CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

CENDA

ANEXO 1

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Bogotá, D.C., Fecha 16/07/2020

Señores
BIBLIOTECA

Estimados Señores:

Nosotros Duvan Mauricio Perez Contreras y Soram Daniela Valbuena Suarez identificado(s) con C.C. No. 1019033359 y 1014258503 autor(es) del trabajo de grado titulado "Valores de referencia de la fuerza prensil en el adulto mayor en Bogota" Presentado y a~~probado~~ en el año 2019 como requisito para optar al título de Licenciatura en educación física recreación y deporte Autorizo (amos) a la Biblioteca de la Corporación Universitaria CENDA para que, con fines académicos, muestre a la comunidad académica la producción intelectual de la Corporación Universitaria CENDA, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en el catálogo bibliográfico de la biblioteca y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la institución.

Se permite la consulta, reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, **"Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores",** los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

SORAM VALBUENA
C.C 1014258503

Firma y documento de identidad

CC. 1019033359

ANEXO 2

FORMULARIO DE LA DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO:

Valores de referencia de la fuerza prensil en el adulto mayor en Bogotá

AUTOR O AUTORES

Apellidos completos	Nombres completos
Perez Contreras Valbuena Suarez	Duvan Mauricio Soram Daniela

TUTOR (ES)

Apellidos Completos	Nombres completos
Rodríguez Benavidez	Cindy Lorena

JURADO (S)

Apellidos completos	Nombres completos
Nieto Fernández	Rodrigo Jairo

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciatura en educacion fisica, recreacion y deporte

NOMBRE DEL PROGRAMA: Licenciatura en educacion fisica, recreacion y deporte

CIUDAD: Bogotá AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: 2019

NÚMERO DE PÁGINAS: 68

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA

TIPO DE ILUSTRACIONES:

- Mapas
- Tablas, gráficos y diagramas
- Fotografía

MATERIAL ANEXO (Si este material corresponde a vídeo, audio, multimedia o producción electrónica guardar por fuera del formato PDF):

_____

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de tener una mención especial):

_____

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS: Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. (En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Biblioteca en el correo biblioteca@cenda.edu, donde se les orientará).

PALABRAS CLAVE	KEYWORDS
Fuerza Prensil	Prehensile Force
Adulto Mayor	Ederly
Valores de Referencia	Reference Values
Dinamometría	Dynamometry

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

La presente investigación tiene como objeto de estudio establecer los valores de referencia sobre fuerza prensil en mujeres adultas mayores, con la intención de aportar nueva información a la línea de investigación Aspectos morfo funcionales de la actividad física y el deporte de la corporación universitaria Cenda. Lo anterior, brinda una información valiosa para futuros estudios que se vayan a realizar con este tipo de población partiendo de lo indagado y con miras a profundizar más sobre el tema.

Este estudio tiene como beneficio la recopilación de datos sobre la fuerza prensil en mujeres adultas mayores, para comprender y tener un acercamiento hacia las consecuencias que indudablemente trae la pérdida progresiva de la fuerza muscular a medida que avanza la edad, como se puede ver afectada la salud y así mismo la realización de diferentes actividades cotidianas en el AM.

SUMARY

The objective of this research study is to establish the reference values on prehensile strength in older adult women, with the intention of contributing new information to the research line Morpho functional aspects of physical activity and sport of the Cenda university corporation. The foregoing provides valuable information for future studies to be carried out with this type of population based on what has been investigated and with a view to deepening more on the subject.

This study has the benefit of collecting data on prehensile strength in older adult women, to understand and have an approach towards the consequences that undoubtedly brings the progressive loss of muscle strength as age progresses, as it can be affected health and likewise the realization of different daily activities in the AM.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA

ANEXO 3

CARTA DE ENTREGA DEL ESTUDIANTE

Bogotá D.C, Fecha 16/07/2020

Señores
Biblioteca

Corporación Universitaria CENDA

Por medio de la presente hacemos entrega oficial del trabajo de grado para optar al título de Licenciatura en educación física recreación y deporte titulado “valores de referencia de la fuerza prensil en el adulto mayor en Bogotá”, elaborada por los estudiante(s) Duvan Mauricio Pérez Contreras y Soram Daniela Valbuena Suarez C.C 1019033359 y 1014258503 presentado como requisito para optar al título de licenciados en educación física recreación y deporte.

Cordialmente

Firmas

SORAM VALBUENA
C.C 1014258503

CC. 1019033359

VALORES DE REFERENCIA DE LA FUERZA PRENSIL EN EL ADULTO MAYOR EN BOGOTÁ

INTEGRANTES

SORAM DANIELA VALBUENA SUAREZ

DUVAN MAURICIO PEREZ CONTRERAS

CORPORACIÓN UNIVESITARIA CENDA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE

BOGOTÁ D.C.

2018

VALORES DE REFERENCIA DE LA FUERZA PRENSIL EN EL ADULTO MAYOR EN BOGOTÁ

SORAM DANIELA VABUENA SUAREZ

DUVAN MAURICIO PEREZ CONTRERAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN ASPECTOS MORFOFUNCIONALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CINDY LORENA BENAVIDES RODRIGUEZ

MSc. ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

CORPORACIÓN UNIVESITARIA CENDA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE

BOGOTÁ D.C.

2018

Tabla de contenido

	P
Lista de Tablas	1
Lista de Figuras	2
Tabla de Abreviaturas	3
1.0 Descripción del problema	4
1.1 Pregunta problema	6
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 General	7
1.3.2 Específicos	7
2 Marco Teórico	8
2.0 Adulto Mayor	9
2.1 Cambios físicos y fisiológicos	11
2.2 Vejez	14
2.3 Envejecimiento	15
2.4 Condicion Fisica en el Adulto Mayor	16
2.5 Componentes de las capacidades condicionales	17
2.5.1 Velocidad en el Adulto Mayor	17
2.5.2 Resistencia en el Adulto Mayor	18
2.5.3 Fuerza en el Adulto Mayor	19
2.5.4 Flexibilidad en el Adulto Mayor	20
2.7 Sistema Muscular en el envejecimiento	21
2.7.1 Estructura Muscular	21
2.7.2 Contraccion Muscular y tipos de contracción	22
3.0 Metodologia	24

3.1 Paradigma de investigación 24
3.2 Enfoque de Investigacion 24
3.3 Alcance de investigación 25
3.4 Variables de estudio y operacionalizacion de varibales 25
3.5 Poblacion y Muestra 26
3.5.1 Criterios de inclusión y exclusion 27
3.5.2 Consentimiento informado 28
3.6 Fases de la Investigacion 29
3.6.1 Fase I: Sensibilización con la población por medio del diagrama de grant 29
3.6.2 Fase II: Recoleccion de datos 30
3.6.3 Fase III Analisis de datos 31
3.7 Tecnicas e instrumentos de recolección de información 32
3.7.1 Test y Protocolos de medición 33
4.0 Resultados 34
5.0 Conclusiones 37
6.0 Referencias 39
7.0 Anexos 51

Lista de Tablas

Tabla 1. Esperanza de vida al nacer por sexo en Colombia 1985-2020

Tabla 2. Operacionalizacion de variables

Tabla 3. Muestra

Tabla 4. Criterios Inclusion y Exclusion

Tabla 5. Caracteristicas de la composición corporal según rangos de edad

Tabla 6. Percentiles de la fuerza prensil según los rangos de edad

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa conceptual del marco teórico

Figura 2. Diagrama de Grant.

Figura 3. Mapa de Localidades Intervenidas

Figura 4. Instrumentos de Medicion

Lista de Graficas

Grafica 1. Fuerza prensil vs Rangos de edad

Lista de Anexos

Anexo 1. Formato del consentimiento informado

Anexo 2. Formato de la base de datos

Anexo 3. Registro Fotografico

Bibliografía

Alvarado García, A. M., Maya, S., & María, Á. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, *25*(2), 57-62.

Arellano, E. O. (2013). Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y Objetivos. *Revista de Claseshistoria*, (12), 3.

Arévalo Herrera, D. M. (2015). Estimulación múltiple en adultos mayores. Estrategias.

Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, *63*(2), 201-206.

Arteaga JK,Romero Dapueto CP.Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana.Univ Chile, Fac Med Esc Kinesiol. 2005[Tesis de Grado]:pp1–52.

Almeida Silva, (2013). Handgrip strength and flexibility and their association with anthropometric variables in the elderly. *Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)*, *59*(2), 128-135.

Baeyens, J Bauer, J (2010) sarcopenia Europa consensus on definition and diagnosis report of the European working group on sarcopenia in older people. Age and ageing. 39 (4),412.

Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Zamboni, M., & Aubertin-Leheudre, M. (2012). How to assess functional status: a new muscle quality index. *The journal of nutrition, health & aging*, *16*(1), 67-77.

Bergland A, Jarnlo GB, Laake K. Predictors of falls in the elderly bylocation. Aging Clin Exp Res 2003; 15 (1): 43-50

Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación* (No. 001.42 B4564m Ej. 1 022619). Pearson,.

Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 179-187.

Bohannon R, Magasi S. *Identification of dynapedia in older adults through the use of grip stregth t-scores*. Muscle Nerve 2015; 51: 102-5.

Chávez M, Diana V Infante S, Héctor S Aurora E.(2015) Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado Nutrición Hospitalaria, *Grupo Aula Médica* vol. 31 (4) pp. 660-1666 Madrid, España

Castanedo,C, Garcia, M, Noriega, M, y Quintanilla, M, (2007) Consideraciones Generales sobre el envejecimiento. En policía nacional de enevejecimiento y vejez.

Castellanos-Ruiz, J., Gómez-Gómez, D. E., & Guerrero-Mendieta, C. M. (2017). Condición física funcional de adultos mayores de centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. *Hacia la Promoción de la Salud*, *22*(2), 84-98.

Cardenas FJ,(2010) La inactividad física, un factor de riesgo en la calidad de vida de los adultos entre los 40 y 60 años, en la ciudad de cuenca.63

Cañete, R., Guilhem, D., & Brito, K. (2012). Consentimiento informado: algunas consideraciones actuales. *Acta bioethica*, *18*(1), 121-127.

Carmenate Milián, L., Moncada Chévez, F. A., Leiva, B., & Waldermar, E. (2014). Manual de medidas antropométricas

Cejudo A, Baranda P, Ayala F, Santoja F. Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. CDP. 2014;14:111-20

Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale C, Lawlor D, Matthews F, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. Age and Ageing 2011; 40 (1): 14-23.

Cole, T. J., Freeman, J. V., & Preece, M. A. (1995). Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Archives of disease in childhood*, *73*(1), 25-29.

Cooper, R., Kuh, D., Cooper, C., Gale, C. R., Lawlor, D. A., Matthews, F., ... & FALCon and HALCyon Study Teams. (2010). Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age and ageing*, *40*(1), 14-23.

Curcio, C. L., & Gómez, J. F. (2005). Fuerza de agarre de los adultos mayores de los centros día del municipio de Manizales. *Rev Asoc Colomb Gerontol Geriatr*, *19*(4), 849-858.

Cristóbal, R. V., González-Moro, I. M., Ros, E., & Cárceles, F. A. (2012). Evolución de lafuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeresmayores activas enrelación con la edad. *European journal of human movement*, (29), 29-47.

Cruz-Jentoft, A. J. (2010). European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Workign Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, *39*, 412-423.

Dantas, (2002) La preponderancia de la disminución de la movilidad articular de la eñlasticidad muscular en la perdidad de la Rev. salud mov. *flexibilidad en el envejecimiento. Fitness & perfomance Journa*l.2002;1(3):12-20

Daly, R. M., Rosengren, B. E., Alwis, G., Ahlborg, H. G., Sernbo, I., & Karlsson, M. K. (2013). Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC geriatrics*, *13*(1), 71.

Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*, *34*(12), 809-824.

Doherty, T. J. (2001). The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and

strength. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *4*(6), 503-508.

Instituto distrital de recreación y deporte (idrd) protocolo de pruebas físicas escuela de guardianes ciclovía

Mancilla, E., Ramos, S., & Morales, P. (2016). Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. *Revista médica de Chile*, *144*(5), 598-603.

Fuentes Figueroa, S. (2015). ¿ Cómo se desarrolla un protocolo?. *Ortho-tips*, *11*(2), 79-83.

Fraiz, O (2003). *La tercera edad y la familia. Una mirada desde el adulto mayor.* La Habana. Ed. Félix Varela

Fernández JL, Parapar C, Ruíz M. Envejecimiento, discapacidad y enfermedad. Fundación General CSIC. Lychnos. 2012.

Fleg, J,(2005).Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation,* 112, 674-682

FitzGerald, S. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Morrow, J. R., Jackson, A. W., & Blair, S. N. (2004). Muscular fitness and all-cause mortality: prospective observations. *Journal of Physical Activity and Health*, *1*(1), 7-18.

Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. Revista Digital Universitaria, 5 (1), 2-9.

Garcia, J (2003). *La vejez. El grito de los olvidados.* México: Plaza y Valdez

García A, (2008) Desempeño físico en adultos mayores en el municipio Plaza de la Revolución. Tesis de Maestría (Maestría en Salud Pública y Envejecimiento) *La Habana Instituto Superior de Ciencias Médicas*.

