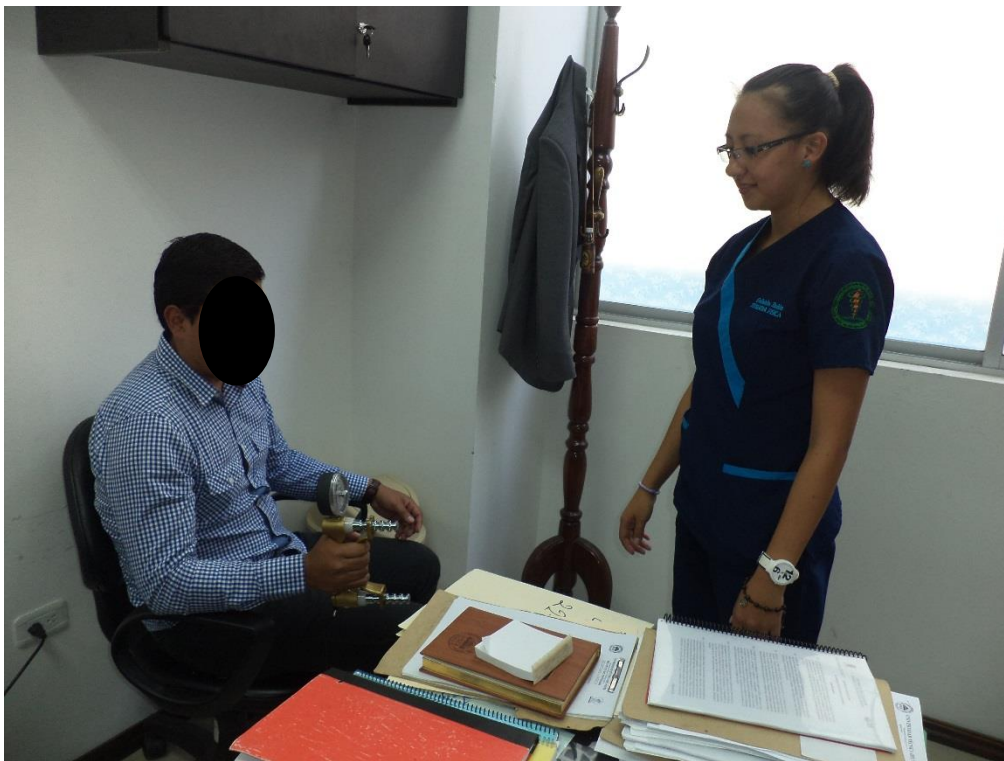


FOTO N° 8.- Medición de la fuerza de agarre en mano no dominante





Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Gabriela Rubio .pdf (D25378902)
Submitted: 2017-01-30 21:31:00
Submitted By: rubio.gaby2406@gmail.com
Significance: 5 %

Sources included in the report:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/32030/1/31373-113677-1-PB.pdf>

Instances where selected sources appear:

1

SUMMARY

The grip strength is a strenght press to take heavy and bulky objects involving the fingers and the palm of the hand. 24 people were studied and evaluated their grip strenght with the dynamometer Jamar in a working of the administrative staff. It is a descriptive, non-experimental and cross-sectional research, the results show that there is a decrease in grip strength of 2 kg. for men and 0.34 kg. for women, between the first and third measures; The highest values of grip strength are between 40and 50 years old; That means , the women's grip strenght is 18.67 kilograms in their dominant hand and 16.23 kilograms. on their no dominant hand in this age . In men, there is an average of 35.56 kg, in their dominant hand and 32.89 kg., on their no dominant hand from 41 to 50 years, it is 0,92 Kg., Between dominant hand and non-dominant hand And in women 1.40 kilograms., On dominant hand and non-dominant hand, grip strength is higher in men than in women by a physiology reason, because the grip strength of 33 , 92 kg., on dominant hand and 33 kg. on no-dominant hand; While in females a grip strength of 16.87 kg is obtained. on their dominant hand and 15.47 kg. on non-dominant hand. In anthropometric measures of hand, it is similar on dominant and non-dominant in both genders. Concluding that there is a decrease in grip strength in the dominant hand and there is greater force in the male than in the female gender.

Keywords: Dynamometer, dominant, hand, grip, strength, anthropometric, measurements.

