

**RELACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA FUERZA PRENSIL EN EL
ADULTO MAYOR DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO SUCRE.**

**RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND PREHENSILE STRENGTH
IN OLDER ADULTS IN THE MUNICIPALITY OF TOLUVIEJO SUCRE.**

**Castilla Martínez, Leonardo Fabio¹. Rafael Enrique Lozano Zapata², José Luis Ruíz
Sánchez¹**

¹ Docente Facultad de Humanidades y Educación. Universidad CECAR, Colombia

² Docente investigador Universidad de Pamplona, Colombia

¹ Docente Facultad de Humanidades y Educación. Universidad CECAR, Colombia

RESUMEN

La presente investigación planteó como objetivo, determinar la relación de la composición corporal y la fuerza prensil con 36 personas mayores, 9 hombres y 27 mujeres con edad promedio de 67,9 años, residentes en el Municipio de Toluviéjo Sucre. De corte transversal, tipo cuantitativa correlacional – descriptiva; se empleó un pretest, luego se designó un programa de 12 semanas de ejercicios y un Postest; para las variables antropométricas se empleó el protocolo perfil restringido ISAK, dinamometría manual para la fuerza prensil y para la funcionalidad se empleó la batería senior fitness test. El análisis estadístico se utilizó el software SPSS, prueba de normalidad Shapiro Wilk, test de student y prueba r de Pearson. En los resultados la masa corporal en hombres fue 62,0 kg \pm 7,5 y en mujeres 55,2 kg \pm 6,8; interpretándose como un peso saludable para el índice de masa corporal generalizado. Se encontró un aumento significativo de 35 % del porcentaje de grasa en mujeres, mientras que los hombres presentaron solo un 24,1% del porcentaje de grasa. Interpretándose como sobrepeso en mujeres y en normo peso en hombres; También se observó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre género en el % de grasa y la fuerza prensil de ambas manos en los sujetos examinados. Se encontró una relación significativa de la composición corporal con la fuerza prensil manual de los individuos con menor porcentaje de grasa (en los hombres) tenían más fuerza de presión manual bilateral con relación a aquellos que mostraron más porcentaje grasa (en las mujeres).

Palabras Clave: Composición corporal, fuerza prensil, antropometría y envejecimiento.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship of body composition and grip strength with 36 older people, 9 men and 27 women aged 67.9 years, residents of the Municipality of Toluviéjo Sucre. Cross-sectional, quantitative correlational - descriptive type; A pre-test was used, then a 12-week exercise program and a post-test were designated; For anthropometric variables, the ISAK restricted profile protocol was used, manual dynamometry for grip strength, and the senior fitness test battery was used for functionality. SPSS software, Shapiro Wilk

normality test, student's test and Pearson's r test were used for statistical analysis. In the results, the body mass in men was $62.0 \text{ kg} \pm 7.5$ and in women $55.2 \text{ kg} \pm 6.8$; interpreted as a healthy weight for the generalized body mass index. A significant increase of 35% in the percentage of fat was found in women, while men had only 24.1% of the percentage of fat. Interpreted as overweight in women and normal weight in men; There are also significant differences ($p < 0.05$) between gender in% fat and grip strength of both hands in the examined subjects. A significant relationship between body composition and manual grip strength was found. Individuals with a lower percentage of fat (in men) had more bilateral manual pressure strength in relation to those with a higher percentage of fat (in women).

Keywords: Body composition, prehensile strength, anthropometry and ageing.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación es producto del esfuerzo realizado durante los últimos tres años centrado en investigar la relación que existe entre la composición corporal y la fuerza prensil de manos en tres momentos, el primero inicia en el acercamiento a la población, solicitud de permisos y consentimiento informado, selección del instrumento y aplicación de las pruebas seleccionadas. El segundo se trata de la recolección e interpretación de los datos, diseño y aplicación del programa de actividad física sistemática para adultos mayores institucionalizados en un programa comunitario nacional para la tercera edad y un tercer momento la aplicación del post test e interpretación de los datos finales. Dicha metodología de esta investigación involucra al profesional de las ciencias aplicadas al deporte y la actividad física en el campo de la gerontología contribuyendo en la búsqueda de intervenciones eficaces desde la actividad física para mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas mayores que participan en estos procesos de prevención y control de algunas patologías producto del sedentarismo. Todo esto, con el fin de disminuir la pérdida de la fuerza, la funcionalidad y el riesgo de caídas en esta población estudiada. A demás, fortalecer su autonomía y aportar en un estilo de vida más saludable, con una mejor calidad de vida. Esta investigación es producto de tesis maestral corresponde al resultado de un proceso de investigación acción-participación, desarrollada con adultos mayores que residen en el Municipio de Tolúviejo en el departamento de Sucre, Colombia. Enfocado en el estudio de la fuerza funcional, la composición corporal y la capacidad funcional que poseen las personas mayores. El primer acercamiento con el grupo fue en febrero de 2018 con el grupo de apoyo de los diferentes profesionales que desarrollan su labor (médico, psicóloga, fisioterapeuta, enfermera y auxiliares) comenzamos esta experiencia.

La metodología de este trabajo de investigación está conformada por dos bloques; uno teórico y otro práctico, en los cuales se ha recogido la totalidad de este trabajo. Ésta comprende diferentes capítulos, formando los dos primeros el cuerpo teórico, el tercero y cuarto dedicados a la parte práctica:

1. Envejecimiento, su proceso y la evolución demográfica de la población mayor a nivel mundial, latinoamericano, nacional y local. En el cual se abordan aspectos relacionados con las teorías específicas del proceso de envejecimiento, con respecto a las teorías morfofuncionales que representan el desarrollo del individuo del comportamiento de la fuerza funcional y la composición corporal en las últimas etapas de la vida y las teorías psicosociales dirigidas a las proposiciones

relativos al proceso del envejecimiento, con especial atención hacia el comportamiento y la situación relacional a la independencia senil. Además, se analizó detenidamente la transformación demográfica que ha vivido la población investigada a nivel mundial hasta el lugar del contexto del estudio en los últimos 5 años, lo que nos ha llevado a reflexionar el alto índice de envejecimiento de toda la población con respecto a los pocos programas de actividad física existentes y dirigidos al adulto mayor.

2. La composición corporal y la fuerza prensil en el adulto mayor. Su repercusión en la calidad de vida de las personas mayores. Los cambios demográficos y socioculturales que estamos viviendo en los últimos años están produciendo un incremento progresivo de la población en situación de dependencia. En este capítulo se estudia la incidencia de la fuerza prensil y la usencia de la ejercitación en el adulto mayor, con la intención de comprender las causales y el mecanismo práctico para la evaluación e intervención para los programas de ejercicios en las personas con un mayor riesgo de dinapenia y sarcopenia, debido a su importancia desde la atención geriátrica.

3. Metodología de la investigación. Desde unas perspectivas cuantitativas, se ha desarrollado una intervención siguiendo la metodología de investigación acción- participación de Kemmis & McTaggart (1988), citado por (Bernal, 2011), a través de la participación de todos los miembros de nuestro equipo de trabajo por medio del plan de acción, la observación y la intervención. Se estudió una serie de incidencias relacionadas con los participantes, a través de la recolección de la información, interpretando de los datos y plantear una intervención por medio de un programa de actividad física sistemática adaptada a las condiciones físicas y necesidades morfofuncionales de los participantes.

Con relación con el proceso de evaluación de la composición corporal, se tuvo en cuenta las indicaciones de la Asociación Internacional de Kineantropometría (ISAK) perfil restringido, para la evaluación de la fuerza prensil se consideró la dinamometría manual, la cual correlaciona acciones con la fuerza funcional del adulto mayor, para la funcionalidad general y por su relación con funciones morfofuncionales también se seleccionó la prueba de senior fitness test. La cual no solo evalúa la función del adulto mayor, sino también parte de la motricidad generalizada y flexibilidad de los participantes. Dando producto a un programa de intervención basado en la funcionalidad de la fuerza desde una magnitud de la tolerancia muscular, ajustándose más a la edad, la cual corrobora con los procesos de adaptación atómica que se direccionan hacia los procesos de acondicionamiento físico que el adulto mayor necesita. En esta investigación fue frecuente el uso de instrumentos como los documentos personales, consentimiento informado, la observación del participante, la fotografía, el vídeo, los cuestionarios y escala de percepción del esfuerzo físico subjetiva (Borg modificada).

4. Diseño de esta investigación. En este capítulo exponemos la naturaleza del programa de intervención, que propone un compromiso de referencia con relación a los objetivos del trabajo, que se concretan en:

- Valorar el grupo de variables morfofuncionales en estudio las cuales permitieron conocer el estado de la fuerza prensil, la composición corporal y la funcionalidad del adulto mayor del municipio de Toluviéjo.

- Tabular e interpretar los datos según los resultados para establecer las necesidades físicas del grupo intervenido.
- Diseñar un programa de intervención desde la actividad Física sistemática adaptada a la población.
- Estudiar las aportaciones que desde la actividad física pueden hacerse a la intervención con mayores de más 60 años.
- Resaltar la contribución de la actividad física en la implantación de programas de intervención adaptados para mayores en programas institucionalizados.
- Análisis e interpretación de los datos arrojados. Se expone el informe de la investigación que surge a partir del trabajo aplicado.
- Seguidamente, en este apartado expresa comedidamente las distintas conclusiones a las que se ha llegado en esta tesis de maestría.
- En el apartado referencias bibliográficas se resaltan los principales autores para el conocimiento de las temáticas abordados y tomar como referencia en la discusión realizada en esta investigación.
- Para finalizar, en el apartado de anexos hemos incluido algunas tablas y gráficos cuyo contenido nos sirvió para construir el documento.