Giraldo, (2001). *Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan: cómo desarrollarlas?*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.

Gordillo Valbuena, I. K., Villamizar, Y., & Pablo, J. (2018). Niveles de fuerza prensil de deportistas en formación entre 9-17 años del municipio de Tocancipá.

Günther, C. M., Bürger, A., Rickert, M., Crispin, A., & Schulz, C. U. (2008). Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *The Journal of hand surgery*, *33*(4), 558-565.

Hollenberg, M., Yang, J., Haight, T. J., & Tager, I. B. (2006). Longitudinal changes in aerobic capacity: implications for concepts of aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *61*(8), 851-858.

Horak F. (2006) Postural orientation and equilibrium: *what do we need to know about neural control of balance to prevent falls Age Ageing*; 35: Ii7-Ii11.

Hayward, C. S., Kelly, R. P., & Collins, P. (2000). The roles of gender, the menopause and hormone replacement on cardiovascular function. *Cardiovascular research*, *46*(1), 28-49.

HÄKKINEN, K. y HÄKKINEN, A. (1995). Neuromuscular adaptations during intensive strength training in middle-aged and elderly males and females. Electromyograph. Clin. Neurophysiol. 35: 137-147

Hernandez Sampieri, R, Fernandez(2004) Metodología de la Investigación. Mèxico.Mc.Craw Hill.

Izquierdo, M., & Alonso, A. (2003). Condición física saludable: envejecimiento y ejercicio físico (II). *Selección: Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*, *12*(2), 96-104.

Jones D, Short K, Campbell W, (2008) Role of dietary protein in the sarcopenia of aging.*AmJ Clin Nutr* (87)

Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J* 1999; 13: 197-205

Kan, G (2009) Epidemology and consequences of sarcopenia. *JNHA- The journal of nutrition, health and Aging.* 13 (8) 708.

Kaur M. y Leong, DP (2009) Age-related changes in hand grip strength among rural and urban Haryanvi Jat females. *HOMO* 60 (5): 441-50. 18.

Kang HG, Dingwell JB. Effects of walking speed, strength and range of motion on gait stability in healthy older adults. J Biomech 2008; 41 (14): 2899-905

Keller K, Engelhardt M. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. Muscles Ligaments Tendons J.

2014;3:346-50

Lakatta, E. G. (1999). Cardiovascular aging research: the next horizons. *Journal of the American Geriatrics Society*, *47*(5), 613-625.

Lord S, Sturnieks D. The physiology of falling: assessment and prevention strategies for older people. J Sci Med Sport 2005; 8: 35-42

lexell, j., taylor, c.c., y sjostrom, m. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? J. Neurol. Sci. 84: 275-294

Los condes, (2012) cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, *revista medica,* Chile: 23(1) 19-29

López J, Mojares, 2008 Fisiología clínica del ejercicio. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana;

Lucareli, P. R. G., Lima, M. D. O., Lima, F. P. S., Gimenes, R. O., Lucareli, J. G. D,A.,Garbelotti Junior, S. A., ... & Pompeu, J. E. (2010). Comparison of methods of

measurement of the finger flexor muscles' strength through dynamometry and modified

manual sphygmomanometer. *Einstein (São Paulo)*, *8*(2), 205-208.

Lisboa C, Borzone G, Díaz O. Hiperinflación en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: importancia funcional y clínica. *Rev Chil Enf Respir* 2004; 20: 9-20.

Martínez (2015) Relación entre proteínas carboniladas y factor necrótico tumoral alfa con fuerza muscular en mujeres jóvenes y mayores: estudio exploratorio. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 50 (6): 264-9.

Mario Di Santo (1997). *La flexibilidad en las distintas edades de la vida.* PubliCE.

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Body Composition. In: Growth, Maturation and Physical Activity. 2nd ed. Human Kinetics. 2004. pp.101-119.

Milanovic Z, Pantelic S, Trajkovic N, Sporis G, Kostic R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. Clin Interv Aging. 2013;8:549-56

Moreno GA. (2005) Incidencia de la actividad física en el adulto mayor. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*; 5(19): 222-237

Massy-Westropp N, Gill T, Taylor A, Bohannon R, Hill C. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Research Notes 2011; 4: 127-31

. Organización Panamericana de la Salud. (2012) América Latina y el Caribe por un envejecimiento saludable y activo.

Organización Mundial de la Salud, (2002), Informe sobre la salud en el mundo, Ginebra

OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. In Salud OMdl..; 2016.

Olivetti, G., Melissari, M., Capasso, J. M., & Anversa, P. (1991). Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy. *Circulation research*, *68*(6), 1560-1568.

OMS sobre la obesidad: Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO technical report series, 894. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud, 2000.

Odryscol SW, 1992 the relationship between wrist position grasp size and grip strength hand surg 17 (1) 169-77

Palacios, R. M. (2006). Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones. *PIURA PERU*.

Pereira AF, Silva AJ, Costa AM, Monteiro AM, Bastos EM, Marques MC. Muscle Tissue Changes with Aging. Acta Med Port 2013; 26 (1): 51-5

Pisciottano,M (2014) the relationships between lean mass, muscle strength and physical ability in independent healthy elderly women from the community. *The journal of nutrition, health & aging.* 18 (5), 554

Quevedo, F. (2011). Medidas de tendencia central y dispersión. *Medwave*, *11*(03).

Ramírez, J. A. (2009). Diagnostico preliminar sobre las personas mayores, dependencia y servicios sociales en Colombia. *Seminario de profundización en el cuidado de enfermería al adulto mayor Neiva*, *Colombia*, 1-16.

Rikli, R Jones, D (2013) development and validation of criterion- reference clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist.* 53 (2) 255

Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition*, *127*(5), 990S-991S.

Rexach y Antonio. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. Nutr. Hosp (2006) vol. 21 (Supl 3) pp. 46-50.

Rosero, L,Muñoz, Y, Martínez, J. & Cruz, M. (2004). La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica. *Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud, Consejo Nacional del Adulto Mayor.* San José, C.R.: OPS.

Sternang, O Reynolds, C (2015) *Factors associated with grip strength decline in older adults.* Age and ageing. 44 (2), 269

Sallinen J, Stenholm S, Rantanen, (2010) Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. J Am Geriatr Soc 58 (9): 1721-6

Salgado de Snyder VN, González Vázquez T, Bojorquez Chapela L, Infante Xibille C. Vulnerabilidad social, salud y migración México-Estados Unidos. Salud Pública Méx. 2007;49(sup 1):8-10.

Salguero, A. R. C. (2010). El envejecimiento y su influencia en la fuerza muscular. *Ser Corporal*, (3), 19-24.

Sandler rb, burdett r, zaleskiewicz m, sprowls-repcheck c, harwell m. (1991): "muscle strength as an indicator of the habitual level of physical activity". med sci sports exerc, 23(12):1375-81

Saunders, M., Lewis, P. & thornhill, A. (2009). research methods for business students Prentice hall, harlow (Essex

Salech MF, el Jara LR, Michea AL. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Rev Med Clin Condes. 2012;23(1):19-29.

Salvadó, I. E. (2016). Tipos de muestreo. *Disponible en:[file:///C:/Users/DELL% 202018/Zotero/storage/Z5DBMG5K/SALVADÓ% 20-% 20TIPOS% 20DE% 20MUESTREO.. pdf]*, *22*, 66

Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs B, Saye A. Is grip strength a useful single marker of frailty? Age and ageing 2003; 32 (6): 650-6

Silva, E. T.; Ribeiro Filho, O. P. & Feio, R. N. 2011. Predation of native anurans by invasive bullfrogs in Southeastern Brazil: Spatial variation and effect of microhabitat use by prey. South American Journal of Herpetology 6(1):1-10

Sunderland A; Tinson D; Bradley L. (1989) Arm function after stroke. An evaluation of grip strength as a measure of recovery and a prognostic indicator. J. *Neurol. Neurosurg. Psychiatry* . 11(52), 1267-1272

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, & Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). (2007). Documentos de consenso: Valoración nutricional en el anciano. *Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. Galénitas, Nigra-Trea*.

Social, M. D. (2013). Envejecimiento demográfico, Colombia 1951-2020 Dinámica demográfica y estructuras poblacionales.

Sonati J, Modeneze D, Vilarta R, Maciel E, Boccaletto E, da Silva C. Body composition and quality of life (QoL) of the elderly offered by the ‘‘University Third Age’’ (UTA) in Brazil. Arch Gerontol Geriatr. 2011;52:31-5

Teimoory, A., Nasiri, M., Khodamoradi, A., & Ebrahimi, K. (2011). The Effects of Aging on Hand Grip Strength in the Adult Iranian Population. *Aust J Basic & Appl Sci*, *5*(12), 970-3.

Universidad de los Andes (2009) Evaluación del Programa de Formación y Atención para la Primera Infancia del ICBF y El Sena. Protocolo para la Toma y Registro de Medidas Antropométricas. Bogotá: Universidad de los Andes.

Westropp N, Taylor (2011) Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research* (4) 127-31

Weiss, E. (2006). Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life. *Journal Applied of Physiology*, 101, 938–944.

Watanabe, T (2005) the short – tearm reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span hand surg 30 A: 603-609

Wang, C. Y., & Chen, L. Y. (2010). Grip strength in older adults: test-retest reliability and cutoff for subjective weakness of using the hands in heavy tasks. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *91*(11), 1747-1751.

Yavuzer G. Three-dimensional quantitative gait analysis. Acta Orthop Traumatol Turc 2009; 43 (2): 94-101

Yorke A, Curtis A, Shoemaker M, Vangsnes E. Grip Strength Values Stratified by Age, Gender, and Chronic Disease Status in Adults Aged 50 Years and Older. J Geriatr Phys Ther 2015; 00: 1-7.

Young, A., Stokes, M., & Crowe, M. (1985). The size and strength of the quadriceps muscles of old and young men. *Clinical physiology (Oxford, England)*, *5*(2), 145-154.

Anexos del proyecto de grado

(1) Anexo

Formato Consentimiento informado

LUGAR DE INTERVENCION:

FECHA:

Yo._____ identificado con cedula de ciudadanía numero _____de _____ estoy de acuerdo en participar en la presente investigación que se viene abordando en la CORPORACION UNIVERSITARIA CENDA en el área de educación física recreación y deporte en la línea de estudio morfo funcional la cual adelanta un proyecto, sobre los valores de referencia de fuerza prensil en el adulto mayor, el presente estudio estará bajo la dirección del representante de la línea de investigación

Para lo anterior se debe tener en cuenta que los datos recogidos serán compartidos y/o publicados para el aporte de la línea de investigación de la corporación universitaria cenda

En la realización de las pruebas se aplicarán evaluaciones como:

- IMC (Peso (kg) / Talla Cm²)
- Talla (Cm)
- Peso (Kg)
- Medición de cadera y cintura (Cm)
- Fuerza prensil por dinamometría (Kg)

Agradecemos su participación en lo anteriormente mencionado.

_____

FIRMA DEL PARTICIPANTE

(2) Anexo

Ejemplo de la tabla de excel para la construcción de la base de datos

Localidad	Sujeto	edad	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC	CLASIFICACIÓN IMC	CLASIFICACIÓN IMC	Fuerza pd	Fuerza pi	Dominacia

(3) Anexo

Registro Fotografico

VALORES DE REFERENCIA DE LA FUERZA PRENSIL EN EL ADULTO MAYOR EN BOGOTÁ

INTEGRANTES
SORAM DANIELA VALBUENA SUAREZ
DUVAN MAURICIO PEREZ CONTRERAS

CORPORACIÓN UNIVESITARIA CENDA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE
BOGOTÁ D.C.
2018

VALORES DE REFERENCIA DE LA FUERZA PRENSIL EN EL ADULTO MAYOR EN BOGOTÁ

SORAM DANIELA VABUENA SUAREZ
DUVAN MAURICIO PEREZ CONTRERAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN ASPECTOS MORFOFUNCIONALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CINDY LORENA BENAVIDES RODRIGUEZ
MSc. ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

CORPORACIÓN UNIVESITARIA CENDA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE
BOGOTÁ D.C.
2018

Tabla de contenido

	P
Lista de Tablas	1
Lista de Figuras	2
Tabla de Abreviaturas	3
1.0 Descripción del problema	4
1.1 Pregunta problema	6
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 General	7
1.3.2 Específicos	7
2 Marco Teórico	8
2.0 Adulto Mayor	9
2.1 Cambios físicos y fisiológicos	11
2.2 Vejez	14
2.3 Envejecimiento	15
2.4 Condicion Fisica en el Adulto Mayor	16
2.5 Componentes de las capacidades condicionales	17
2.5.1 Velocidad en el Adulto Mayor	17
2.5.2 Resistencia en el Adulto Mayor	18
2.5.3 Fuerza en el Adulto Mayor	19
2.5.4 Flexibilidad en el Adulto Mayor	20
2.7 Sistema Muscular en el envejecimiento	21
2.7.1 Estructura Muscular	21
2.7.2 Contraccion Muscular y tipos de contracción	22
3.0 Metodologia	24
3.1 Paradigma de investigación	24
3.2 Enfoque de Investigacion	24
3.3 Alcance de investigación	25

3.4 Variables de estudio y operacionalizacion de varibales 25
3.5 Poblacion y Muestra 26
3.5.1 Criterios de inclusión y exclusion 27
3.5.2 Consentimiento informado 28
3.6 Fases de la Investigacion 29
3.6.1 Fase I: Sensibilización con la población por medio del diagrama de grant 29
3.6.2 Fase II: Recoleccion de datos 30
3.6.3 Fase III Analisis de datos 31
3.7 Tecnicas e instrumentos de recolección de información 32
3.7.1 Test y Protocolos de medición 33
4.0 Resultados 34
5.0 Conclusiones 37
6.0 Referencias 39
7.0 Anexos 51

Lista de Tablas

Tabla 1. Esperanza de vida al nacer por sexo en Colombia 1985-2020

Tabla 2. Operacionalizacion de variables

Tabla 3. Muestra

Tabla 4. Criterios Inclusion y Exclusion

Tabla 5. Caracteristicas de la composición corporal según rangos de edad

Tabla 6. Percentiles de la fuerza prensil según los rangos de edad

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa conceptual del marco teórico

Figura 2. Diagrama de Grant.

Figura 3. Mapa de Localidades Intervenidas

Figura 4. Instrumentos de Medicion

Lista de Graficas

Grafica 1. Fuerza prensil vs Rangos de edad

Lista de Anexos

Anexo 1. Formato del consentimiento informado

Anexo 2. Formato de la base de datos

Anexo 3. Registro Fotografico

Tabla de abreviatura

Abreviatura	Concepto
AM	Adulto Mayor
OMS	Organización Mundial de la salud
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de demografía
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadistica
OPS	Organización Panamericana de salud
FP	Fuerza Prensil
IMC	Indice de Masa Corporal
CI	Consentimiento Informado

1.0 Descripción del Problema

Segun Ramirez (2009) “El aumento progresivo de la población colombiana, especialmente del grupo de los adultos mayores, representa un desafío para las políticas y los recursos en lo concerniente al desarrollo, la calidad de vida, el cumplimiento de los derechos y la inclusión social. En sólo un siglo el país pasó de 4´355.470, personas a un total de 41.468.384 habitantes, de los cuales el 6.3% (2´612.508), es mayor de 65 años; el 54.6% pertenece al sexo femenino y el 45.4% de las personas mayores son hombres. El 75% de la población general, vive en las cabeceras municipales, a pesar que en áreas rurales hay mayores tasas de fecundidad, lo que se traduciría en un incremento natural de la población allí ubicada, pero el efecto es contrarrestado por las altas tasas de migración. Departamento Administrativo Nacional de estadistica (DANE,2005). Del total de la población adulta mayor el 63.12% se concentra en Boyacá, Tolima, Bogotá, Cundinamarca, Caldas, Antioquia, Valle del Cauca, Quindío, Santander, Atlántico y Bolivar. Adicionalmente, el 28.8% se encuentra en las principales ciudades: Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla”(p.1-16)

Dentro del estado físico del Adulto mayor (AM) es importante mencionar que el sistema muscular en óptimas condiciones, permite ejercer diversas actividades de fuerza durante la vida cotidiana, así como lo expone Sternang y Reynolds, (2015) “la fuerza muscular corresponde a uno de los atributos físicos más relevantes de la condición física, lo cual pertenece a la capacidad individual de un sujeto para realizar actividades diarias” (p.269). A raíz de la pérdida de fuerza muscular pueden surgir varias afectaciones para el AM en cuanto a su dependencia para realizar algún tipo de fuerza ya sea para cargar algún peso, trasladarlo o simplemente desplazarse de un lugar a otro.

Por lo anterior existe una relación de diversos conceptos que giran alrededor de la condición física del AM como la pérdida de masa por ende perdida de la fuerza y su

función muscular todo lo anterior asociado a la edad se le conoce como sarcopenia dicho concepto para Rexach y Antonio, 2006 “Es un síndrome caracterizado por la pérdida generalizada y progresiva de masa de músculo esquelético, suele acompañarse de inactividad física, disminución de la movilidad, enlentecimiento de la marcha, reducción de la capacidad de realizar ejercicios de resistencia” (p.46-50). por lo tanto va generar en el AM una serie de complicaciones a nivel físico y en sus actividades diarias.

A partir de lo anterior según Günther,Bürger, Rickert, Crispin, & Schulz (2008). Consideran que “Específicamente la Fuerza de Prensión Manual (FPM) se ha utilizado como indicador de fuerza global” (p.558-565) asi mismo “ha servido para indicar el estatus nutricional de mortalidad y predictor de los cambios en la funcionalidad del (AM)” Wang, Chen, Cooper, Kuh,Gale,Lawlor, Matthews,(2010) Por consiguiente, la fuerza prensil forma parte importante en el desempeño óptimo de las actividades de la vida diaria y por esta razón, su déficit está fuertemente vinculado al rendimiento funcional del (AM).

Dentro de algunos estudios similares se encontró uno realizado en la universidad Nacional sobre la relación entre la fuerza de agarre y la morbimortalidad en pacientes mayores de 55 años de un programa de atención domiciliaria de una EPS de la ciudad de Bogota en dicho estudio su población eran hombres y mujeres con algún tipo de enfermedad aplicaron las mediciones de peso, talla perímetro pantorrilla izquierda y derecha igualmente protocolo de fuerza prensil en ambas manos.

En cuanto a la prevalencia de enfermedades reporatadas por los pacientes, el 1% se reporta sin ninguna enfermedad, 74% presenta entre 1 y tres y el resto reporta entre 6 y 8. Las enfermedades de mayor prevalencia son hipertensión arterial y osteoartrosis. En lo que respecta a la fuerza de agarre se evidencia la diferencia del promedio entre mujeres y hombres, siendo estos los de mayor promedio; no obstante los promedios son relativamente bajos para el promedio de edad. A modo de conlusion de dicho estudio en cuanto a la fuerza prensil los hombres predominaron mas que las mujeres.

Teniendo en cuenta lo anterior y para concluir se considera pertinente realizar un estudio descriptivo sobre los valores de referencia en fuerza prensil en adultas mayores (Mujeres) de la ciudad de Bogota que aun reciden en sus hogares y hacen parte de programas de actividad física de sus localidades siendo de una u otra forma activas para mirar desde otra óptica este tipo de mediciones.

1.1 Pregunta problema

¿Cuáles son los valores de referencia de la fuerza prensil en las mujeres adultas mayores de la ciudad de Bogotá?

1.2 Justificación

La presente investigación tiene como objeto de estudio establecer los valores de referencia sobre fuerza prensil en mujeres adultas mayores, con la intención de aportar nueva información a la línea de investigación Aspectos morfo funcionales de la actividad física y el deporte de la corporación universitaria Cenda. Lo anterior, brinda una información valiosa para futuros estudios que se vayan a realizar con este tipo de población partiendo de lo indagado y con miras a profundizar más sobre el tema.

Este estudio tiene como beneficio la recopilación de datos sobre la fuerza prensil en mujeres adultas mayores, para comprender y tener un acercamiento hacia las consecuencias que indudablemente trae la perdida progresiva de la fuerza muscular a medida que avanza la edad, como se puede ver afectada la salud y asi mismo la realización de diferentes actividades cotidianas en el AM

Para los licenciados en educación física dicho estudio aporta algo muy importante y es la comprensión del desarrollo de este tipo de investigaciones, adquiriendo experiencias teóricas y prácticas estimulando el interés por indagar más sobre este tipo de población que también requiere atención por parte de los profesionales en educación física y deporte para brindar una mejor calidad de vida.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Establecer los valores de referencia de la fuerza prensil en adultas mayores

1.3.2 Específicos

- Valorar los parámetros de composición corporal en cuanto al peso, talla y el IMC.
- Evaluar la fuerza prensil por dinamometría.
- Estimar la relación de fuerza prensil en función de la edad

2. Marco Teórico

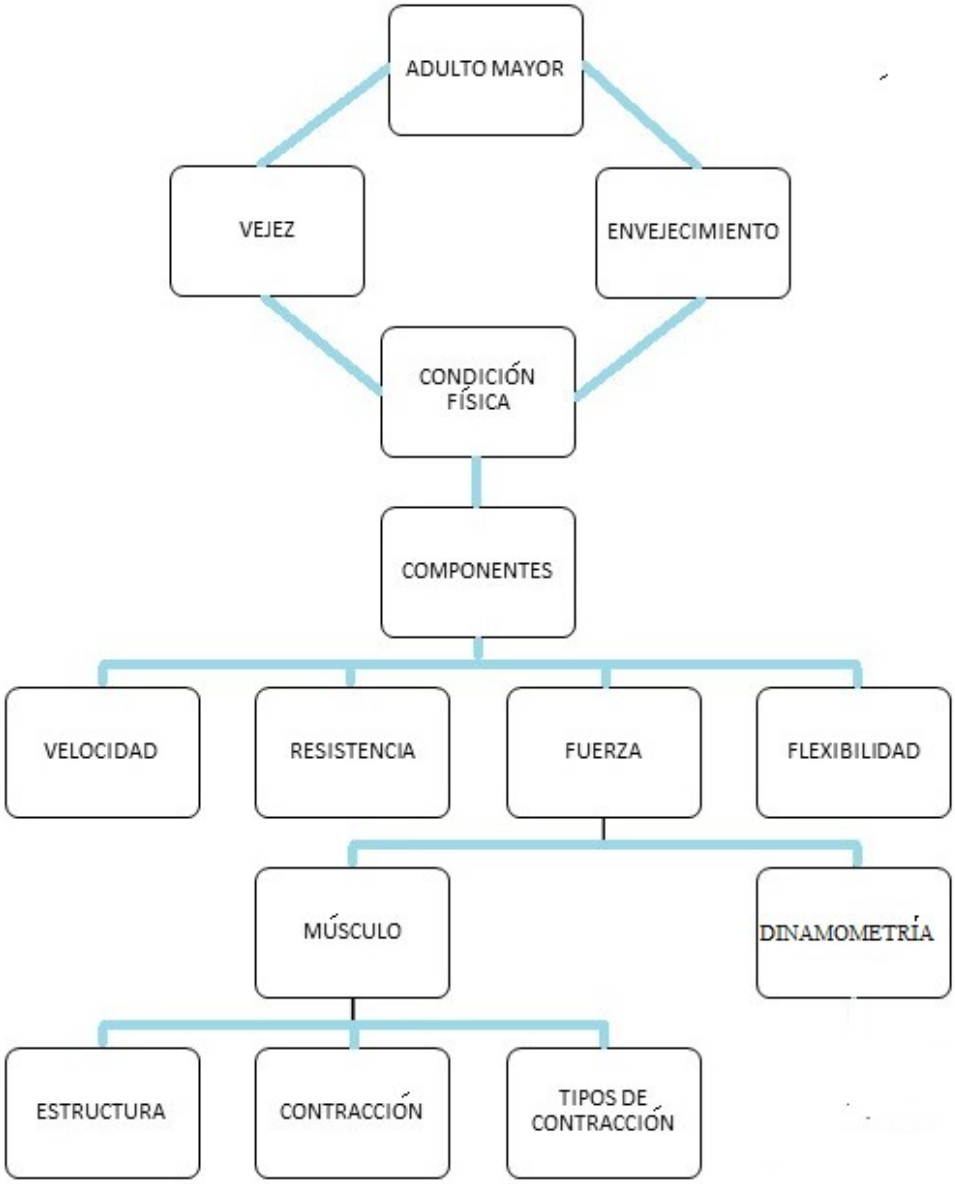


Figura 2. Mapa conceptual del marco teórico

2.1 Adulto Mayor

El adulto mayor por sus condiciones biológicas y sociales se consideran individuos, vulnerables socialmente, al vivir en situaciones de riesgo determinadas por la carencia de recursos personales, económicos, del entorno familiar, comunitarios y de acceso a las políticas de protección del Estado, se define como vulnerabilidad social la desprotección de un grupo cuando enfrenta daños potenciales a su salud, amenazas a la satisfacción de sus necesidades y violación a sus derechos por no contar con recursos personales, sociales y legales. (Salgado, Gonzales, Bojorquez y Xibille 2007, p.49). Por lo anterior se comprende que la población adulto mayor por sus características se puede encontrar en un estado de vulnerabilidad dentro de la sociedad por diversos factores socioeconómicos que afectan notablemente la calidad de vida de esta población.