Diseño y tipo de estudio

Esta investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo, de tipo correlacional descriptivo, siendo epistemológicamente científicista y racionalista, bajo la inducción probabilística, realizando una interpretación de la medición realizada, el cual tiene como finalidad conocer la relación de la composición corporal y la fuerza prensil, donde se observó el grado de asociación que existe entre 2 o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (Hernández, Fernández y Baptista, 2015). Citado por (Ramos, 2015). Investigación de corte transversal, de campo, la cual consistió en establecer relación de dos variables con los datos directamente de los sujetos propiamente investigados e intervenidos, desde el mismo lugar donde ocurren los acontecimientos. Además, en el Municipio de Toluviejo Sucre Colombia, fue el lugar donde se recolectaron los datos que permitieron realizar este estudio, en dicho contexto se concentró físicamente un grupo de adultos mayores, entorno donde se encontró directamente la problemática estudiada, (Arias, 2012).

Los sujetos fueron examinados en 2 momentos, al inicio del programa de actividad física y posteriormente a la intervención de las 12 semanas bajo las mismas condiciones. Antes se dio a conocer el consentimiento informado por parte de evaluadores a los familiares y participantes. Los evaluados por el equipo de evaluación del laboratorio de la universidad CECAR, para la evaluación de todas las pruebas se aplicó en horas de la mañana, en la evaluación de la composición corporal se empleó el protocolo de ISAK perfil restringido (2 antropometristas ISAK NIVEL I), el peso se determinó con una balanza digital Omron Bcm-500 Monitor Bascula Corporal Bluetooth Wif), y

la estatura fue tomada parado los sujetos mediante un estadiómetro digital marca Seca 235 Heightronic® ($\pm 0,01$ cm) (SHORR productions U.S.A.). La medición de la Fuerza Prensil Manual (FPM), fue conseguida mediante un dinamómetro digital de mano estándar marca Kinemax. Y para la medición de la funcionalidad se aplicó la batería Senior Fitness Test (SFT) de (Rikli y Jones, 2001). Bajo los mismos criterios y condiciones de las demás pruebas aplicadas.

La batería senior fitness test se aplicó en horas de la mañana, 3 horas después de haber tomado el desayuno los participantes. También se usó el coeficiente de Pearson para determinar la relación existente entre la FPM y la composición corporal del adulto mayor del Municipio de Tolúviejo. Las diferencias entre las variables medidas y la FPM entre los sexos, se determinó con la prueba t de Student, estableciendo como significativo un alfa de $< 0,05$.

Población y muestra

La población fue de 408 adultos mayores del municipio de Tolúviejo adscritos al programa nuevo comienzo nuevo destino. El procedimiento que se realizó para determinar la muestra fue de tipo no probabilística intencional, determinando con una muestra $n = 36$ personas de los cuales 27 fueron de sexo femenino y 9 de sexo masculino, todos adscritos al programa de actividad física del Municipio de Tolúviejo Sucre Colombia.

Dicha intención en la selección de la muestra se debió a que las 36 personas cumplían con los criterios de inclusión de salubridad, disposición para realización de las actividades programadas, consentimiento informado firmado por las personas a su cargo o representantes, tenía asistencia regular de 3 a 4 veces por semana los mismos días y en el mismo horario, bajo las mismas condiciones, los cuales cumplían con los criterios de exclusión e inclusión para la realización de la batería senior fitness test y fuerza principal manual.

Criterios de Inclusión

- Ser participante activo del programa de actividad física Municipal.
- Tener edad comprendida entre 60 y 85 años
- Participar voluntariamente en el estudio y con autorización firmada de un familiar o persona a cargo.
- No presentar complicaciones de una o más enfermedad crónica no transmisible que comprometa su salud.

Criterios de exclusión

Presentar dos o más complicación patológica o enfermedad neuromuscular, metabólica y/o cardiovascular que le impida desempeñar actividades físicas de manera regular y adecuada.

Presentar alguna lesión muscular, ósea o articular moderada que impida desplazarse.

Discapacidad físico o mental. Ser menor de 60 años.

Metodología de recolección de datos

Los datos fueron recolectados por el equipo de evaluación del Laboratorio de Evaluación del Rendimiento Morfofuncional (LeRM) adscrito al Programa académico de Ciencias del Deporte y la Actividad Física de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR), durante el primer periodo del año 2018. Se solicitó la firma del consentimiento informado por parte de los familiares y participantes.

La unidad de análisis de este estudio está conformada por una muestra de $n = 36$ personas de los cuales 27 fueron de sexo femenino y 9 de sexo masculino, los cuales fueron evaluados con los mismos protocolos antes mencionados y bajo las mismas condiciones de salud y estado físico, evidenciados en la tabla 3.

Pruebas aplicadas

Para la evaluación de la composición corporal se aplicó el protocolo de ISAK perfil restringido, el peso se determinó con una balanza digital Omron Bcm-500 Monitor Bascula Corporal Bluetooth Wif, y la estatura fue tomada parado los sujetos mediante un estadiómetro digital marca Seca 235 Heightronic® ($\pm 0,01$ cm) (SHORR productions U.S.A.). La medición de la FPM fue conseguida mediante un dinamómetro digital de mano estándar marca Kinemax.

Para la medición de las capacidades físicas (capacidad funcional), se aplicó la Batería Senior Fitness Test (SFT), diseñada por Rikli y Jones en el año 2001, instrumento validado que se ha utilizado en diferentes investigaciones para medir las capacidades físicas del adulto mayor, con un grado de aplicabilidad, seguridad y confiabilidad muy alto, así como la forma práctica y sencilla. La Senior Fitness Test tiene sus propias características como se explica a continuación la hacen más completa y práctica que las pruebas que solían ser utilizados en estudios anteriormente con adultos jóvenes; las cuales no cumplían los requisitos ni los propósitos de los objetivos. Cualidades de la SFT (Rikli y Jones, 2001).

Los datos fueron recolectados por el equipo de evaluación del Laboratorio de Evaluación del Rendimiento Morfofuncional (LeRM) adscrito al Programa académico de Ciencias del Deporte y la Actividad Física de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR), durante el primer periodo del año 2018.

Se solicitó a los representantes y personas a cargo de los adultos mayores, la firma y estar de acuerdo con el consentimiento informado para la respectiva participación en la evaluación en el pretest, programa de actividad física y Postest del mismo proceso.

Las variables antropométricas fueron recolectadas con la técnica de cineantropometría con 7 pliegues cutáneo (perfil restringido), para la evaluación de la composición corporal; la talla de pie en centímetros y masa o peso corporal en kilogramos, circunferencias de cintura, cadera, muñeca, pantorrillas, muslo medial y tórax. Los sujetos se evaluaron en el Laboratorio de Evaluación del Rendimiento Morfofuncional (LeRM) adscrito al Programa académico de Ciencias del Deporte y la Actividad Física de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR), donde se cumplió con

las condiciones para llevarse a cabo este tipo de valoraciones. Se solicitó usar ropa ligera de ejercicio físico, estar descalzo. En la medida de lo posible ser acompañado o acompañada por un familiar. En el proceso el anotador debía repetir cada número registrado para corroborar y hacer un control inmediato junto al evaluador, igualmente el evaluador haber dictado el dato en un tono de voz adecuado y manera clara, entendible y suficientemente comprensible. Los evaluadores contaban con certificación ISAK nivel I.

Instrucciones para la prueba

Descripción y/o realización: Los sujetos se ubicaron sobre el lugar señalado para la toma con el dinamómetro manual, así realizar la presión con miembros superiores, primero mano dominante y posteriormente mano no dominante. La presión dura aproximadamente de 2 a 3 segundos por cada mano, se realizaron dos intentos y se tomó el mejor, para el registro en la ficha de control de las variables evaluadas.

Medición/valoración.

Se realizó la toma de una primera prueba, con base a los resultados se planteó la intervención ajustada a un programa de actividad física de 12 semanas y posterior a eso se realizó la prueba final bajo los mismos lineamientos y condiciones de la prueba inicial, con los mismos sujetos.

Resultados

Resultados Pretest

Análisis Descriptivo

En la Tabla 1 se observa un alto nivel del porcentaje de grasa con relación a las mujeres del 35,0 %, frente a los hombres que solo presentaron un 24,1% del porcentaje de grasa; un 10,9 % menos que las mujeres, mostrándose sobrepeso en mujeres por porcentaje de grasa y en normo peso en hombres para la edad.

Análisis Exploratorio de los Datos

En la Tabla 2 en este primer instante de la medición, se presentó distribución normal en todas las variables del sexo femenino, mientras que las del sexo masculino como por ejemplo el ICC, ICT y la Dinamometría de la mano no dominante no fue normal, con relación a la mano dominante que fue normal.

Análisis Inferencial

En la Tabla 3 se observó inicialmente diferencias significativas en ($p < 0,05$) entre ambos sexos para el % de grasa y la fuerza prensil en ambas manos en los sujetos examinados, tanto en hombres como en mujeres.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos para las Variables de la Composición Corporal y de la Fuerza Prensil de Manos por Sexo.

Sexo	Variab	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
Masculino	IMC	23,4	5,2	17,5	34,8	
	% Grasa	24,1	7,5	12,6	35,6	
	Índice Cintura Cadera	1,0	0,1	0,9	1,2	
	Índice Cintura Talla	0,6	0,1	0,5	0,8	
	Suma Panículos	26,1	11,8	10,0	50,0	
	Tren Superior Suma					
	Panículos	38,1	15,5	16,0	59,0	
	Tren Tronco Suma					
	Panículos	26,3	13,1	6,5	53,0	
	Tren Inferior Dinamometría					
	Mano. Dte (kg)	28,4	5,9	18,9	38,1	
	Dinamometría Mano N.D (kg)	27,7	7,1	21,8	45,4	
	Femenino	IMC	23,0	3,6	15,9	29,2
		% Grasa	35,0	5,8	23,5	46,6
Índice Cintura Cadera		1,0	0,1	0,8	1,1	
Índice Cintura Talla		0,6	0,1	0,5	0,7	
Suma Panículos		32,8	15,7	10,5	77,0	
Tren Superior Suma						
Panículos		41,0	14,5	14,0	68,0	
Tren Tronco Suma						
Panículos		32,6	12,8	7,0	59,0	
Tren Inferior Dinamometría						
Mano N.D (kg)		20,0	6,2	10,0	32,2	

Dinamometría Mano N.D (kg)	18,6	5,2	7,3	27,4
----------------------------------	------	-----	-----	------

Fuente: Construcción propia

Tabla 2. Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para Variables de la Composición Corporal y Fuerza Prensil por Sexo.

Sexo	Variables	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Masculino	IMC	0,889	9	0,193
	% Grasa	0,883	9	0,169
	Índice Cintura Cadera	0,649	9	0,000
	Índice Cintura Talla	0,806	9	0,024
	Suma Panículos Tren Superior	0,909	9	0,312
	Suma Panículos Tren Tronco	0,928	9	0,465
	Suma Panículos Tren Inferior	0,868	9	0,116
	Dinamometría Mano dominante (kg)	0,941	9	0,590
	Dinamometría Mano no Dominante (kg)	0,717	9	0,002
Femenino	IMC	0,960	27	0,369
	% Grasa	0,976	27	0,765
	Índice Cintura Cadera	0,965	27	0,476
	Índice Cintura Talla	0,958	27	0,324
	Suma Panículos Tren Superior	0,909	27	0,021
	Suma Panículos Tren Tronco	0,974	27	0,707
	Suma Panículos Tren Inferior	0,969	27	0,579
	Dinamometría Mano dominante (kg)	0,959	27	0,344

Fuente: Construcción propia

En la Tabla 4, se observó en primeras mediadas, correlaciones significativas en la correlación de Pearson con las variables composición corporal y dinamometría, ($p < 0,01$) bilateral entre la composición corporal respecto al (IMC) y la suma de panículos tren superior, así como correlaciones significativas en ($p < 0,05$) bilateral en la fuerza prensil de ambas manos con respecto a la composición corporal.

Tabla 3. Comparación de Medias de las Variables del Estado de la Composición Corporal y la Fuerza Prensil entre Sexos.

Variables		Prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
IMC	Se asumen varianzas iguales	0,233	34	0,817	0,36	1,56	-2,80	3,53	
	No se asumen varianzas iguales	0,194	10,71 2	0,850	0,36	1,87	-3,76	4,48	
% Grasa	Se asumen varianzas iguales	- 4,537	34	0,000	-10,86	2,39	-15,72	-5,99	
	No se asumen varianzas iguales	- 3,971	11,33 3	0,002	-10,86	2,73	-16,86	-4,86	
Índice Cintura Cadera	Se asumen varianzas iguales	1,604	34	0,118	0,04	0,03	-0,01	0,10	
	No se asumen varianzas iguales	1,227	9,817	0,248	0,04	0,03	-0,03	0,12	
Índice Cintura Talla	Se asumen varianzas iguales	- 0,861	34	0,395	-0,02	0,03	-0,07	0,03	
	No se asumen varianzas iguales	- 0,679	10,10 2	0,512	-0,02	0,03	-0,09	0,05	
Suma Panículos Tren Superior	Se asumen varianzas iguales	- 1,168	34	0,251	-6,69	5,72	-18,32	4,95	
	No se asumen varianzas iguales	- 1,349	18,29 3	0,194	-6,69	4,96	-17,08	3,71	
Suma Panículos Tren Tronco	Se asumen varianzas iguales	- 0,511	34	0,613	-2,89	5,66	-14,38	8,61	
	No se asumen varianzas iguales	- 0,493	12,99 7	0,630	-2,89	5,86	-15,54	9,76	
Suma Panículos Tren Inferior	Se asumen varianzas iguales	- 1,273	34	0,212	-6,31	4,96	-16,40	3,77	
	No se asumen varianzas iguales	- 1,261	13,53 2	0,229	-6,31	5,01	-17,09	4,46	
Dinamometría mano dominante (kg)	Se asumen varianzas iguales	3,546	34	0,001	8,36	2,36	3,57	13,16	
	No se asumen varianzas iguales	3,642	14,40 3	0,003	8,36	2,30	3,45	13,27	
Dinamometría mano no dominante (kg)	Se asumen varianzas iguales	4,173	34	0,000	9,09	2,18	4,66	13,51	
	No se asumen varianzas iguales	3,561	10,99 0	0,004	9,09	2,55	3,47	14,70	

Fuente: Construcción propia.

Tabla 4. Correlación de Pearson con las Variables Composición Corporal y Dinamometría

Variables	IMC	Índice Cintura Cadera	Índice Cintura Talla	Suma Panículos Tren Superior	Suma Panículos Tren Tronco	Suma Panículos Tren Inferior	Dinamometría Mano Dominante (kg)	Dinamometría Mano no Dominante (kg)	
IMC	Correlación de Pearson	1	-0,492	0,237	,753*	0,645	,835**	0,258	0,321
	Sig. (bilateral)		0,178	0,538	0,019	0,061	0,005	0,194	0,102
Índice Cintura Cadera	Correlación de Pearson	-0,492	1	,675*	0,120	-0,165	0,000	-0,102	-0,042
	Sig. (bilateral)	0,178		0,046	0,759	0,671	0,999	0,613	0,834
Índice Cintura Talla	Correlación de Pearson	0,237	,675*	1	,697*	0,244	0,621	0,136	0,191
	Sig. (bilateral)	0,538	0,046		0,037	0,526	0,074	0,500	0,341
Suma Panículos Tren Superior	Correlación de Pearson	,753*	0,120	,697*	1	,746*	,969**	0,294	0,334
	Sig. (bilateral)	0,019	0,759	0,037		0,021	0,000	0,137	0,089
Suma Panículos Tren Tronco	Correlación de Pearson	0,645	-0,165	0,244	,746*	1	,751*	,472*	,447*
	Sig. (bilateral)	0,061	0,671	0,526	0,021		0,020	0,013	0,019
Suma Panículos Tren Inferior	Correlación de Pearson	,835**	0,000	0,621	,969**	,751*	1	,479*	,512**
	Sig. (bilateral)	0,005	0,999	0,074	0,000	0,020		0,011	0,006
Dinamometría Mano Dominante (kg)	Correlación de Pearson	-0,194	0,551	0,499	0,101	-0,189	0,149	1	,871**
	Sig. (bilateral)	0,616	0,124	0,171	0,797	0,625	0,703		0,000
Dinamometría Mano no Dominante (kg)	Correlación de Pearson	-0,349	,914**	,742*	0,150	-0,185	0,039	0,531	1
	Sig. (bilateral)	0,357	0,001	0,022	0,701	0,634	0,921	0,141	

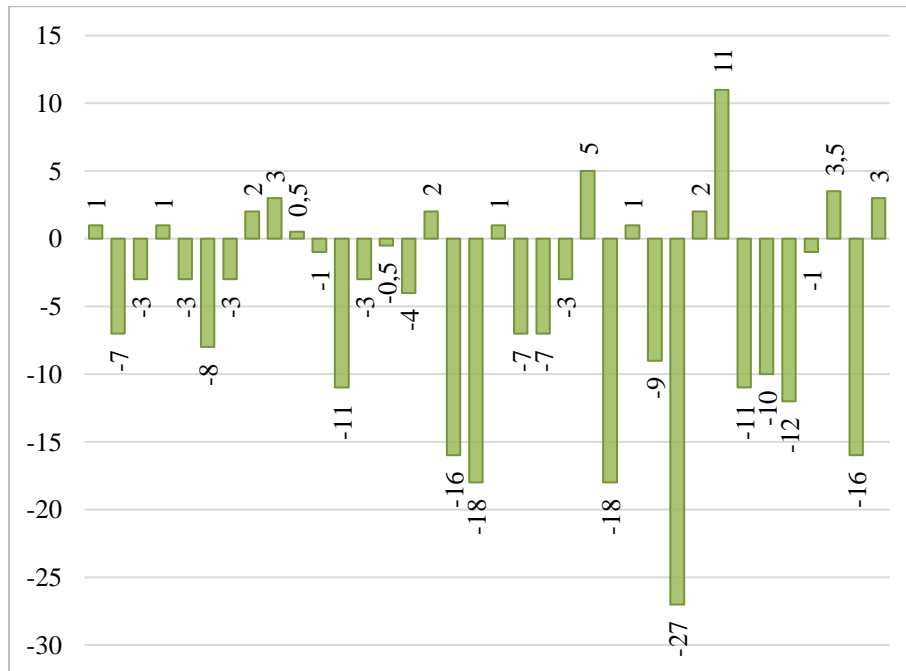
Fuente: Construcción propia.

Resultados Pretest Batería Senior Fitness Test

Test de Flexibilidad de Miembros Superiores

En la Figura 1 se muestra en primera medida un 36,2% de la población evaluada con un buen promedio de flexibilidad con relación a la rotación interna de la articulación del hombro derecho, algo parecido que plantean Ruíz Ortega., & Goyes Erazo., (2015). mostrando una acción positiva para realizar actividades de autonomía e independencia senil para realizar actividades como quitarse y colocarse prendas de vestir, aseo personal, actividades de la vida diaria y ejercicio de resistencia a la fuerza donde se manifiesten acciones de empuje o tracción con grupos musculares de miembros superiores. Mientras que un 63,8%, mostraron un bajo promedio de flexibilidad específica de la articulación del hombro derecho; interpretándose con un alto riesgo de lesión articular por retracción de los rotadores y disminución de actividades relacionadas a la movilidad del miembro superior.

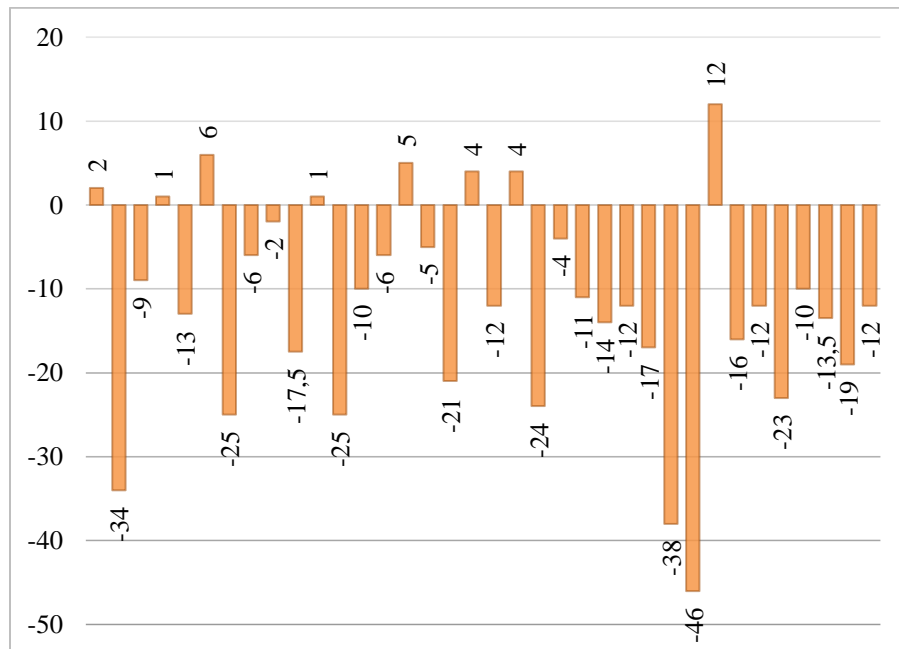
Figura 1. Toque en la Espalda – con Brazo Derecho.