Según la OMS, para el año 2014 la población mundial de 60 años o más es de 650 millones, y se calcula que en 2050 alcanzará los 2.000 millones como efecto del aumento de la esperanza de vida, como resultado desarrollo socioeconómico de los países que se manifiesta en el aumento de la cobertura de servicios de salud, el progreso de la ciencia y la investigación en salud y la incorporación de hábitos y comportamientos saludables por parte de la población; el envejecimiento plantea varios retos a la sociedad por el aumento de la demanda de atención primaria de salud, atención de casos agudos y enfermedades de larga duración y asistencia social. Sin embargo, el adulto mayor también ofrece oportunidades para la sociedad, al poseer una gran experiencia que contribuye al desarrollo social. de acuerdo a lo anterior es importante aclarar que la población AM es una población que a pesar de los cambios que sufren a nivel físico y mental a raíz del proceso de envejecimiento deben llevar un estilo de vida digno y paralelo a ello ser útiles para la sociedad ya que poseen vivencias e ideas que pueden aportar para una mejor sociedad por otro lado deben existir recursos para que esta población tenga la oportunidad de disfrutar de actividad física, deporte y actividades de dispersión que ayuden a tener una mejor calidad de vida.

Actualmente se demuestra un incremento en la población, debido a la baja en los índices de mortalidad. Así lo demuestran los estudios desarrollados por Minsalud a nivel estadístico y demográfico, sobre la esperanza de vida al nacer de una persona en Colombia.

Tabla 2. Esperanza de vida al nacer por sexo en Colombia 1985-2020

	1985-1990	**1990-1995**	**1995-2000**	**2000-2005**	**2005-2010**	**2010-2015**	**2015-2020**
Total	67.99	69.25	70.90	72.56	74.00	75.22	76.15
Mujeres	71.52	73.37	74.95	76.31	77.51	78.54	79.39
Hombres	64.65	65.34	67.07	69.00	72.07	72.07	73.03

Nota: datos obtenidos de DANE (2015, p.44)

En la Tabla 1, se puede evidenciar como en nuestro país la esperanza de vida aumenta, teniendo en cuenta que en 1995 la población era de 67.99 años, a 75.22 años en el 2015, además se genera una proyección para el 2020 en la cual la expectativa de vida sigue aumentando, podríamos considerar que los avances científicos, el mejoramiento de la calidad de vida y la implementación de estrategias políticas son factores que aportan al aumento de vida.

2.2 Cambios físicos y fisiológicos en el adulto mayor

- Cambios en la Condición física funcional del adulto mayor

Un factor a considerar en la condición física del adulto mayor corresponde a los cambios propios del proceso de envejecimiento, sumados a estilos de vida previos o durante esta etapa del curso de vida, ya que existe la tendencia a que estas personas se tornen más sedentarias. Y en este sentido, es importante, resaltar el sedentarismo como un factor de riesgo modificable, como lo menciona la OMS (organización mundial de la salud) "El sedentarismo o inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante a nivel mundial y provoca el 6% de todas las muertes, además incrementa la carga de enfermedades no transmisibles y afecta a la salud general en todo el mundo. Las personas con un nivel insuficiente de actividad física tienen entre el 20% y el 30% más de riesgo de muerte que las personas que realizan al menos 30 minutos de actividad física moderada la mayoría de días de la semana" (OMS,2016). Factor que propicia de manera acelerada la debilidad muscular y la pérdida progresiva de las direcciones que componen la condición física funcional.

Dentro de la fuerza muscular se considera que durante el envejecimiento dicha capacidad disminuye en un tercio entre los 50 y 70 años de edad y especialmente a partir de los 80 años, lo que puede tener efectos devastadores en la capacidad de las personas para llevar a cabo tareas de la vida cotidiana. La fuerza es uno de los primeros componentes que se ven comprometidos con el proceso de envejecimiento, el cual afecta el sistema muscular principalmente, el sistema nervioso entre otros y su resultado es la debilidad muscular, que compromete de forma significativa la ejecución de las actividades cotidianas (López y Mojares, 2008)

- Cambios a nivel de fuerza muscular en el adulto mayor

En cuanto a los cambios de fuerza muscular en el proceso de envejecimiento se evidencia una pérdida de la misma tanto en las extremidades superiores como en las inferiores; el punto de inflexión para la pérdida de fuerza en la extremidad superior es la edad comprendida entre los 75 y los 80 años, a partir de la cual se produce un gran declive (Cristobal, Gonzales, Ros y Carceles 2012, p. 29-47) la fuerza es una capacidad que se adquiere y se desarrolla durante nuestra juventud y adultez llegando a un punto máximo a partir de allí cuando se inicia el proceso de envejecimiento se genera un descenso en dicha capacidad ya que "El ser humano desarrolla su máxima capacidad física en la década comprendida entre los 20 y los 30 años, y que es a partir de los 30 años que se empiezan a reportar pequeños cambios en la masa y la fuerza muscular; sin embargo, es a partir de los 50 años cuando se evidencian cambios significativos en la fuerza y la masa muscular, con un aproximado de 15 % por década" (Keller K, Engelhardt,2014, p. 346).

En este sentido, la pérdida de fuerza muscular genera una serie de sucesos que van afectando poco a poco las actividades del diario vivir del AM por esto "Se considera que la debilidad muscular se relaciona con la pérdida de funcionalidad e independencia, lo cual afecta la calidad de vida en personas adultas mayores, con una relación muy estrecha entre la morbilidad y la mortalidad; descartan la posibilidad de que la pérdida de masa muscular explique la debilidad muscular de los ancianos y sugieren que hay otros factores fisiológicos" (Silva, Filho y Feio, 2011, p.31) Por lo tanto, la pérdida de fuerza muscular es un factor inevitable dentro del proceso de envejecimiento paralelo a esto la inactividad física va ocasionando las dificultades ya mencionadas anteriormente a raíz de ello y para darle un nombre propio aparece la sarcopenia un síndrome caracterizado por la pérdida generalizada y progresiva de masa del músculo esquelético. Se acompaña de inactividad física, disminución de la movilidad, enlentecimiento de la marcha y reducción de la capacidad de realizar ejercicios de resistencia; además, sirve para predecir la morbimortalidad en los adultos mayores (Salech, Michea, 2012, p.19-29) para concluir, la perdida de la fuerza muscular va encaminada a un descenso significativo los

factores pueden ser diversos como el sedentarismo durante la juventud y adultez pero por otro lado son cambios fisiológicos muy naturales donde el cuerpo va perdiendo las diversas capacidades coordinativas y condicionales lo que afecta la calidad de vida del adulto mayor

- Cambios en el aparato cardiovascular y aparato respiratorio en el adulto mayor

En cuanto a los cambios en el aparato cardiovascular según Lakatta, (1999) "La razón principal para definir los cambios normales del sistema cardiovascular asociados con el envejecimiento, aquellos que se presentan después del desarrollo normal en ausencia de una enfermedad establecida, es la interpretación adecuada de síntomas, signos y estudios diagnósticos en ancianos para evitar intentos inapropiados de medicalizar fenómenos normales"(p.613-625).

Es importante mencionar que el corazón sufre cambios notables con el paso de la edad como Olivetti, malissari, capasso y Anversa, (1991) lo expresan "el corazón tiende a aumentar de tamaño con la edad, debido principalmente a hipertrofia de la célula miocárdica; otros factores que contribuyen son el aumento de la grasa pericárdica y el depósito de amiloide y de lipofuscina en el tejido cardiaco"(p.1560-1568). Asi mismo se encuentra diferencias en los cambios que relacionan al aparato cardiovascular en cuanto a mujeres y hombres según Hayward, Kelly y Collins, (2000) "Las diferencias de género también se presentan a nivel del remodelamiento ventricular, el cual es producto del aumento de la sobrecarga por presión, generando con mayor frecuencia hipertrofia ventricular concéntrica en las mujeres e hipertrofia excéntrica en los hombres.(p.28-49).

En cuanto al sistema respiratorio según Janssens, Pache, Nicod, (1999) consideran que los cambios generados por el proceso de envejecimiento se explican por la disminución lenta y progresiva de diversos factores como la presión de retracción elástica del pulmón, la distensibilidad de la pared torácica, la fuerza de los músculos respiratorios, la respuesta a la hipoxia y a la hipercapnia y la percepción del aumento de la resistencia de las vías aéreas"(p.197-205) es pertinente mencionar que en esta etapa de la vida es importante que el adulto mayor haya tenido y/o tenga una vida activa para amortiguar las diferentes

perdidas que se van dando en el cuerpo a nivel fisiológico igualmente unos cuidados para combatir el ambiente externo que en muchas ocasiones perjudican la salud del AM a nivel cardiorespiratorio ya que hoy en dia la situación del medio ambiente se ha vuelto un factor de desventaja para la población Bogotana.

Igualmente para Lisboa, Borzone y Diaz, (2004) "Los cambios en la distensibilidad del pulmón y del tórax hacen que en un adulto mayor en el momento de la inspiración la fuerza de los músculos inspiratorios deba vencer no sólo la resistencia elástica del pulmón, sino también la resistencia elástica del tórax, ya que a diferencia de lo que ocurre en un adulto joven, el tórax del senescente tiende a retraerse en la inspiración. Esto hace aumentar la capacidad residual funcional en relación al adulto joven, colocando al pulmón en una situación de hiperinflación y de desventaja mecánica para los músculos inspiratorios, hecho que ha sido explicado extensamente en la hiperinflación de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica"(p.9-20)

2.3 Vejez

Según García (2003) afirma que “la vejez se da a partir de los cambios morfo funcionales de cuya declinación depende el grado de envejecimiento” (p.50) por consiguiente La vejez es un estado en la vida y el envejecimiento un proceso que sucede a lo largo del ciclo vital. Tanto la vejez como el envejecimiento humano son objetos de conocimiento multidisciplinares en el sentido en el que el individuo humano es un entre bio-psico-social. Por esta razón, el individuo envejeciente o viejo es un sujeto de conocimiento psicológico

2.4 Envejecimiento

El concepto de envejecimiento se entiende como el conjunto de transformaciones y/o cambios que aparecen en el individuo a lo largo de la vida; es la consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos, los cambios son bioquímicos, fisiológicos, morfológicos, sociales, psicológicos y funcionales. (Castañedo, García, Noriega y Quintanilla, 2007)

Actualmente, el envejecimiento de la población es uno de los fenómenos sociales de mayor impacto de este siglo. Según la organización mundial de la salud (OMS, 2002) en el siglo XX se produjo una revolución de la longevidad. Por otro lado, como lo expresa la organización panamericana de la salud (OPS, 2012) La esperanza media de vida al nacer aumentó 20 años desde 1950 y llegó a 66 años, y se prevé que para el año 2050 haya aumentado 10 años más. Ese aumento será más notable y rápido en los países en desarrollo, en los que se prevé que la población anciana se cuadruplique en los próximos 50 años.

Para concluir, Alvarado (2014) sostiene que una transformación demográfica de este tipo tiene profundas consecuencias para cada uno de los aspectos de la vida individual, comunitaria, nacional e internacional.

2.5 Condición física en el adulto mayor

Para determinar la condición física, Castellanos, Gomez y Guerrero, (2017) consideran necesario hablar de las capacidades físicas, lo que puede explicar algunas de las características de la funcionalidad de los ancianos, determinada a través de la capacidad aeróbica, la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio y la composición corporal"(p.84-98)

Por otro lado, las personas físicamente activas tienen tendencias a disfrutar de un mejor estado de salud que las personas sedentarias, estas presentan con menor frecuencia enfermedades crónico degenerativas, tales como osteoporosis, insuficiencias coronarias, diabetes, hipertensión y minimizan, por la condición física el riesgo de caídas (Cardenas,2010, p.63)

A modo de conclusión, la actividad física puede reducir considerablemente enfermedades que se aumentan con el paso de los años por esto y más la importancia de llevar una vida activa y saludable.

2.5.1 Velocidad en el Adulto Mayor

Según Yavuzer, (2009) para que la marcha sea eficaz y económica en términos energéticos, distintos sistemas como el nervioso, osteomuscular, visual, somato sensorial, vestibular y cognitivo entre otros, deben interactuar correctamente. Con respecto a esto Lord y Sturnieks (2005) han descrito que durante el envejecimiento normal existe una pérdida progresiva de la funcionalidad de los sistemas que contribuyen al control postural, así como cambios a nivel musculo esquelético que afectan su función, tales como la sarcopenia.

Pereira,Silva, Costa Monteiro, Bastos y Marques (2013) reiteran que “todos estos factores conllevan cambios a nivel de tareas funcionales como la marcha generando inestabilidad y aumentando el riesgo de sufrir caídas; así mismo para Kang, (2009) uno de los factores que cambian en la marcha producto del envejecimiento es la velocidad a la que ésta se realiza”. Estudios anteriores, han demostrando que los adultos mayores (AM) reducen su velocidad, aumentando la variabilidad angular de esta tarea y generando cambios en la estabilidad dinámica general Marchas a menores velocidades son comunes en los AM y de acuerdo a algunos estudios la reducción de esta sería un predictor del riesgo de caídas (Bergland, Jarnlo y Laake 2003, p. 43-50)

2.5.2 Resistencia en el adulto mayor

La capacidad de resistencia presenta un declive en el adulto mayor obstruyendo el estado físico de esta población viéndose reflejada en sus actividades diarias Para Hollengber, Yang, Haight y Tager, (2006) la perdida de la capacidad aeróbica es la reducción de la frecuencia cardiaca máxima y el volumen espiratorio forzado en un segundo las que explican, en gran parte, la disminución de la capacidad aeróbica por la edad.