Fuente: Construcción propia

En la Figura 2 la población evaluada para la primera medida presentó el 22,2% un buen promedio de flexibilidad en la rotación interna de la articulación del hombro izquierdo, interpretándose este resultado como una acción positiva para realizar actividades de movilidad, independencia y autonomía para realizar actividades como quitarse y colocarse prendas de vestir, aseo personal y actividades de la vida diaria, entre ellos ejercicios de fuerza resistencia. Mientras que un 77,8% se encontró con un bajo promedio de flexibilidad específica de la articulación del hombro; con un alto riesgo de lesión articular por retracción de los rotadores y disminución de actividades relacionadas a la flexibilidad del miembro superior.

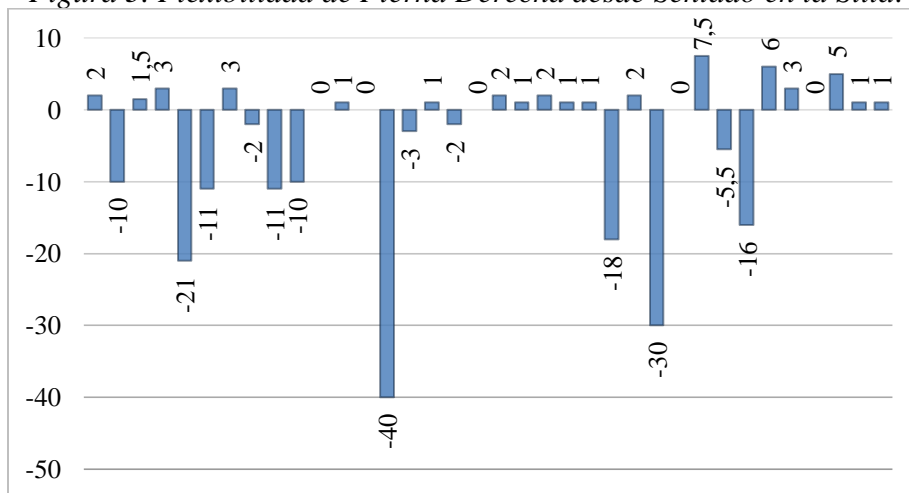
Figura 2. Toque en la Espalda – con Brazo Izquierdo



Fuente: Construcción propia

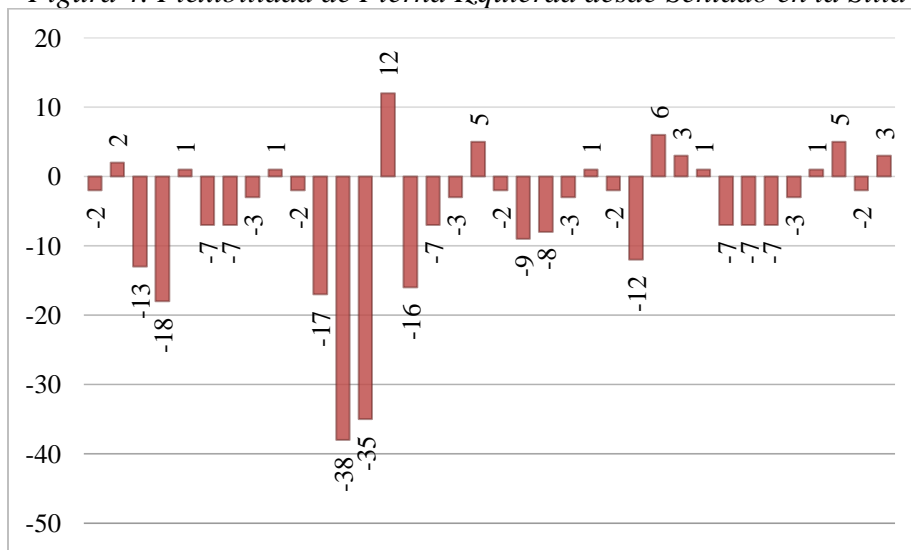
En la Figura 3, en el pretest se mostró un 50% de la población evaluada con un buen promedio de flexibilidad de la pierna derecha; Mientras que un 13,8%, se encuentra en una clasificación neutra y un 36,1% en bajo promedio de flexibilidad de miembros inferiores; interpretándose según la prueba de SFT, como población con un posible riesgo de padecer caídas, lesión articular y disminución de actividades relacionadas a la movilidad de las articulaciones de los miembros inferiores de la pierna derecha, como por ejemplo tocarse las rodillas e incluso los pies.

Figura 3. Flexibilidad de Pierna Derecha desde Sentado en la Silla.



Fuente: Construcción propia

Figura 4. Flexibilidad de Pierna Izquierda desde Sentado en la Silla

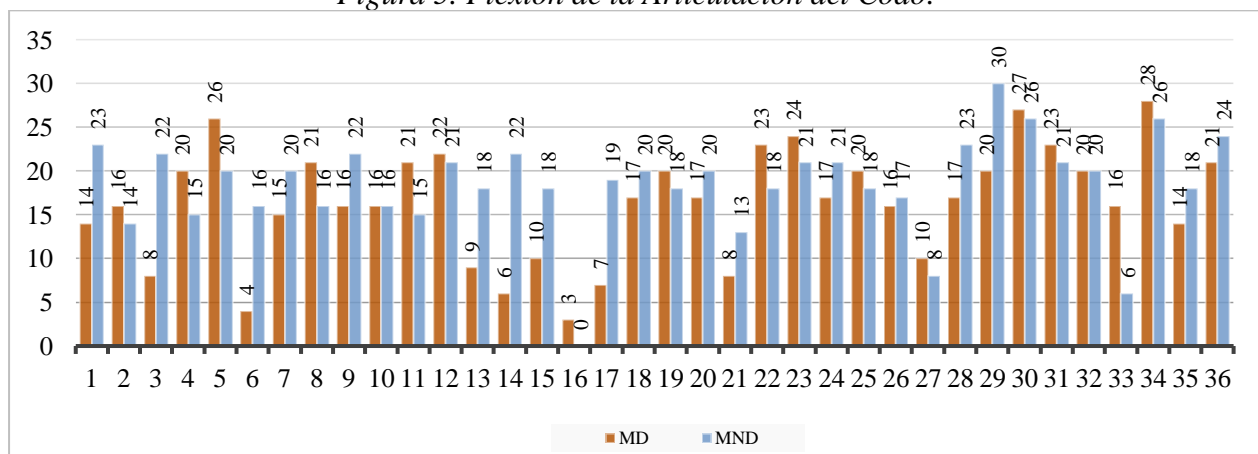


Fuente: Construcción propia

En la Figura 4, en el pretest se evidenció un 43,2% de la población evaluada con un buen promedio de flexibilidad de la pierna izquierda; Mientras que un 66.6%, se encuentra en una clasificación de bajo promedio de flexibilidad de miembros inferiores.

En la Figura 5, en la primera medida se evidenció un buen estado de fuerza prensil de los sujetos estudiados, donde el 66,6% de los participantes se encuentran de acuerdo con las tablas de comparación de la prueba, por encima de la media poblacional para la edad de adultos mayores con una ejecución de buen estado de fuerza prensil de la mano dominante. Mientras que un 33,4% de los participantes se encontraron por debajo de la media poblacional de adultos mayores para ejecución de prueba de fuerza prensil; pero en un estado aceptable marcándose una diferencia no tan grande esto nos indica que los sujetos evaluados también realizan actividades de fuerza funcional y resistencia a la fuerza en sus actividades de la vida cotidiana.

Figura 5. Flexión de la Articulación del Codo.



Fuente: Construcción propia

Resultados post test

En este apartado se muestran los resultados del post test aplicado mediante los análisis estadísticos exploratorios, descriptivos e inferenciales que permitirán responder los objetivos planteados posterior al programa de 12 semanas de intervención de los sujetos, por medio de un programa de acondicionamiento físico adaptado a la edad. Las pruebas se aplicaron con todos los sujetos bajo condiciones aceptable y favorables, teniendo en cuenta el laboratorio como los participantes, realizadas en horas de la mañana.

Análisis Descriptivo

De acuerdo con la información de la Tabla 5, en el post test se evidenció una disminución del 0,2 % del porcentaje de grasa en mujeres, mientras que en los varones no hubo disminución del porcentaje de grasa, manteniéndose en el 24,1%. Efectivamente, se marcó la relación equivalentemente de la composición corporal con la fuerza prensil de manual, en ambos grupos; aumentándose la fuerza funcional generalizada reflejada en la prueba de fuerza prensil manual en los hombres en la mano dominante con una presión de 29,1kg y mano no dominante con 28,3 kg y en las mujeres la mano dominante fue de 21,9 kg y mano no dominante con 19,9 kg de presión manual de acuerdo con los criterios de evaluación de la prueba.

Tabla 5. Estadísticos Descriptivos para las Variables de la Composición Corporal y de La Fuerza Prensil Manual por Sexo.

Sexo	Variabes	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Masculino	IMC	23,3	5,2	17,5	34,8
	% Grasa	24,1	7,5	12,6	35,6
	Índice Cintura Cadera	1,0	0,1	0,9	1,2
	Índice Cintura Talla	0,6	0,1	0,5	0,8
	Suma Panículos Tren Superior	26,1	11,8	10,0	50,0
	Suma Panículos Tren Tronco	38,1	15,5	16,0	59,0
	Suma Panículos Tren Inferior	26,3	13,1	6,5	53,0
	Dinamometría Mano. Dte (kg)	29,1	6,1	19,5	40,0
	Dinamometría Mano N.D (kg)	28,3	7,9	25,7	49,1
	Femenino	IMC	23,0	3,6	15,9
% Grasa		34,8	5,8	23,5	46,6
Índice Cintura Cadera		1,0	0,1	0,8	1,1
Índice Cintura Talla		0,6	0,1	0,5	0,7
Suma Panículos Tren Superior		32,8	15,7	10,5	77,0

Suma Panículos Tren Tronco	41,0	14,5	14,0	68,0
Suma Panículos Tren Inferior	32,6	12,8	7,0	59,0
Dinamometría Mano N.D (kg)	21,9	6,5	10,5	35,4
Dinamometría Mano N.D (kg)	19,9	6,1	8,2	29,1

Fuente: Construcción propia

Análisis Exploratorio de los Datos

En la Tabla 6, no hubo aumento significativo con relación a las variables estudiadas en el sexo femenino manteniendo una distribución normal; mientras que las del sexo masculino el ICC, ICT y la Dinamometría de la mano no dominante no es normal, y para la mano dominante fue normal.

Tabla 6. Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para Variables de la Composición Corporal y Fuerza Prensil por Sexo.

Sexo	Variables	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	G1	Sig.
Masculino	IMC	0,889	9	0,193
	% Grasa	0,883	9	0,169
	Índice Cintura Cadera	0,649	9	0
	Índice Cintura Talla	0,806	9	0,024
	Suma Panículos Tren Superior	0,909	9	0,312
	Suma Panículos Tren Tronco	0,928	9	0,465
	Suma Panículos Tren Inferior	0,868	9	0,116
	Dinamometría Mano dominante (kg)	0,997	9	0,59
	Dinamometría Mano no Dominante (kg)	0,874	9	0,013
Femenino	IMC	0,96	27	0,369
	% Grasa	0,998	27	0,765
	Índice Cintura Cadera	0,965	27	0,476
	Índice Cintura Talla	0,958	27	0,324
	Suma Panículos Tren Superior	0,909	27	0,021
	Suma Panículos Tren Tronco	0,974	27	0,707
	Suma Panículos Tren Inferior	0,969	27	0,579
	Dinamometría Mano dominante (kg)	0,978	27	0,354
	Dinamometría mano no Dominante (kg)	0,993	27	0,593

Fuente: Construcción propia

Análisis Inferencial

En la Tabla 7, en la aplicación del post test se siguió presentando diferencias significativas de ($p < 0,05$) entre ambos sexos para el % de grasa y la fuerza prensil en ambas manos en los sujetos evaluados, tanto en damas como en caballeros.

Según la Tabla 8, en el post test es evidente la correlación en ($p < 0,01$) bilateral entre la composición corporal respecto al (IMC) y la suma de panículos tren superior, por lo tanto, se siguen presentando correlaciones significativas en ($p < 0,05$) bilateral de la fuerza prensil ambas manos con respecto a la composición corporal generalizada en los sujetos evaluados.

Tabla 7. Comparación de Medias de las Variables del Estado la Composición Corporal y la Fuerza Prensil entre Sexos.

Variables	Prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	T	GI	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
IMC	Se asumen varianzas iguales	0,233	34	0,817	0,36	1,56	-2,8	3,53
	No se asumen varianzas iguales	0,194	10,712	0,85	0,36	1,87	-3,76	4,48
% Grasa	Se asumen varianzas iguales	-4,537	34	0	-10,86	2,39	-15,72	-5,99
	No se asumen varianzas iguales	-3,971	11,333	0,002	-10,86	2,73	-16,86	-4,86
Índice Cintura Cadera	Se asumen varianzas iguales	1,604	34	0,118	0,04	0,03	-0,01	0,1
	No se asumen varianzas iguales	1,227	9,817	0,248	0,04	0,03	-0,03	0,12
Índice Cintura Talla	Se asumen varianzas iguales	-0,861	34	0,395	-0,02	0,03	-0,07	0,03
	No se asumen varianzas iguales	-0,679	10,102	0,512	-0,02	0,03	-0,09	0,05
Suma Panículos Tren Superior	Se asumen varianzas iguales	-1,168	34	0,251	-6,69	5,72	-18,32	4,95
	No se asumen varianzas iguales	-1,349	18,293	0,194	-6,69	4,96	-17,08	3,71
Suma Panículos Tren Tronco	Se asumen varianzas iguales	-0,511	34	0,613	-2,89	5,66	-14,38	8,61
	No se asumen varianzas iguales	-0,493	12,997	0,63	-2,89	5,86	-15,54	9,76
Suma Panículos Tren Inferior	Se asumen varianzas iguales	-1,273	34	0,212	-6,31	4,96	-16,4	3,77
	No se asumen varianzas iguales	-1,261	13,532	0,229	-6,31	5,01	-17,09	4,46
Dinamometría mano dominante (kg)	Se asumen varianzas iguales	3,546	34	0,001	8,36	2,36	3,57	13,16
	No se asumen varianzas iguales	3,642	14,403	0,003	8,36	2,3	3,45	13,27
Dinamometría mano no dominante (kg)	Se asumen varianzas iguales	4,173	34	0	9,09	2,18	4,66	13,51
	No se asumen varianzas iguales	3,561	10,99	0,004	9,09	2,55	3,47	14,7

Fuente: Construcción propia

Tabla 8. Correlación de Pearson con las Variables Composición Corporal y Dinamometría.

Variables		IMC	Índice Cintura Cadera	Índice Cintura Talla	Suma Panículos Tren Superior	Suma Panículos Tren Tronco	Suma Panículos Tren Inferior	Dinamometría Mano Dominante (kg)	Dinamometría Mano no Dominante (kg)
IMC	Correlación de Pearson	1	-0,492	0,237	,757*	0,645	,841**	0,258	0,321
	Sig. (bilateral)		0,178	0,538	0,019	0,061	0,005	0,194	0,102
Índice Cintura Cadera	Correlación de Pearson	-0,492	1	,675*	0,12	-0,165	0	-0,102	-0,042
	Sig. (bilateral)	0,178		0,046	0,759	0,671	0,999	0,613	0,834
Índice Cintura Talla	Correlación de Pearson	0,237	,675*	1	,697*	0,244	0,621	0,136	0,191
	Sig. (bilateral)	0,538	0,046		0,037	0,526	0,074	0,5	0,341
Suma Panículos Tren Superior	Correlación de Pearson	,753*	0,12	,697*	1	,746*	,973**	0,294	0,334
	Sig. (bilateral)	0,019	0,759	0,037		0,021	0	0,137	0,089
Suma Panículos Tren Tronco	Correlación de Pearson	0,645	-0,165	0,244	,746*	1	,758*	,477*	,452*
	Sig. (bilateral)	0,061	0,671	0,526	0,021		0,02	0,013	0,019
Suma Panículos Tren Inferior	Correlación de Pearson	,842**	0	0,621	,969**	,751*	1	,479*	,512**
	Sig. (bilateral)	0,005	0,999	0,074	0	0,02		0,011	0,006
Dinamometría Mano Dominante (kg)	Correlación de Pearson	-0,194	0,551	0,499	0,101	-0,189	0,149	1	,882**
	Sig. (bilateral)	0,616	0,124	0,171	0,797	0,625	0,703		0
Dinamometría Mano no Dominante (kg)	Correlación de Pearson	-0,349	,938**	,757*	0,15	-0,185	0,039	0,531	1
	Sig. (bilateral)	0,357	0,001	0,022	0,701	0,634	0,921	0,141	

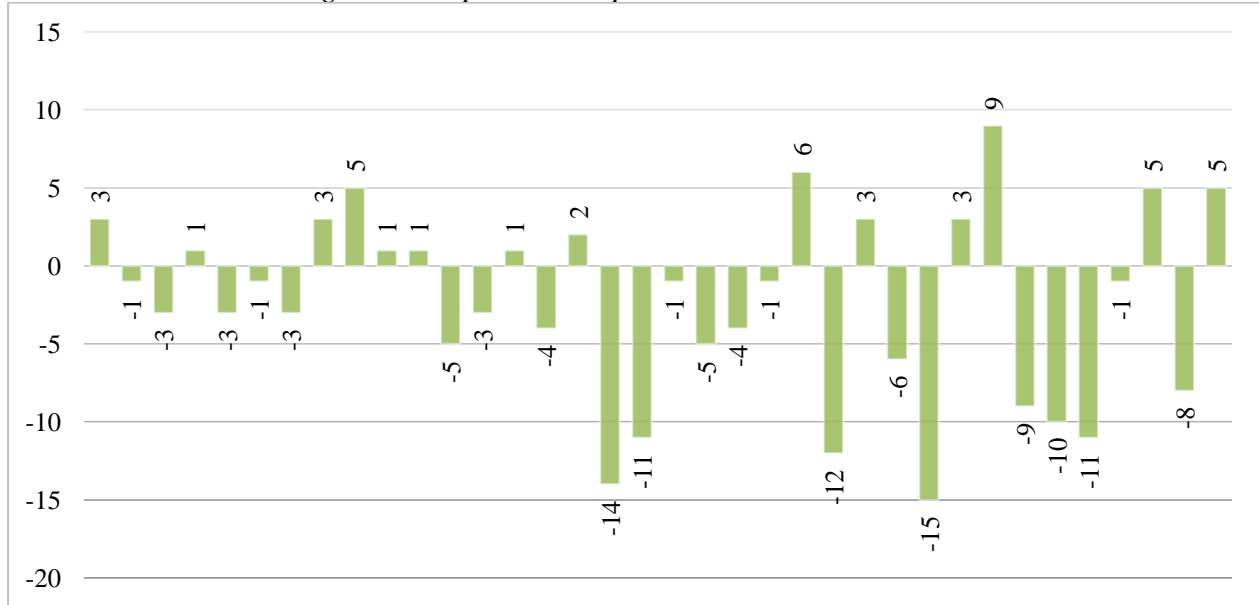
Fuente: Construcción propia

Resultados post test batería senior fitness test

Test de flexibilidad de miembros superiores

En la Figura 6 se evidencia un 38,8 de la población evaluada con un buen promedio de flexibilidad con relación a la rotación interna de la articulación del hombro derecho, es decir mejoró un 2,8% la flexibilidad local, mostrando como una acción positiva para realizar actividades de autonomía e independencia senil para realizar actividades como quitarse las prendas de vestir, aseo personal, actividades de la vida diaria y sobre todo ejercicio de resistencia a la fuerza donde se manifiesten acciones de empuje o tracción de grupos musculares en miembros superiores y del tronco. Mientras que un 61,2% de la población se encuentra en un bajo promedio de flexibilidad general de la articulación del hombro derecho, es decir disminuyó un 2,6%; interpretándose con un riesgo alto de lesión articular por retracción de los rotadores y disminución de actividades relacionadas a la flexibilidad del miembro superior.