Cuando se habla de la capacidad de resistencia se involucra directamente el ritmo cardiaco como es claro el corazón a medida que avanza el proceso de envejecimiento la frecuencia cardiaca paralelamente va perdiendo el ritmo y por ende Según la disminución del VO2max (volumen máximo de oxigeno) después de los 60 años se da la reducción del gasto cardiaco máximo provocada fundamentalmente por el descenso de la frecuencia cardiaca máxima y la reducción de la diferencia arteriovenosa de oxígeno, estos fenómenos biológicos ocurren más rápidamente en hombres que en mujeres, si bien estas diferencias entre géneros tienden a disiparse en las últimas décadas de la vida. (Weiss, 2006, p.928-944)

Como conclusión, el descenso de la capacidad aeróbica tiene sustanciales implicaciones en relación con la independencia funcional y la calidad de vida, siendo indicador claro de protección de enfermedades cardiovasculares por lo que, junto con la fuerza, debe ser siempre integrada en la recomendación de ejercicio físico para personas

mayores. (Fleg, 2005, p. 674-682) por lo tanto es clave que esta población realice actividad física moderada para evitar cualquier afectación de orden cardiovascular así evitando el sedentarismo por ende prolongando la salud a nivel físico, emocional y social.

2.5.3 Fuerza Prensil en el Adulto Mayor

La fuerza de agarre es entendida como la capacidad que tiene un ser humano para apretar o suspender objetos en el aire con las manos. Para el caso del adulto mayor esta capacidad se va perdiendo con el paso de los años y con el avance de la edad y la presencia de enfermedades como la artrosis, el reumatismo, la osteoporosis y otras la fuerza de agarre es menos potente. (García, 2008)

De acuerdo al consenso del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP), la medición de la fuerza prensil de mano (FPM) constituye el método más simple y recomendado para la evaluación de la fuerza muscular debido a su fuerte asociación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores y el área de sección transversal muscular de la pantorrilla (Cruz, 2010,p.39) asi mismo se ha planteado en dicha asociación que existe una relación entre la FPM y las diversas condiciones de salud del AM (Cooper, Gale, Lawlor y Matthews, 2010) por otro lado y teniendo en cuenta lo anterior la FPM es reconocida como un indicador que puede ayudar a identificar personas en riesgo de limitación funcional, fragilidad física y discapacidad (Sallinen, Stenholm, Rantanen, Heliövaara, Sainio y Koskinen, 2010)

En términos generales, Yorke, Curtis, Shoemaker y Vangsnes, 2015 sostienen que "la FPM es consistentemente mayor en hombres que en mujeres"(p.1) igualmente Daly, Rosengren, Alwis, Ahlborg, Sernbo Y Karlsson,(2013) estiman que los niveles máximos de fuerza se alcanzan dentro de la cuarta década de vida" (p.71)

La fuerza prensil Como lo expresan Westroop y Taylor (2011) puede ser determinada midiendo la fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y Newtons.

Para concluir, la fuerza prensil como capacidad de agarre vital dentro del repertorio de movimientos de una persona entra en un proceso de descenso después de un tiempo determinado como lo considera Kaur y Leong (2009) particularmente luego de los 60 años se produce una pérdida de 20% de la fuerza de prensión, entre otros factores, del deterioro de la masa muscular. Todo lo anterior, ocasiona una disminución en la intensidad y velocidad de contracción muscular, evitando así el agarre óptimo de objetos entre otras limitaciones que afectara las actividades cotidianas del adulto mayor.

2.5.4 Flexibilidad en el adulto mayor

Dentro del contexto de flexibilidad como concepto Cejudo, Baranda y Ayala, (2014) definen la flexibilidad como la habilidad para mover una o varias articulaciones en todo el rango de movimiento requerido para una actividad o acción específica, sin lesionarse operativamente, el rango de movimiento es la expresión cuantitativa en grados de la flexibilidad muscular

La flexibilidad es una capacidad que asi como se desarrolla en la niñez y juventud si no se trabaja de manera regular se va perdiendo con el paso de los años de acuerdo a esto para Lopez y Majares, (2008) La flexibilidad disminuye en un 20 a 50% entre los 30 y 70 años de edad, según la articulación que se considere, y se pierde por varios factores biológicos propios de la edad, entre los que destacan el aumento de tejidos conjuntivos intra e intermusculares, modificaciones moleculares de la sustancia amorfa del conjuntivo y del colágeno, y una pérdida del cartílago hialino articular que favorece el desarrollo de la artrosis. Todos estos factores propician la rigidez articular, con la consecuente rigidez y acortamiento de ligamentos, tendones, cápsulas articulares, músculos, fascias y piel en torno a una articulación." De otra forma Castellanos et al. (2017) expresan que "La pérdida de la flexibilidad, combinada con la pérdida de la fuerza muscular, limita la funcionalidad y el rango de movimiento de las personas, trayendo consigo un mayor riesgo de presentar caídas y lesiones musculares o articulares".(p. 89)

Asi mismo la flexibilidad es una capacidad que beneficia la salud física de las personas asi como Rikli y jones, (2013) lo afirman que "poseer una flexibilidad optima ayudar a evitar lesiones y problemas de espalda, por estas razones, conservar una buena flexibilidad es importante para mantener una buena postura, evitando así la aparición de dolor y rigidez" (p.11-21)

En términos generales, después de los 60 años, las mujeres son entre 20 y 40 % más flexibles que los hombres . (Milanovic y Pantelic y Trajkovic, 2013) La American Heart Association y el American College of Sports Medicine recomiendan, para las personas mayores de 65 años, hacer ejercicios de flexibilidad dos veces a la semana durante 10 minutos, manteniendo cada estiramiento durante un periodo de 10 a 30 segundos. (Lesende López Canto de-Hoyos Baena, 2014.p.75-81)

2.6 Sistema muscular en el envejecimiento

2.6.1 Estructura muscular en el adulto mayor

Según Doherty, 2001 "La masa corporal magra disminuye entre los 35 y los 70 años, sobre todo debido a la pérdida de masa muscular esquelética y a la progresiva disminución del número y el tamaño de las fibras musculares. Este proceso se conoce con el nombre de «sar-copenia» y contribuye de manera evidentea la pérdida de fuerza y actividad funcio-nal en los ancianos"(p.503-508) Teniendo en cuenta esto, se puede indicar que hace referencia a limitación o perdida de la independencia del AM y por ello se evidencian caídas, fracturas y poca funcionalidad para realizar actividad física, para evitar estas dificultades es importante considerar un estilo de vida activa asi mismo supervisada para prolongar la salud física de la persona.

A raíz de la perdida progresiva según (Deschenes,2004) la masa muscular del adulto mayor va perdiendo fuerza ya que el musculo no trabaja de la misma forma por el proceso natural de envejecimiento, por ende se va limitando su capacidad para cargar cualquier tipo de peso o generar algún tipo de fuerza. "La pérdida de músculo se debe fundamentalmente a la disminución en el número de fibras musculares especialmente las de tipo II o de contracción rápida y, en menor medida, a la atrofia de las mismas" (p.34)

La disminución de masa muscular y fuerza, concomitante con el envejecimiento, también se ha explicado desde las reducciones en la función de los sistemas somatosensorial y neuromotor, relacionadas con la atrofia selectiva de las fibras tipo IIx, por apoptosis de motoneuronas (Deschenes, 2004; Trappe, 2009)

Otro aspecto importante para la valoración de la función muscular, y relacionado con la sarcopenia, "Es sobre la calidad muscular, que establece la relación entre el músculo y la fuerza por unidad de masa muscular. Esta relación se puede hacer con la fuerza máxima o la potencia y en términos de salud es útil para la valoración del riesgo de discapacidad, aunque todavía no hay consenso en un método estandarizado y puntos de corte que determinen ese riesgo" (Barbat, Artigas Rolland Zamboni Aubertin y Leheudre,2012, p. 67)

Actualmente, "es indiscutible que un pobre fitness muscular se relaciona con mayor morbilidad y mortalidad por todas las causas y obtenerlo o preservarlo se asocia a buena postura y reducción de problemas de espalda, bienestar y calidad de vida, reducción del riego de osteoporosis, control de peso y un efecto preventivo frente a enfermedades crónicas y metabólicas" (FitzGerald, Barlow, Kampert Morrow Jackson y Blair 2004, p. 7).

Por ultimo Young, Stokes y Crowe,(1985) aseguran que en diferentes estudios transversales muestran que la reducción de la fuerza máxima se relaciona en gran medida con la disminución de la masa muscular" (p.145)

2.6.2 Contracción muscular y Tipos de contracción

La sarcopenia (perdida cuantitativa de masa muscular) es el factor más importante en la declinación relativa de la funcionalidad del músculo en función de la edad; cabe destacar otros factores como: los cambios cualitativos de las fibras musculares y los tendones del músculo, la atrofia selectiva de las fibras rápidas de contracción nerviosa, la reducción de la rigidez de los tendones y los cambios neuronales, tal como la baja activación de los músculos agonista y la elevada coactivación de los músculos antagonistas. El tiempo de acción muscular, la complejidad del movimiento y las características de la velocidad o tiempo de la acción muscular pueden influir en la activación de los músculos nombrada anteriormente. La sarcopenia puede predisponer al sujeto a la inhabilidad por un deterioro de la función física. Esto debe de ser tratado con intervenciones en el estilo de vida y tratamiento farmacológico. (Salguero,2010,p. 19-24)

La contracción muscular de acuerdo a lo anterior no se da de manera tan eficaz. "Asimismo, no se puede olvidar la hipótesis de que la reducción en la fuerza explosiva se asocie a una disminución en la capacidad del sistema neuromuscular para activar rápidamente los músculos debido a la degeneración de las mononeuronas" (Häkkinen, 1995,p.137-147).

El sistema neuromuscular en la mujer alcanza su plena madurez después de 20-30 años. Entre la tercera y quinta década la manifestación máxima de la fuerza permanece estable o con reducciones poco significativas. Sin embargo, la mayoría de los autores señalan que al llegar a la frontera de los 60 años comienza una etapa caracterizada por la reducción gradual de la fuerza máxima. Se ha estimado que la pérdida de fuerza puede ser de un 12-15% por década, de tal manera que la disminución de la fuerza suele ser del orden de 30 al 40% cuando se llega a los 70 años de edad. La disminución de la fuerza permanece constante hasta la octava década de vida, y a partir de esta edad se produce una mayor aceleración en la disminución. La pérdida de fuerza con la edad suele ser más pronunciada en 21 grupos musculares como los músculos del cuello, el trapecio, el cuádriceps, los glúteos y los abdominales. (Izquierdo y Alonso 2003,p.20-22)

Cabe destacar un importante descenso de la fuerza muscular en mujeres que se produce en el periodo de la menopausia, entre edades comprendidas de 45 a 54 años y entre 55 a 64 años (Sandler, Burdett, Zaleskiewicz, Sprowls-Repcheck, Harwell, 1991) Como conclusión y teniendo en cuenta lo anterior, la contracción en el adulto mayor se da por diversos factores fisiológicos que van limitando la capacidad rápida de contracción y de reacción del musculo ante cualquier situación.

3.0 Metodologia

3.1 Paradigma de la Investigación

El presente estudio se situo dentro del paradigma de la investigación empirico analítico, en tanto los fundamentos del paradigma buscan aportar a la investigación desde un resultado fiable y estructurado, que permite sopesar la realidad del problema que se presenta, además que ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos y un punto de vista de conteo y magnitudes de éstos. (Arellano, 2013, p.10). Por lo tanto, este paradigma se ajusto de manera adecuada a dicho estudio ya que sus características permitieron un análisis basado en un principio de objetividad, asi generando datos y resultados concisos desde un orden cuantitativo.

Por lo anterior, hubo una relación entre el estudio y el paradigma, ya que dicha investigación estuvo enfocada en obtener valores de referencia de fuerza prensil a partir del uso de una metodología definida que sigue los lineamientos del paradigma desde los protocolos de las mediciones, la estadística para el análisis de los resultados y posteriormente, para que las conclusiones dieran respuesta a los objetivos de la investigación, basándose en los hallazgos encontrados.

3.2 Enfoque de la investigacion

El enfoque de investigación en el cual se enmarco el presente proyecto es el cuantitativo. Para Palacios, (2006) “la metodología cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la estadística. Para que exista metodología cuantitativa se requiere claridad en los elementos del problema de investigación, definir donde inicia la problemática y hacia donde se dirige tal investigación”

En tal sentido, el estudio se relacionó con el enfoque cuantitativo, ya que dentro de sus características prima el principio de objetividad con una población definida para la recopilación de datos concisos logrando resultados y conclusiones basados en la certeza. El aspecto cuantitativo fue relevante dentro de este tipo de investigación, asi mismo la participación de la estadística siendo clave para la recolección, organización y análisis de los datos.