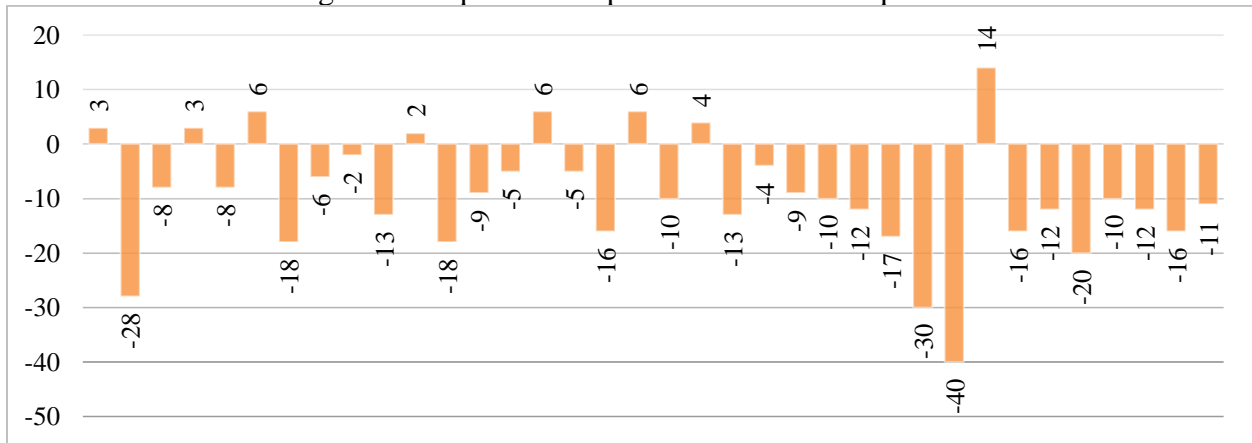
Figura 6. Toque en la Espalda – con Brazo Derecho.



Fuente: Construcción propia

Figura 7. Se mantuvo el 22,2% del grupo con un buen promedio de flexibilidad relacionada con la rotación interna de la articulación del hombro izquierdo; aunque mejoraron de 2 a 3 centímetros la flexibilidad en la prueba realizada; apoyados en la literatura de la prueba aplicada, se infiere que, es una mejora positiva para realizar actividades de independencia y autonomía para realizar actividades como quitarse prendas de vestir, aseo personal y actividades de la vida diaria. Además, se mantuvo el 77,8% en cual se mantuvo en un bajo promedio de flexibilidad general de la articulación del hombro; pero a la vez mejorando de 3 a 4 cm de flexibilidad positiva, interpretándose con un alto riesgo de lesión articular por retracción de los rotadores y disminución de actividades relacionadas a la flexibilidad del miembro superior.

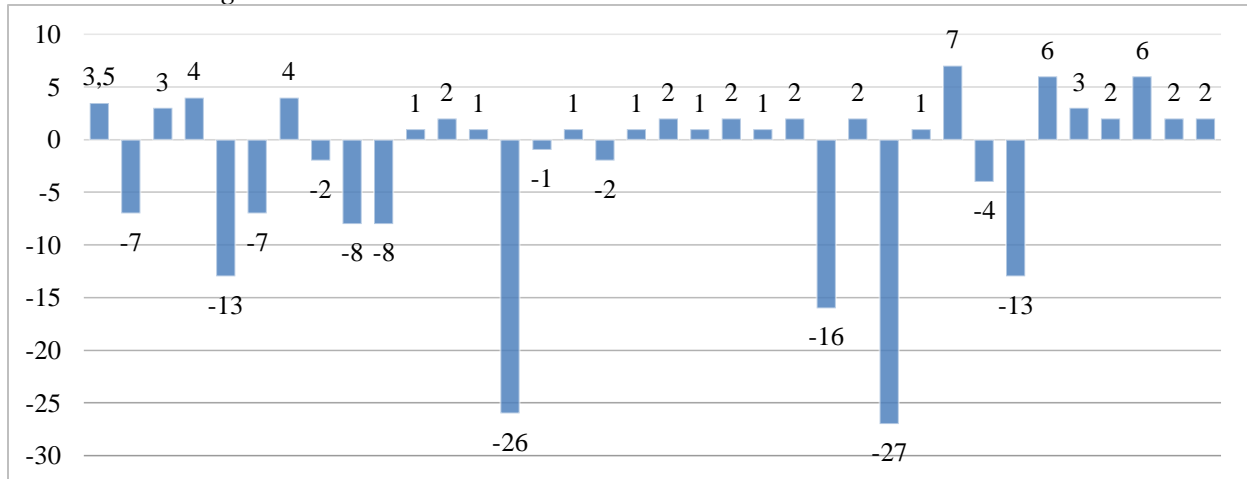
Figura 7. Toque en la Espalda – con Brazo Izquierdo



Fuente: Construcción propia

Figura 8. Se evidencia una mejora al 63,8% de la población evaluada con un buen promedio de flexibilidad de la pierna derecha; de acuerdo con las tablas comparativas de la prueba SFT. Mientras que aumentó al 14%, en una clasificación neutra y disminuyó a un 36% en bajo promedio de flexibilidad de miembros inferiores; interpretándose, según los autores de la prueba de SFT de (Rickli y Jones, 2001). Población con un posible riesgo de sufrir caídas, lesión articular y disminución de actividades relacionadas disminución de la movilidad de las articulaciones de los miembros inferiores de la pierna derecha.

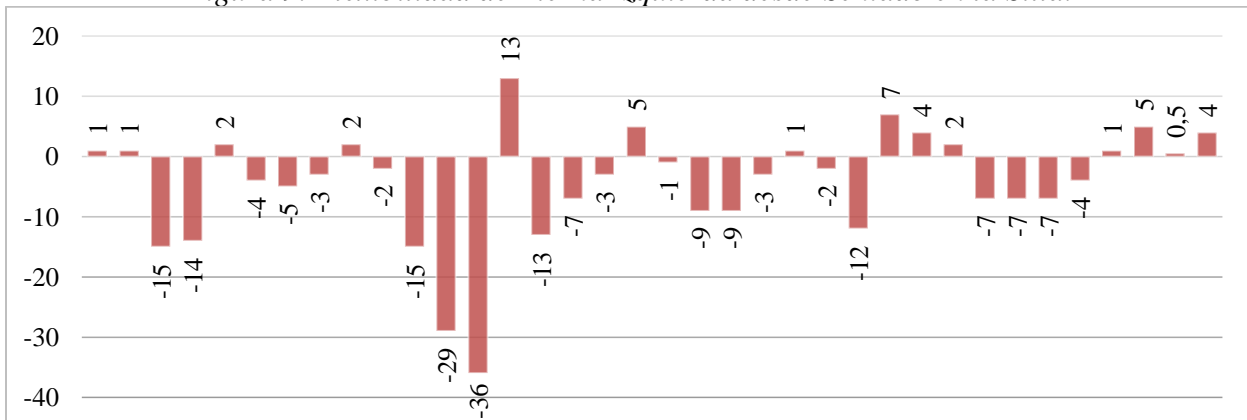
Figura 8. Flexibilidad de Pierna Derecha desde Sentado en la Silla.



Fuente: Construcción propia

Figura 9. Se evidenció un 38,8% de la población evaluada de acuerdo con las tablas comparativas de (Rickli y Jones, 2001). Con un buen promedio de flexibilidad de la pierna izquierda; Mientras que un 61.2%, se encuentra en una clasificación bajo promedio de flexibilidad de miembros inferiores; interpretándose, según la literatura revisada que más adelante daremos a conocer en la discusión de este apartado, como disminución de la población con un posible riesgo de padecer caídas, desequilibrios, lesión articular y/o una posible disminución de actividades relacionadas a la movilidad de las articulaciones de los miembros inferiores de la pierna derecha.

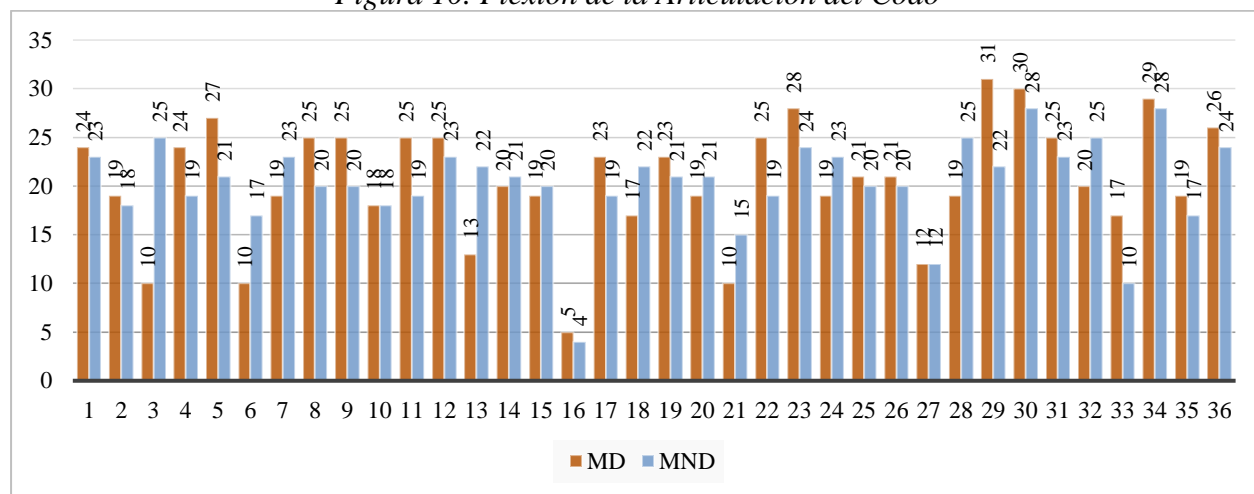
Figura 9. Flexibilidad de Pierna Izquierda desde Sentado en la Silla.



Fuente: Construcción propia

En la Figura 10 se mostró un aumento significativo del buen estado de fuerza prensil de los sujetos estudiados; donde el 66,6% de los participantes se encuentran según la tabla comparativa de la prueba de fuerza prensil de (Rickli y Jones, 2001). por encima de la media poblacional para la edad de adultos mayores con una ejecución de buen estado de fuerza prensil de la mano dominante. Mientras que un 33,4% de los participantes se encuentran por debajo de la media poblacional de adultos mayores para ejecución de prueba de fuerza prensil, pero en un estado aceptable; marcándose una diferencia no tan grande esto nos indica que los sujetos evaluados también realizan actividades de fuerza funcional y resistencia a la fuerza en sus actividades de la vida cotidiana.

Figura 10. Flexión de la Articulación del Codo



Fuente: Construcción propia

Discusión

En la presente investigación se estudiaron correlaciones entre la fuerza prensil y la composición corporal de un grupo de 36 adultos mayores del municipio de Tolviejo Sucre, Colombia, con el propósito en aplicar ambas técnicas en la valoración morfofuncional de sujetos de la tercera edad. Posteriormente se pudo establecer correlación en ($p < 0,01$) bilateral entre la composición corporal respecto al (IMC) y la suma de panículos tren superior, por lo tanto, a medida que se aplique la fuerza funcional en los sujetos entrenados se siguen presentando correlaciones significativas en ($p < 0,05$) bilateral de la fuerza prensil de ambas manos con respecto a la composición corporal generalizada.

Al igual que un trabajo donde se intervino 517 voluntarios sanos 267 mujeres y 229 hombres entre 17 y 97 años, se encontró correlación positiva entre la talla y la fuerza prensil, esto pudo deberse a que la talla es un factor que está relacionado con la masa magra. Sin embargo, no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el IMC y la fuerza prensil, resultados que se asemejan con lo encontrado en la presente investigación. De igual forma en el estudio anteriormente nombrado tampoco se encontró una correlación marcada de la edad con la fuerza prensil de ambas manos, lo cual coincide con el presente estudio. Esto se pudo deber a que la población en estudio se caracterizó por tener edades y fuerzas similares lo que no permitió establecer diferencias entre la edad y la fuerza prensil. Sin embargo, estudios longitudinales y transversales en esta población demuestran que la fuerza prensil disminuye a medida que aumenta

la edad. Por lo tanto, se hace necesario estratificar los valores de referencia por la edad, debido a que los valores considerados como normales en un sujeto de 70 años pueden ser índices de desnutrición en un adulto joven (Heredia, Peña, & Ruiz, 2005). Así mismo Rojas y cols. 2012 en el estudio de dinamometría de ambas manos en estudiantes de Mérida, México confirman la correlación entre ambas manos y la teoría de que la mano dominante es la más fuerte porque se observó que la fuerza aumenta 0.40 kg en el brazo dominante y 0.38 kg en el brazo no dominante por cada centímetro cuadrado de músculo en los dos sexos y afirman que la fuerza muscular dependerá de los resultados en los programas de actividad física, hogareñas, laborales entre otros (Rojas et al., 2012). Un estudio donde se midió la relación de las variables antropométricas y variables dinamométricas se determinó que la masa muscular esquelética se comporta como una importante reserva de aminoácidos que están disponibles para la utilización y movilización del cuerpo; por lo tanto, la degradación proteica del músculo llevará a presentar fuerza muscular reducida, en este estudio un 15.4% de las docentes y el 11.5% de los docentes se mostraban con una evidencia de depleción para la masa muscular esquelética, lo que conlleva a presentar la fuerza muscular disminuida para ambos sexos. Esta evidencia de depleción se relacionó con la disminuida actividad física que tienen los docentes, también con presentar altos riesgos de caídas, fracturas, dislipidemia, dependencia o presentar enfermedades cardiovasculares en próximos años de sus vidas. (Klidjian et al, 2002). El estudio de corte transversal "Fuerza de presión manual y correlación con indicadores antropométricos y condición física", fueron evaluados 92 estudiantes de la universidad de Caldas en Colombia, en este estudio mostró que un bajo porcentaje de masa muscular conlleva a tener una fuerza prensil disminuida, teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las variables estudiadas y analizadas; comparados con otros estudios se guarda una relación con el presente estudio, descrito en el pretest como en el Postest, al igual tiene mucha relación con este estudio, al trabajo descrito que no tiene un pretest, el Postest y una intervención por medio de la actividad física donde se pueda tener una comparación en el tiempo de sus variables estudiadas.

Comparando esta investigación con un trabajo realizado con adultos mayores sanos con edades entre los 65 y 84 años, reportaron medias para los hombres de $29,6 \pm 8,9$ kg/f, las mujeres de $15,9 \pm 7,7$ que evidencian que los valores de los participantes estuvieron por encima de los reportados en dicho trabajo. Comparados con este estudio las cifras de las correlaciones significativas en ($p < 0,05$) bilateral en la fuerza prensil de ambas manos con respecto a la composición corporal, que hace diferente a este trabajo. Lo anterior permite establecer como los efectos residuales del entrenamiento de fuerza funcional o resistencia a la fuerza en esta población es directamente proporcional a la mejora de la fuerza de presión manual, en las formas de ejercicio adecuados antes de un período de cesación de actividad para promover la independencia física en los adultos mayores.

Palacios et al., (2016), y Bustos, Acevedo & Lozano, R. (2019). examinaron la correlación entre la fuerza prensil de manos (FPM), variables antropométricas y de la condición física, para corroborar su utilidad como herramienta complementaria en la valoración y el diagnóstico nutricional a nivel ambulatorio. Valoraron 92 estudiantes (46 hombres y 46 mujeres) con edades entre 17 y 34 años, midieron el peso, la talla, 4 pliegues de grasa subcutánea, circunferencia de la cintura, test de banco de Harvard y FPM. Como resultado encontraron una correlación positiva entre la FPM y el índice de masa corporal alterado ($r = 0,84$) y con un porcentaje de grasa elevado ($r = 1,0$) en los hombres. En las mujeres las correlaciones no fueron concluyentes ($r = 0,07, -0,4$). Aunque no se encontró correlación estadística al analizar la FPM versus la condición física por género. Y concluyen que la FPM podría ser indicador útil en estudios de valoración nutricional en hombres jóvenes, más, sin embargo, se requieren más estudios para evaluar su utilidad en mujeres. (Gómez & González,

2012). Este estudio tiene un parentesco con uno realizado en Perú, el evaluaron la asociación entre fuerza muscular (FM) y rendimiento físico (RF) en personas mayores con y sin diabetes en un hospital público de Lima. Cuyo estudio transversal se realizó en pacientes ≥ 60 años con y sin diabetes. Donde se midió la FM con dinamometría manual y el RF con prueba «timed get-up-and-go». Además, se estableció el estado nutricional con el índice de masa corporal (IMC), el % de grasa corporal con la técnica de bioimpedancia manual, se evaluó el consumo proteico mediante recordatorio de 24 hs. Además, se hizo registró de edad, sexo, antecedente de su hospitalización y suplementación. También se evaluó la asociación con razones de prevalencias ajustadas (RPa). En cuyos resultados: Se evaluó a 139 personas con diabetes (26,6% con bajo RF y 13,7% con FM disminuida) y a 382 sin diabetes (36,6% con bajo RF y 23,0% con FM disminuida). No se halló asociación de DM2 con FM (RPa: 0,99; IC 95%: 0,67-1,57) ni con RF (RPa: 1,13; IC 95%: 0,84-1,52). Tampoco se asoció consumo proteico ni de suplementos ($p > 0,05$), pero sí el antecedente de hospitalización, la edad, el sexo, el estado nutricional y el % de grasa corporal ($p < 0,05$). En análisis: No se encontraron asociación entre DM2, FM y RF. Sin embargo, el bajo RF se asoció con ser mujer y presentar sobrepeso/obesidad y tener la FM reducida, con tener alto porcentaje de grasa corporal y bajo peso. Igualmente, ambos se relacionaron con el aumento de edad y tener antecedentes de hospitalización. (Palacios et al., 2016). Bustos et al (2018), También realizan comparaciones con variables antropométricas y funcionales, donde concluyen con la importancia del trabajo de la fuerza en diferentes etapas de la vida.

Para el caso de bioimpedancia según el estudio composición corporal: intervalos de lo normal en el estudio mediante bioimpedancia eléctrica de una población de referencia en la ciudad Santiago de Cuba se encontró que los hombres son más altos y de mayor peso que las mujeres, poseen mayor cantidad de masa libre de grasa, agua extracelular 32 y masa muscular esquelética mientras que ellas tienen mayor contenido de grasa, en el presente estudio todo correspondió a excepción de que las mujeres la mayoría se clasifico con un porcentaje de grasa en normalidad esto pudo deberse a que la población estudiada fue pequeña y la participación de las mujeres no fue muy alta para tener un dato estadístico alto significativo. (Larramendi, Montoya, & Núñez, 2004). Por otro lado, se encontró en dicho estudio que la masa libre de grasa y la masa muscular esquelética muestran una tendencia a la disminución con el incremento de la edad lo que se pudo comprobar en el presente estudio donde los docentes de mayor edad presentaron índices de masa magra y masa muscular disminuidos a diferencia de los que comprendían edades entre los 20 y 39 años. La pérdida de masa muscular relacionada con la edad puede deberse a varios factores como lo son la disfunción mitocondrial, la poca actividad física, el estrés oxidativo, un estado proinflamatorio o factores no musculares, como la pérdida de neuronas motoras; alteraciones metabólicas, alteración de la placa neuromuscular y los cambios hormonales (Kalyani, Corriere, & Ferrucci, 2014). Para finalizar el presente estudio mostro, así como los artículos anteriormente nombrados que la dinamometría es una técnica rápida, fácil y de bajo costo que puede realizarse por personas sin tanta experiencia y permite obtener resultados exactos para determinar un posible riesgo a enfermedades cardiovasculares ya que asocia la cantidad de la masa muscular con una disminución o un aumento de la fuerza prensil. Es de importancia evaluar estos indicadores en poblaciones como la evaluada en el presente estudio para así detectar problemas de salud de manera rápida y ejercer estrategias de prevención.