Por ultimo y teniendo en cuenta todo lo anterior, dichos datos partieron desde la medición y el análisis del comportamiento de las variables de composición corporal y fuerza en el adulto mayor, indentificando las características de la población en terminos de los componentes de IMC (peso/talla^2), talla (cm) y fuerza prensil (kg).

3.3 Alcance de la investigación

El alcance de investigación que se utilizo fue el descriptivo de corte transversal, debido a las caracteristicas que presenta y la intención del proyecto. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (Danhke,1989 citado por y Hernández, Fernández y Baptista, 2004) Por otro lado, cuando se menciona el corte transversal se refiere al análisis del fenómeno en un periodo de tiempo corto, un punto en el tiempo, por eso también se les denomina “de corte”. Es como si se diera un corte al tiempo y dijésemos que ocurre aquí y ahora mismo (Garcia,2004). Con relación a lo anterior, el estudio realizado tuvo un tiempo determinado para generar el protocolo de medición de fuerza prensil por dinamomentria con la población adulto mayor, asi mismo la descripción de algunos elementos de la composición corporal.

3.4 Variables de estudio y operacionalizacion de variables

Para la reciente investigación se realizo una medición de carácter cuantitavo, donde se tuvieron en cuenta las siguientes variables; peso(kg) talla (cm), IMC (Peso/Talla^2) y fuerza prensil (kg).

- Operacionalizacion de variables

En la tabla 2 se presenta la operacionalizacion de las variables de estudio, entendiendo que la categoría agrupa las variables especificas en cuanto a la composición corporal y la fuerza prensil. La definición operativa incluye las unidades de medida de cada variable, la escala de medición discrimina si las variables son medidas de manera continua o discreta; Por ultimo, el tipo de variable se refiere si es cualitativa o cuantitativa.

Tabla 2. Operacionalizacion de variables

CATEGORÍA	VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE
Composición Corporal	Peso	Kg	Variable Continua	Variable cuantitativa
	Talla	Cm	Variable Continua	
	IMC	Peso/Talla^2	Variable Continua	
Fuerza	Fuerza Prensil	Kg	Variable Continua	

3.5 Población y muestra

La población seleccionada para el desarrollo de dicha investigacion fueron mujeres adultas mayores de la ciudad de Bogotá, con edades comprendidas entre los 60 y 84 años, no institucionalizadas. Teniendo en cuenta estos criterios, se realizó el proceso de selección de la muestra. Para esto, previamente se firmo el consentimiento informado como requisito primordial para la realización de las diferentes mediciones.

El método que se empleo para la selección de la muestra fue el muestreo no probabilístico por conveniencia. Según Salvado, (2016) "Es la muestra que esta disponible en el tiempo o periodo de investigación" (p.18) Teniendo en cuenta lo anterior, la muestra utilizada para este estudio fueron 1.000 mujeres adultas mayores (200 por rango de edad) de la ciudad de Bogota.

Tabla 3. Muestra

Edades (Rango)	Mujeres
60 – 64	200
65 – 69	200
70 – 74	200
75 – 79	200
>80	200

3.5.1 Criterios de inclusión y exclusión

Para Gomez, Keever y Novales, (2016) "El investigador debe especificar los criterios que deben cumplir los participantes. Los criterios que especifican las características que la población debe tener se denominan criterios de elegibilidad o criterios de selección. Estos criterios son los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, que son los que van a delimitar a la población elegible" (p.204) Dentro de los criterios de inlcusion y exclusión se establecieron los siguientes parámetros que se tuvieron en cuenta para la selección de la muestra:

Tabla 4. Criterios Inclusion y Exclusion

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
- Mujeres adultas mayores a partir de 60 a 85 años de edad	- Sufrir de alguna patología que impida la participación en la investigación.
- Ubicadas en la ciudad de Bogota	- No completar las pruebas del test por motivos personales o abandono a las pruebas
- Aceptar y firmar el consentimiento informado.	
- No institucionalizados	

3.5.2 Consentimiento informado

A través del consentimiento informado (CI) se dio a conocer a las participantes del estudio los beneficios y los riesgos de las pruebas a realizar en cuanto a la medición de su composición corporal y fuerza prensil. Asi mismo, se explicaron los protocolos para ejecutar las mediciones.

Es importante comprender que el consentimiento informado se convierte en una herramienta de mediación entre los intereses de investigadores, financiadores e individuos incluidos en la investigación científica. El CI es, adicionalmente, una excelente forma de ejercitar y aplicar principios éticos tan genuinamente humanos y universales Cañete, Guilhem y Brito (2012). Básicamente se puede afirmar que esta herramienta es útil en este proyecto, donde se recopilaran datos de medición para determinar o resolver la pregunta problema que se plantea en el mismo, por otro lado se llevara a cabo procedimientos con la población adulto mayor donde se explicaran las pautas paso a paso de cómo se van a ejecutar. (Anexo 1).

3.6 Fases de la investigación

Para el optimo desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes tres fases metodológicas de investigación.

3.6.1 Fase I: Planeación.

Esta fase tuvo como propósito, describir las actividades a realizar en la investigación, teniendo en cuenta el trabajo de campo.

Figura 2. Diagrama de Grant.

ACTIVIDADES	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Selección de la población						
Explicación procedimientos y firmas de consentimientos informados						
Recolección de Datos						
Análisis de resultados y presentación de documento						

3.6.2 Fase II: Recolección de datos

La recolección de datos se llevo a cabo con 1000 mujeres adultas mayores que cumplieron con los requisitos establecidos anteriormente. El trabajo de campo, fue realizado en las siguientes localidades:

Figura 3 Mapa de Localidades intervenidas

En cuanto al proceso de selección de la población se generaron 3 cartas por parte de la universidad solicitando el acceso a la población de adultos mayores la primera y segunda carta fueron dirigidas al salón comunal de Engativa y Suba la siguiente carta fue dirigida a un programa de actividad física de adultos mayores en la localidad de ciudad bolívar, posteriormente se realizo la selección de la población adulto mayor que cumplieran con los requisitos de inclusión y exclusión para asi dar inicio a las mediciones de composición corporal que fueron talla, peso, Imc y fuerza prensil por dinamometría, asi mismo por semana se realizaron de 2 a 3 intervenciones por semana en horas de la mañana

midiendo entre 20 a 30 personas. Por otro lado, por semana se realizaba la recopilación de la informacion recogida en la base de datos.

3.6.3 Fase III: Analisis de datos y plan de análisis estadístico

Para el analisis de resultados se empleo el software SPSS version 23 un programa que contiene un conjunto de herramientas de tratamiento de datos para el análisis estadístico. En cuanto a las variables continuas y discretas fueron expresadas en proporciones a manera de porcentajes, considerando que la estadistica descriptiva hace uso de las medidas de tendencia central.

De acuerdo a lo anterior para Quevedo, 2011 "Las medidas de tendencia central son estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores. Representan un centro en torno al cual se encuentra ubicado el conjunto de los datos. Las medidas de tendencia central más utilizadas son, media, mediana y moda" (p.1).

Para poder realizar el análisis, se construyo una base de datos en excel que tuvo como propósito digitalizar toda la información recolectada en relación a las variables de estudio. De esta manera, se asignó un sistema de codificación que posteriormente fue pasado al programa SPSS para su análisis. Este sistema, consistió en asignar a cada uno de valores de referencia del IMC, un código; respecto a la fuerza prensil se digitalizaron los cuatro intentos, tomando el dato de fuerza prensil máxima.

3.7 Tecnicas e instrumentos de recolección de información

En investigacion cientifica hay gran variedad de técnicas o instrumentos para la recoleccion de informacion en el trabajo de campo de una determinada investigación de acuerdo con el método y el tipo de investigación a realizar, se utiliza una u otras técnicas Segun Giraldo, 2001.

Para la medicion de la composicion corporal y fuerza prensil se utilizaron los siguientes instrumentos:

Figura 4. Instrumentos de Medicion

REFERENCIA DE LOS MATERIALES	**INSTRUMENTO**
Dinamometro Manual Takei Modelo TKK.5001	
Bascula Tanita BF-559	

Estadimetro seca 217	

3.7.1 Test y protocolos de medicion

- Peso (kg)

Según la UNIANDES, 2009 el peso es una medida de la masa corporal total de un individuo. La medición del peso refleja el crecimiento de los tejidos corporales como un todo, informa sobre el tamaño corporal total, es la medida más sensible de crecimiento, refleja tempranamente las variaciones en la ingesta de alimentos y la influencia en el estado nutricional de factores externos agudos, como enfermedades, etc. A diferencia de la talla puede recuperarse, cuando mejora la ingesta o se elimina la situación aguda que lo afecta (p.1).

1. Instrumento: Báscula (balanza, pesa)
2. Unidad de medida: Kilogramo (kg)
3. Descripcion: Persona en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.(posición de atención antropométrica)

- Talla (Cm)

Es una medida del tamaño de un individuo. Indica el crecimiento lineal, representa el crecimiento esquelético. Es una medida poco sensible de las situaciones de corto plazo, que refleja la situación nutricional de los individuos en el mediano y largo plazo. A diferencia del peso no se recupera y los centímetros de talla perdidos no son nuevamente incrementados por los individuos. Es por esto que está asociada a una medida de la historia nutricional de las personas. (Uniandes,2009, p.1)

1. Instrumento: Antropometrico o cinta métrica

2. Unidad de medida: Centímetro (cm)
3. Descripcion: Persona en posición erecta (sin calzado), con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

- IMC (peso/talla)

Calculado como el peso entre el cuadrado de la talla (kg/m2), es utilizado ampliamente en la práctica clínica como un indicador del peso relativo (Cole, Freeman y Preece, 1995,p.9) En adultos, el IMC ha demostrado tener un valor predictivo clínico en la diabetes tipo 2, sin embargo, en niños y adolescentes es menos claro. El IDRD,(2017) considera que "El Índice de Masa Corporal (IMC) es utilizado principalmente en las valoraciones que se le hacen a la salud de las personas, este tiene una estrecha relación con los niveles de grasa corporal, además se relaciona directamente con algunas patologías. El índice de masa corporal relaciona el peso corporal y la estatura en la siguiente fórmula".(p.8)

IMC= Peso corporal (Kg) / estatura (m2)

Test de fuerza prensil por Dinamómetria

La FPM (fuerza prensil de mano) puede ser determinada midiendo la fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y newtons. Westropp y Bohannon, (2011). Se ha planteado la asociación entre la FPM y diversas condiciones de salud del AM Cooper y Matthews, (2011) siendo reconocida como un indicador que puede ayudar a identificar personas en riesgo de limitación funcional, fragilidad física y discapacidad

- Descripcion y Protocolo de la fuerza prensil (Kg)

Para la toma de datos de esta variable se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento el cual es enunciado por Corsino, (2016) donde la metodología para medir fue la siguiente:

• Coloque la aguja (indicador) del dinamómetro en el cero de la escala
• Toma el dinamómetro en su mano y ajústelo, de manera que puedas acomodar la palma de la mano sobre el mango del dinamómetro y la segunda falange de los cuatro últimos dedos debajo de la otra rama del mango.
• El sujeto se coloca en posición bípeda, sosteniendo el dinamómetro en línea recta con el antebrazo y dejándolo colgar sin que toque el muslo de la pierna.
• Apriete el aparato con la mayor fuerza posible, sin permitir que la mano ni el brazo toque el cuerpo o cualquier otro objeto; de lo contrario, se debe invalidar la prueba y volver a repetirla.
• Durante la aprehensión, no se debe balancear ni ejecutar un movimiento de bombeo con el brazo, esto puede falsamente aumentar la puntuación obtenida.
• Repita la prueba dos veces más con la misma mano, informando al sujeto de su puntuación luego de cada lectura.
• Permita que el sujeto repose 30 segundos entre cada intento y anote los datos en la hoja de trabajo.
• Realizar el mismo proceso de medición con la otra mano.

Dicho protocolo de medición realizado en base a la bibliografía propuesta por (Corsino, 2016 citado por Gordillo y Villamizar, 2018, p.20)

4.0 Resultados

En el presente apartado se exponen las tablas que dan cuenta del proceso de análisis estadístico de los datos, teniendo en cuenta cada uno de los objetivos planteados en el estudio.