Conclusiones

Ante los resultados obtenidos en esta investigación se constata que la mayor parte de los participantes se encuentran en tendencia a la depleción para masa muscular esquelética total y por segmentos, así como para masa magra, mientras que para masa grasa y visceral se encontraron en un rango de mediano a elevado predisponiéndolos a tener altos riesgo de enfermedades cardiovasculares en años futuros. Después de aplicar el programa de ejercicio sistemático. Se evidenció una disminución del 0,2 % del porcentaje de grasa en mujeres, mientras que en los varones disminuyó el porcentaje de grasa, manteniéndose en el 24,1%. Efectivamente, se marcó la relación equivalentemente de la composición corporal con la fuerza prensil de manual, en ambos grupos; aumentándose la fuerza funcional generalizada reflejada en la prueba de fuerza prensil manual en los hombres en la mano dominante con una presión de 29,1kg y mano no dominante con 28,3 kg y en las mujeres la mano dominante fue de 21,9 kg y mano no dominante con 19,9 kg de presión manual de acuerdo con los criterios de evaluación de la prueba.

En este trabajo se encontraron correlaciones positivas con la fuerza prensil, la composición corporal por antropometría y una mejora de la funcionalidad. Se encontró correlación negativa con la masa grasa y una correlación sin fuerza estadística con la edad y el índice de masa corporal. Pero lo más importante dejar un aporte significativo en el contexto relacionado con los estudios de esta población que es poco intervenida científicamente; además, dejar bases sólidas investigativas para los futuros trabajos en el área de la salud, la actividad física, la nutrición y la fisioterapia que aportan mucho en al bienestar del adulto mayor del contexto.

Finalmente, es evidente la aparición de la disminución de la funcionalidad generalizada en el adulto mayor con la aparición de enfermedades del sistema locomotor como por ejemplo la dinapenia, sarcopenia y disminución de acciones cerebrales; Aunque se mejoren los procesos alimenticios, se deberá acompañar con los programas de ejercicio sistemáticos que facilite el retraso de los efectos que produce la vejez. Teniendo en cuenta los ejercicios funcionales de la fuerza y la resistencia muscular y generalizada. Que permita evitar los riesgos de caídas, fracturas, demencia y posteriormente dependencia a terceros.

Referencias Bibliográficas

- Alemán, H., Esparza, J., & Valencia, M. (1999). Anthropometry and body composition in elderly people. Importance of physical activity. *Salud Publica de México*, 41(4), 309–316. <https://doi.org/10.1590/s0036-36341999000400008>
- Alemán, H., Esparza, J., & Valencia, M. (1999b). Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública de México*, 41(4), 309–316. <https://doi.org/10.1590/s0036-36341999000400008>
- Amarís, G., & Arrieta, E. (2012). Condición sociofamiliar, asistencial y de funcionalidad del adulto mayor de 65 años en dos comunas de Sincelejo (Colombia). *Salud Uninorte*, 28(1), 75–87.
- Anderson, K, Borrero, M, Dulcey, E, Gómez, M, Guerrero, A, Harwood, J, Herrán, M, Jaramillo, M, Barbero, J, Patiño, D, Restrepo, J, Beltrán, G, Rueda, J & Sarmiento, J. (2004). Periodismo y Comunicación para todas las edades: Retos del envejecimiento demográfico en Colombia. In © 2002 - 2004 - CENTRO DE PSICOLOGÍA GERONTOLÓGICA CEPSIGER (2nd ed., pp. 01–186). [http://www.facso.uchile.cl/observa/periodismo para todas las edades.pdf](http://www.facso.uchile.cl/observa/periodismo%20para%20todas%20las%20edades.pdf)

- Bernal, S. (2011). Investigación Acción. Investigación -Acción, 1(investigación acción.), 2010–2011.
- Bustos, B., Acevedo, A., & Lozano, R. (2019). Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *MedUNAB*, 21(3), 363–377. <https://doi.org/10.29375/01237047.2791>
- Bustos Viviescas, B., Rangel Caballero, L., Cabrera Arismendy, C., Acevedo Mindiola, A., & Lozano, R. (2018). La fuerza prensil de la mano y su influencia en la presión arterial de sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta. August 2019. <http://hdl.handle.net/11634/19837>
- Carmona, M. (2007). Diseño y gestión de un programa de actividad física para personas mayores institucionalizadas: un estudio de caso. In Doctoral, Tesis. Universidad de Málaga.
- Casas Herrero, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 35, Issue 1, pp. 69–85). <https://doi.org/10.4321/s1137-66272012000100007>
- Castillo, A. Ramírez, R. Gallardo, F. Correa, S. Valenzuela, O. (2016). Entrenamiento de la fuerza de prensión en mujeres adultas mayores. *Revista Horizonte Ciencias de La Actividad Física / Ciencias Del Deporte y El Acondicionamiento Físico / Sport Sciences and Physical*, 7(9), 1149–1151. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy757/5087840>
- De la Cruz Molina, F. (2013). La representación de intereses de la tercera edad en las sociedades industriales avanzadas.
- García Merino, S. (2001). Valoración de la condición física en personas mayores. Senior Fitness Test. In Universidad Europea De Madrid (p. 13). <http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080624183752soniagarcia1.pdf>
- Gómez, C., & González, C. (2012). La representación de intereses de la tercera edad en las sociedades industriales avanzadas, Fuerza de presión manual y correlación con indicadores antropométricos y condición física en estudiantes universitarios manual pressure force and correlation with. *Biosalud*, 11(26), 11–19.
- González, J. (2004). La actividad física orientada a la promoción de la salud. EA, Escuela Abierta: *Revista de Investigación Educativa*, 7(7), 73–96.
- Guede, F., Chiroso, L., Vergara, C., Fuentes, J., Delgado Paredes, F., & Valderrama, M. (2015). Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad. Un estudio exploratorio. *Revista Médica de Chile*, 143(8), 995–1000. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000800005>
- Lozano, R., Castrillón, Y., Peña, M., & Bustos, B. (2018). El esfuerzo físico y la salud en actividades recreativas y deportivas. *Respuestas*, 23(S1), 105–108. <https://doi.org/10.22463/0122820x.1528>
- Mancilla, R. & M. (2016). Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores chilenos entre 60 y 91 años. *Rev Med Chile* 2016; 144: 598-603, 0(0), 598–603.
- Mar, A., Garc, A., & Maya, S. (1964). Revisión. *Archives of Environmental Health*, 8(3), 458–458. <https://doi.org/10.1080/00039896.1964.10663695>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020 dinámica demográfica y estructuras poblacionales (p. 48).

- <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>
- Moreno, G. (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. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artvejez16.htm>
- Moreno, A. (2005). Incidencia de la actividad física en el adulto mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 5(20), 222–236. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54221979001.pdf>
- Moreno González, A. (2005). Incidencia de la Actividad Física en el adulto mayor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 5, 222–236.
- OMS. (2011). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (p. 282).
- Organización Mundial de la Salud. (1998). Envejecimiento saludable: El envejecimiento y la actividad física en la vida diaria. 27, 22. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/es/>
- Palacios, M., Dejo, C., & Mayta, P. (2016). Physical performance and muscle strength in older patients with and without diabetes from a public hospital in Lima, Perú. *Endocrinología y Nutrición*, 63(5), 220–229. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2016.05.004>
- Peinada, A., González, Y., Álvarez, P., & Villareal, C. (2017). Selección y análisis de ecuaciones antropométricas para el cálculo de la composición corporal en adultos. *Revista, Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 4(7), 47–56. <https://doi.org/10.21017/rimci.2017.v4.n7.a21>
- Ramos, A. (2015). Paradigmas de la investigación científica.pdf. *Avances En Psicología: Revista de La Facultad de Psicología y Humanidades*, 23(1), 9–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Rebolledo, R., & Landazábal, O. (2019). Envejecimiento y vejez (Issue November).
- Ruíz, L., & Goyes, L. (2015). Actividad física recreativa en el adulto mayor. *Educación Física y Deporte*, 34(1), 239–267. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v34n1a11>
- Samitier, B. (2015). Capacidad funcional, marcha y descripción del músculo en individuos ancianos.
- Sotomayor, E., Jurado, J., & Prados, J. (2010). Efectos de dos programas de entrenamiento sobre la aptitud física metabólica en adultos mayores. *Revista Hacia La Promoción de La Salud*, 15(2), 45–63.
- Spink, M., Fotoohabadi, R., & Menz, H. (2010). Evaluación de la fuerza del pie y del tobillo usando dinamometría manual: Fiabilidad y diferencias relacionadas con la edad. *Clinical Section / Original Paper*, 525–532.
- Vidarte, J., Castiblanco, H., Gonzales, C., & Marulanda, F. (2018). Efectos de un programa de intervención funcional sobre la fuerza en ancianos sarcopénicos (Colombia) - ProQuest. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 13(3), 169–174. <https://search-proquest-com.ezproxy.cecar.edu.co:2443/docview/2160345511/fulltext/30054A0D21B24430PQ/6?accountid=34487>
- Vivas, J., Ramírez, R., Correa, J., & Izquierdo, M. (2016). Handgrip strength of Colombian university students. *Nutricion Hospitalaria*.