Tabla. 5 Caracteristicas de la composición corporal según rangos de edad

Variable	60-64 n=200	65-69 n=200	70-74 n=200	75-79 n=200	>80 n=200
Peso (Kg)	65.1±1.5	63.1±1.5	62.7±1.5	63.7±1.5	60.9±1.5
Talla(Cm)	1.54±0.1	1.55±0.1	1.54±0.1	1.54±0.1	1.51±0.1
IMC (Kg/Cm)	27.3±4.4	26.4±4.4	26.4±4.4	27.0±4.4	26.8±4.4
Peso Suficiente	41%	40%	45%	28%	34%
Normopeso	25%	25%	20%	36%	32%
Sobrepeso	21%	18%	19%	19%	18%
Desnutricion leve	8%	13%	12%	13%	14%
Obesidad Grado I	3%	1%	3%	3%	2%
Desnutricion Moderada	1%	2%	2%	0%	0%
Desnutricion Severa	1%	1%	1%	1%	0%
Obesidad Grado III	1%	1%	1%	0%	0%
Obesidad Grado II	1%	1%	0%	0%	0%

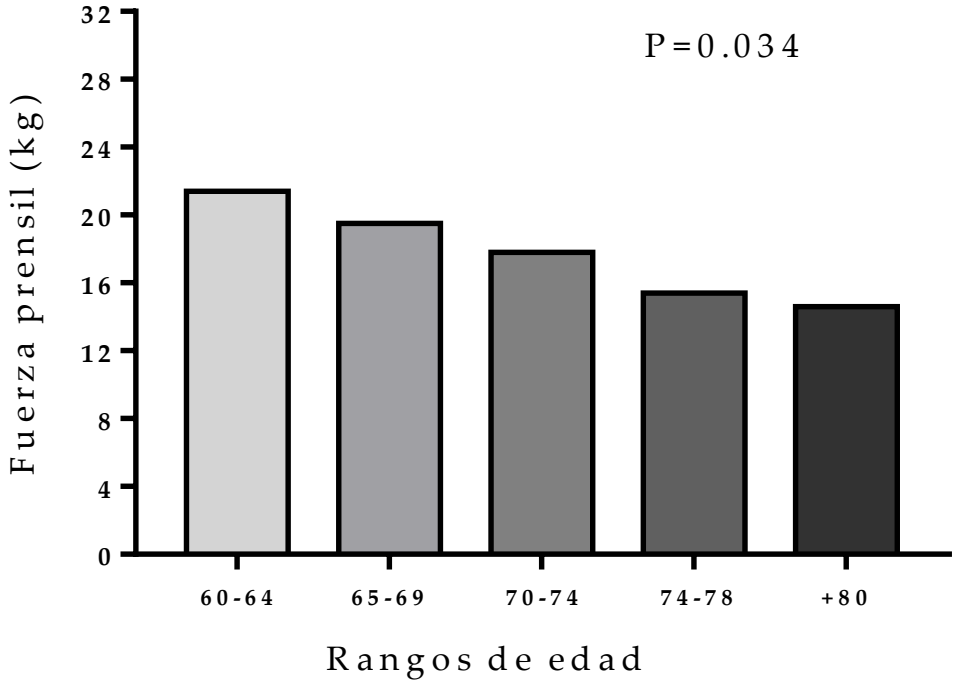
En la tabla 5 se presentan las características de la composición corporal, en relación a las variables de; peso (Kg),Talla (Cm) e IMC (Peso/Talla^2).

Se encontró que respecto al IMC la población evaluada en el rango de 60 -64 años presenta en un 41% un estado de peso suficiente Asi mismo, dentro del rango 65-69 años la población presenta un estado de peso suficiente con un 40%, de igual forma en el rango de edad 70-74 años un 45% de la población presenta un estado de peso suficiente. Referente al rango de 75-79 se encontró en su mayoría con un 36% de la población un estado de normopeso y en cuanto al ultimo rango de edad mayores de 80 años se encontró en un 34% de la población en un estado de peso suficiente . Lo anterior se pudo determinar teniendo en cuenta los puntos de corte para adultos mayores según la sociedad española de geriatría y gerontología, (2007) para dicha sociedad el IMC es un indicador de adiposidad

corporal en los estudios epidemiológicos realizados en la población adulta por otro lado no existe un criterio uniforme para delimitar los intervalos de normopeso y sobrepeso según los valores del IMC. Se tienden a aceptar como puntos de corte para definir el peso insuficiente valores del IMC < 18 y para la obesidad, valores del IMC ≥ 30.

En la presente grafica se estima la relación existente entre la fuerza prensil y los rangos de edad.

Grafica 1 Fuerza prensil vs Rangos de edad



Se encontró en la grafica 1. que el p>0,05 indica diferencias estadísticamente significativas entre los rangos de edad respecto a la fuerza prensil, en cuanto al rango de edad de 60 a 64 años se puede obeservar una fuerza prensil alrededor de los 20 (kg) siendo

un punto de referencia para analizar los demás rangos de edad, seguido a este encontramos el grupo de 65 a 69 años donde se evidencia una leve perdida de la fuerza prensil con relación al primer rango posteriormente se muestra el rango entre los 70 – 74 años donde sigue existiendo una perdida progresiva de la fuerza con relación a los anteriores rangos posterior a ello se encuentra la población de 74-78 años donde se sigue evidenciando la perdida progresiva de fuerza manual y por ultimo se encuetra el rango de 80 años y mas igualmente existiendo una perdidad gradual de la fuerza prensil.

A modo de conclusión se puede decir que a medida que avanza la edad existe una perdida progresiva de la fuerza prensil generando un estado de posible riesgo o sarcopenia un factor que indica una perdida funcional del musculo con relación a la edad que de una u otra forma repercute negativamente en las actividades de la vida cotidiana de la población AM, lo anterior está en coherencia a lo reportado en estudios como el realizado por Curcio y Gómez (2005), en donde refuerzan que la perdida de fuerza de agarre y por tanto el descenso en la fuerza muscular se encuentra asociado al envejecimiento.

Ahora bien, respecto al análisis de los valores de fuerza prensil, se realizó una distribución percentilar, obteniendo los percentiles: P3, P10, P25, P50, P75, P90 y P97.
De este modo en la tabla 6, se presentan por rangos de edad la distribución de la muestra de acuerdo a los percentiles mencionados.

Tabla.6 Percentiles de la fuerza prensil según los rangos de edad.

Rangos de edad	Media	DS	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97
60-64	19.4	3.7	11.6	14	17	20	23	24	24
65-69	19.4	3.9	11	14	16	20	22.8	24	24
70-74	18.0	4.0	11	13	15	18	21	22.9	24
75-79	18.1	3.7	11	13	15	18	21	23	24
>80	16.7	3.57	11	12	14	17	20	21	23.5

La anterior tabla, evidencia la distribución de la muestra por rangos de edad, en los que por cada uno fueron evaluados 200 sujetos. Asimismo, se establece que el 50% de la

población se encuentra con una fuerza prensil que oscila entre 20 y 17 kg, lo cual corresponde a un promedio de 18.6 kg de la población total (N=1000).

En relación al P3 indica un bajo nivel de fuerza, con un promedio de 11.1 kg en todos los rangos de edad; finalmente, el P97 establece un promedio de 24 kg lo cual indicaría un mejor desempeño en actividades de la vida diaria que requieran el componente de fuerza.

5.0 Conclusiones

Teniendo en cuenta que el percentil es una medida estadística que permite la comparación de datos, se encontró que la distribución percentilar presenta que los valores de fuerza prensil que corresponden al P50 en los diferentes rangos de edad oscilan entre los 20 kg para las edades comprendidas entre 60-64, 65-69; 18 kg para edades entre 70-79 años y 17 kg para >80 años; siendo estos los puntos de corte que permiten identificar la prevalencia de factores de riesgo asociados a una menor fuerza muscular. Por lo anterior, se puede inferir que los valores que se encuentren entre el P25 y el P3, pueden aumentar el riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la perdida de masa muscular, como la sarcopenia. En tal sentido, valores estimados por encima del P50, indican un factor protector.

Es por lo anterior que se puede afirmar una efectiva perdida progresiva de la fuerza prensil en las mujeres adultas mayores a medida que avanza la edad, donde la causa es evidentemente el proceso de envejecimiento que impacta el estado físico notablemente.

Por otro lado se puede determinar en cuanto a las mediciones de composición corporal y haciendo un análisis del IMC que en un porcentaje mayor de cada uno de los rangos dicha población se encuentran en un estado de peso suficiente y normopeso sin embargo otro porcentaje menor pero considerable estima que dicha población se encuentra en un estado de sobrepeso.

En contraste, la fuerza prensil con relación a la edad se reitera que a medida que aumenta la edad existe una menor fuerza muscular es pertinente aclarar que existen otros factores aparte del proceso de envejecimiento que también provocan de cierto modo esta perdida progresiva de fuerza teniendo en cuenta los habitos de actividad física y alimenticio que cada persona que ha llevado durante el largo de su vida.

En cuanto a la evaluación de fuerza prensil por dinanometria se evaluaron 200 mujeres adultas mayores por rango lo que indica un total de 1.000 AM considerando que dicha cantidad posee un mayor poder estadístico para realizar un análisis mas claro sobre dicha variable, en cuanto a las conclusiones se puede decir que la fuerza prensil relacionada con la edad es un factor que incide en la perdida de fuerza también cabe resaltar que la población en su mayoría contaba con mayor fuerza en la mano dominante que por lo general era la derecha. Lo anterior se determino siguiendo un protocolo de medición que permitio hallar el mayor registro de fuerza prensil de cada muestra.

Sin embargo cabe mencionar que estas mujeres dentro de todo llevan un estilo de vida "activo" ya que viven en sus propios hogares y aun realizan algún tipo de actividad física en su vida diaria (Caminar, actividades domesticas entre otros) lo que podría ser un factor positivo que de una u otra forma reduzca de cierto modo la perdida rápida y progresiva de fuerza a comparación de adultas mayores con algún tipo de enfermedad o patología que golpea considerablemente su estado físico.

Por ultimo y concluyendo es pertienente recomendar que la actividad física como caminar, hacer actividades domesticas, moverse a diario combinado con una optima alimentación son aspectos positivos en el proceso de envejecimiento de estas mujeres para lograr una mejor calidad de vida y reducir enfermedades que usualmente posee este tipo de población

6.0 Referencias

Alvarado García, A. M., Maya, S., & María, Á. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, *25*(2), 57-62.

Arellano, E. O. (2013). Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y Objetivos. *Revista de Claseshistoria*, (12), 3.

Arévalo Herrera, D. M. (2015). Estimulación múltiple en adultos mayores. Estrategias.

Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, *63*(2), 201-206.

Arteaga JK,Romero Dapueto CP.Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana.Univ Chile, Fac Med Esc Kinesiol. 2005[Tesis de Grado]:pp1–52.

Almeida Silva, (2013). Handgrip strength and flexibility and their association with anthropometric variables in the elderly. *Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)*, *59*(2), 128-135.

.

Baeyens, J Bauer, J (2010) sarcopenia Europa consensus on definition and diagnosis report of the European working group on sarcopenia in older people. Age and ageing. 39 (4),412.

Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Zamboni, M., & Aubertin-Leheudre, M. (2012). How to assess functional status: a new muscle quality index. *The journal of nutrition, health & aging*, *16*(1), 67-77.

Bergland A, Jarnlo GB, Laake K. Predictors of falls in the elderly bylocation. Aging Clin Exp Res 2003; 15 (1): 43-50

Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación* (No. 001.42 B4564m Ej. 1 022619). Pearson,.

Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 179-187.

Bohannon R, Magasi S. *Identification of dynapedia in older adults through the use of grip stregth t-scores*. Muscle Nerve 2015; 51: 102-5.

Chávez M, Diana V Infante S, Héctor S Aurora E.(2015) Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado Nutrición Hospitalaria, *Grupo Aula Médica* vol. 31 (4) pp. 660-1666 Madrid, España

Castanedo,C, Garcia, M, Noriega, M, y Quintanilla, M, (2007) Consideraciones Generales sobre el envejecimiento. En policía nacional de enevejecimiento y vejez.

Castellanos-Ruiz, J., Gómez-Gómez, D. E., & Guerrero-Mendieta, C. M. (2017). Condición física funcional de adultos mayores de centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. *Hacia la Promoción de la Salud*, *22*(2), 84-98.

Cardenas FJ,(2010) La inactividad física, un factor de riesgo en la calidad de vida de los adultos entre los 40 y 60 años, en la ciudad de cuenca.63

Cañete, R., Guilhem, D., & Brito, K. (2012). Consentimiento informado: algunas consideraciones actuales. *Acta bioethica*, *18*(1), 121-127.

Carmenate Milián, L., Moncada Chévez, F. A., Leiva, B., & Waldermar, E. (2014). Manual de medidas antropométricas

Cejudo A, Baranda P, Ayala F, Santoja F. Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. CDP. 2014;14:111-20

Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale C, Lawlor D, Matthews F, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. Age and Ageing 2011; 40 (1): 14-23.

Cole, T. J., Freeman, J. V., & Preece, M. A. (1995). Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Archives of disease in childhood*, *73*(1), 25-29.

Cooper, R., Kuh, D., Cooper, C., Gale, C. R., Lawlor, D. A., Matthews, F., ... & FALCon and HALCyon Study Teams. (2010). Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age and ageing*, *40*(1), 14-23.

Curcio, C. L., & Gómez, J. F. (2005). Fuerza de agarre de los adultos mayores de los centros día del municipio de Manizales. *Rev Asoc Colomb Gerontol Geriatr*, *19*(4), 849-858.

Cristóbal, R. V., González-Moro, I. M., Ros, E., & Cárceles, F. A. (2012). Evolución de lafuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeresmayores activas enrelación con la edad. *European journal of human movement*, (29), 29-47.

Cruz-Jentoft, A. J. (2010). European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Workign Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, *39*, 412-423.

Dantas, (2002) La preponderancia de la disminución de la movilidad articular de la eñlasticidad muscular en la perdidad de la Rev. salud mov. *flexibilidad en el envejecimiento. Fitness & perfomance Journa*l.2002;1(3):12-20

Daly, R. M., Rosengren, B. E., Alwis, G., Ahlborg, H. G., Sernbo, I., & Karlsson, M. K. (2013). Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC geriatrics*, *13*(1), 71.

Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*, *34*(12), 809-824.

Doherty, T. J. (2001). The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *4*(6), 503-508.

Instituto distrital de recreación y deporte (idrd) protocolo de pruebas físicas escuela de guardianes ciclovía

Mancilla, E., Ramos, S., & Morales, P. (2016). Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. *Revista médica de Chile*, *144*(5), 598-603.

Fuentes Figueroa, S. (2015). ¿ Cómo se desarrolla un protocolo?. *Ortho-tips*, *11*(2), 79-83.

Fraiz, O (2003). *La tercera edad y la familia. Una mirada desde el adulto mayor.* La Habana. Ed. Félix Varela

Fernández JL, Parapar C, Ruíz M. Envejecimiento, discapacidad y enfermedad. Fundación General CSIC. Lychnos. 2012.

Fleg, J,(2005).Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation,* 112, 674-682

FitzGerald, S. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Morrow, J. R., Jackson, A. W., & Blair, S. N. (2004). Muscular fitness and all-cause mortality: prospective observations. *Journal of Physical Activity and Health*, *1*(1), 7-18.

Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. Revista Digital Universitaria, 5 (1), 2-9.

Garcia, J (2003). *La vejez. El grito de los olvidados.* México: Plaza y Valdez

García A, (2008) Desempeño físico en adultos mayores en el municipio Plaza de la Revolución. Tesis de Maestría (Maestría en Salud Pública y Envejecimiento) *La Habana Instituto Superior de Ciencias Médicas*.

Giraldo, (2001). *Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan: cómo desarrollarlas?*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.

Gordillo Valbuena, I. K., Villamizar, Y., & Pablo, J. (2018). Niveles de fuerza prensil de deportistas en formación entre 9-17 años del municipio de Tocancipá.

Günther, C. M., Bürger, A., Rickert, M., Crispin, A., & Schulz, C. U. (2008). Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *The Journal of hand surgery*, *33*(4), 558-565.

Hollenberg, M., Yang, J., Haight, T. J., & Tager, I. B. (2006). Longitudinal changes in aerobic capacity: implications for concepts of aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *61*(8), 851-858.

Horak F. (2006) Postural orientation and equilibrium: *what do we need to know about neural control of balance to prevent falls Age Ageing*; 35: Ii7-Ii11.

Hayward, C. S., Kelly, R. P., & Collins, P. (2000). The roles of gender, the menopause and hormone replacement on cardiovascular function. *Cardiovascular research*, *46*(1), 28-49.

HÄKKINEN, K. y HÄKKINEN, A. (1995). Neuromuscular adaptations during intensive strength training in middle-aged and elderly males and females. Electromyograph. Clin. Neurophysiol. 35: 137-147

Hernandez Sampieri, R, Fernandez(2004) Metodología de la Investigación. Mèxico.Mc.Craw Hill.

Izquierdo, M., & Alonso, A. (2003). Condición física saludable: envejecimiento y ejercicio físico (II). *Selección: Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*, *12*(2), 96-104.

Jones D, Short K, Campbell W, (2008) Role of dietary protein in the sarcopenia of aging.*AmJ Clin Nutr* (87)

Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J* 1999; 13: 197-205

Kan, G (2009) Epidemology and consequences of sarcopenia. *JNHA- The journal of nutrition, health and Aging.* 13 (8) 708.

Kaur M. y Leong, DP (2009) Age-related changes in hand grip strength among rural and urban Haryanvi Jat females. *HOMO* 60 (5): 441-50. 18.

Kang HG, Dingwell JB. Effects of walking speed, strength and range of motion on gait stability in healthy older adults. J Biomech 2008; 41 (14): 2899-905

Keller K, Engelhardt M. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. Muscles Ligaments Tendons J. 2014;3:346-50

Lakatta, E. G. (1999). Cardiovascular aging research: the next horizons. *Journal of the American Geriatrics Society*, *47*(5), 613-625.

Lord S, Sturnieks D. The physiology of falling: assessment and prevention strategies for older people. J Sci Med Sport 2005; 8: 35-42

lexell, j., taylor, c.c., y sjostrom, m. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? J. Neurol. Sci. 84: 275-294

Los condes, (2012) cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, *revista medica,* Chile: 23(1) 19-29

López J, Mojares, 2008 Fisiología clínica del ejercicio. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana;

Lucareli, P. R. G., Lima, M. D. O., Lima, F. P. S., Gimenes, R. O., Lucareli, J. G. D,A.,Garbelotti Junior, S. A., ... & Pompeu, J. E. (2010). Comparison of methods of measurement of the finger flexor muscles' strength through dynamometry and modified manual sphygmomanometer. *Einstein (São Paulo)*, *8*(2), 205-208.

Lisboa C, Borzone G, Díaz O. Hiperinflación en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: importancia funcional y clínica. *Rev Chil Enf Respir* 2004; 20: 9-20.

Martínez (2015) Relación entre proteínas carboniladas y factor necrótico tumoral alfa con fuerza muscular en mujeres jóvenes y mayores: estudio exploratorio. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 50 (6): 264-9.

Mario Di Santo (1997). *La flexibilidad en las distintas edades de la vida.* PubliCE.

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Body Composition. In: Growth, Maturation and Physical Activity. 2nd ed. Human Kinetics. 2004. pp.101-119.

Milanovic Z, Pantelic S, Trajkovic N, Sporis G, Kostic R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. Clin Interv Aging. 2013;8:549-56

Moreno GA. (2005) Incidencia de la actividad física en el adulto mayor. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*; 5(19): 222-237

Massy-Westropp N, Gill T, Taylor A, Bohannon R, Hill C. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Research Notes 2011; 4: 127-31

. Organización Panamericana de la Salud. (2012) América Latina y el Caribe por un envejecimiento saludable y activo.

Organización Mundial de la Salud, (2002), Informe sobre la salud en el mundo, Ginebra

OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. In Salud OMdl..; 2016.

Olivetti, G., Melissari, M., Capasso, J. M., & Anversa, P. (1991). Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy. *Circulation research*, *68*(6), 1560-1568.

OMS sobre la obesidad: Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO technical report series, 894. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud, 2000.

Odryscol SW, 1992 the relationship between wrist position grasp size and grip strength hand surg 17 (1) 169-77

Palacios, R. M. (2006). Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones. *PIURA PERU*.

Pereira AF, Silva AJ, Costa AM, Monteiro AM, Bastos EM, Marques MC. Muscle Tissue Changes with Aging. Acta Med Port 2013; 26 (1): 51-5

Pisciottano,M (2014) the relationships between lean mass, muscle strength and physical ability in independent healthy elderly women from the community. *The journal of nutrition, health & aging.* 18 (5), 554

Quevedo, F. (2011). Medidas de tendencia central y dispersión. *Medwave*, *11*(03).

Ramírez, J. A. (2009). Diagnostico preliminar sobre las personas mayores, dependencia y servicios sociales en Colombia. *Seminario de profundización en el cuidado de enfermería al adulto mayor Neiva, Colombia*, 1-16.

Rikli, R Jones, D (2013) development and validation of criterion- reference clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist.* 53 (2) 255

Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition*, *127*(5), 990S-991S.

Rexach y Antonio. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. Nutr. Hosp (2006) vol. 21 (Supl 3) pp. 46-50.

Rosero, L,Muñoz, Y, Martínez, J. & Cruz, M. (2004). La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica. *Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud, Consejo Nacional del Adulto Mayor.* San José, C.R.: OPS.

Sternang, O Reynolds, C (2015) *Factors associated with grip strength decline in older adults.* Age and ageing. 44 (2), 269

Sallinen J, Stenholm S, Rantanen, (2010) Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. J Am Geriatr Soc 58 (9): 1721-6

Salgado de Snyder VN, González Vázquez T, Bojorquez Chapela L, Infante Xibille C. Vulnerabilidad social, salud y migración México-Estados Unidos. Salud Pública Méx. 2007;49(sup 1):8-10.

Salguero, A. R. C. (2010). El envejecimiento y su influencia en la fuerza muscular. *Ser Corporal*, (3), 19-24.

Sandler rb, burdett r, zaleskiewicz m, sprowls-repcheck c, harwell m. (1991): “muscle strength as an indicator of the habitual level of physical activity”. med sci sports exerc, 23(12):1375-81

Saunders, M., Lewis, P. & thornhill, A. (2009). research methods for business students Prentice hall, harlow (Essex

Salech MF, el Jara LR, Michea AL. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Rev Med Clin Condes. 2012;23(1):19-29.

Salvadó, I. E. (2016). Tipos de muestreo. *Disponible en:[file:///C:/Users/DELL% 202018/Zotero/storage/Z5DBMG5K/SALVADÓ% 20-% 20TIPOS% 20DE% 20MUESTREO.. pdf]*, *22*, 66

Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs B, Saye A. Is grip strength a useful single marker of frailty? Age and ageing 2003; 32 (6): 650-6

Silva, E. T.; Ribeiro Filho, O. P. & Feio, R. N. 2011. Predation of native anurans by invasive bullfrogs in Southeastern Brazil: Spatial variation and effect of microhabitat use by prey. South American Journal of Herpetology 6(1):1-10

Sunderland A; Tinson D; Bradley L. (1989) Arm function after stroke. An evaluation of grip strength as a measure of recovery and a prognostic indicator. J. *Neurol. Neurosurg. Psychiatry* . 11(52), 1267-1272

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, & Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). (2007). Documentos de consenso: Valoración nutricional en el anciano. *Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. Galénitas, Nigra-Trea*.

Social, M. D. (2013). Envejecimiento demográfico, Colombia 1951-2020 Dinámica demográfica y estructuras poblacionales.

Sonati J, Modeneze D, Vilarta R, Maciel E, Boccaletto E, da Silva C. Body composition and quality of life (QoL) of the elderly offered by the ‘‘University Third Age’’ (UTA) in Brazil. Arch Gerontol Geriatr. 2011;52:31-5

Teimoory, A., Nasiri, M., Khodamoradi, A., & Ebrahimi, K. (2011). The Effects of Aging on Hand Grip Strength in the Adult Iranian Population. *Aust J Basic & Appl Sci*, *5*(12), 970-3.

Universidad de los Andes (2009) Evaluación del Programa de Formación y Atención para la Primera Infancia del ICBF y El Sena. Protocolo para la Toma y Registro de Medidas Antropométricas. Bogotá: Universidad de los Andes.

Westropp N, Taylor (2011) Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research* (4) 127-31

Weiss, E. (2006). Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life. *Journal Applied of Physiology*, 101, 938–944.

Watanabe, T (2005) the short – tearm reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span hand surg 30 A: 603-609

Wang, C. Y., & Chen, L. Y. (2010). Grip strength in older adults: test-retest reliability and cutoff for subjective weakness of using the hands in heavy tasks. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *91*(11), 1747-1751.

Yavuzer G. Three-dimensional quantitative gait analysis. Acta Orthop Traumatol Turc 2009; 43 (2): 94-101

Yorke A, Curtis A, Shoemaker M, Vangsnes E. Grip Strength Values Stratified by Age, Gender, and Chronic Disease Status in Adults Aged 50 Years and Older. J Geriatr Phys Ther 2015; 00: 1-7.

Young, A., Stokes, M., & Crowe, M. (1985). The size and strength of the quadriceps muscles of old and young men. *Clinical physiology (Oxford, England)*, *5*(2), 145-154.

7.0 Anexos

(1) Anexo

Formato Consentimiento informado

LUGAR DE INTERVENCION:

FECHA:

Yo._____ _____ identificado con cedula de ciudadanía numero _____de _____ estoy de acuerdo en participar en la presente investigación que se viene abordando en la CORPORACION UNIVERSITARIA CENDA en el área de educación física recreación y deporte en la línea de estudio morfo funcional la cual adelanta un proyecto, sobre los valores de referencia de fuerza prensil en el adulto mayor, el presente estudio estará bajo la dirección del representante de la línea de investigación

Para lo anterior se debe tener en cuenta que los datos recogidos serán compartidos y/o publicados para el aporte de la línea de investigación de la corporación universitaria cenda

En la realización de las pruebas se aplicarán evaluaciones como:

- IMC (Peso (kg) / Talla Cm²)
- Talla (Cm)
- Peso (Kg)
- Medición de cadera y cintura (Cm)
- Fuerza prensil por dinamometría (Kg)

Agradecemos su participación en lo anteriormente mencionado.

_____

FIRMA DEL PARTICIPANTE

(2) Anexo

Ejemplo de la tabla de excel para la construcción de la base de datos

Localidad	Sujeto	edad	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC	CLASIFICACIÓN IMC	CLASIFICACIÓN IMC	Fuerza pd	Fuerza pi	Dominacia

(3) Anexo

Registro Fotografico