



INVESTIGACIÓN ORIGINAL

CAMBIOS EN LA APTITUD FÍSICA EN UN GRUPO DE MUJERES ADULTAS MAYORES BAJO EL MODELO DE ENVEJECIMIENTO ACTIVO

Changes in physical aptitude in a group of older adult women in line with the active aging model

Jorge Enrique Correa-Bautista¹, Carolina Sandoval-Cuellar²,
Margareth Lorena Alfonso-Mora³, Karen Dayana Rodríguez-Daza⁴,

1. Profesor de Carrera. Director del Grupo de Investigación en actividad física. Universidad del Rosario, Bogotá.
2. Fisioterapeuta. MSc en Intervención Integral del Deportista. Especialista en Ejercicio Físico para la Salud. Especialista en Epidemiología. Universidad de Boyacá. Colombia.
3. Fisioterapeuta. MSc en Intervención Integral del Deportista. Universidad de Boyacá. Colombia.
4. Fisioterapeuta. Especialista en ejercicio físico. Profesora de Cátedra. Universidad del Rosario.

Correspondencia: jorge.correa@urosario.edu.co

Resumen

Antecedentes. La actividad física regular puede disminuir la progresión en la pérdida de la capacidad funcional y el deterioro de la salud del adulto mayor. El modelo de envejecimiento activo ha demostrado su efectividad para promover salud y la funcionalidad a través del aumento de los niveles de aptitud física.

Objetivo. El propósito de la investigación fue describir los cambios en la aptitud física posterior a un programa de intervención de actividad física basado en el modelo de envejecimiento activo en 21 sujetos de al menos 60 años, de una localidad de la ciudad de Bogotá-Colombia.

Material y métodos. Estudio descriptivo, serie de casos, que analizó cambios en los componentes de la aptitud física, luego de la implementación de un programa de actividad física, con duración igual o mayor a una hora por día, cinco días por semana, durante 12 semanas. Se aplicó la batería Senior Fitness Test (SFT) y la encuesta

de comportamiento frente a la actividad física de Bess Marcus, previo consentimiento informado de los sujetos participantes.

Resultados. La evaluación final mostró cambios estadísticamente significativos con un IC 95% en las variables medidas como: peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal, porcentaje graso (porcentaje magro, fuerza flexibilidad resistencia cardiovascular y agilidad.

Conclusiones. Los programas de actividad física basados en el modelo de envejecimiento activo proporcionan cambios en la aptitud física especialmente en la fuerza de resistencia, la resistencia aeróbica, la agilidad motora, la flexibilidad y la composición corporal.

Palabras clave: actividad física, adulto mayor, pruebas de aptitud (DeCS).

Correa-Bautista JE, Sandoval-Cuellar C, Alfonso-Mora ML, Rodríguez-Daza KD. Cambios en la aptitud física en un grupo de mujeres adultas mayores bajo el modelo de envejecimiento activo. *Rev Fac Med.* 2012; 60:21-30.



Summary

Background. Regular physical activity can reduce the progression of loss of functional capacity and deterioration in older adults' health. The active aging model's effectiveness in promoting health and functionality has been demonstrated by increasing levels of physical aptitude.

Objective. The present research was aimed at describing changes in physical aptitude following a physical activity intervention programme based on the active aging model in 21 individuals aged at least 60 years old living in a specific part of the city of Bogotá, Colombia.

Material and methods. This was a descriptive study of a case series which analysed changes in physical aptitude following individuals' participation in a physical activity programme lasting one hour (or more) per day, for five days a week, over a 12-week period. The senior

fitness test (SFT) battery and the Bess Marcus' physical activity survey of behaviour were applied, following informed consent having been signed by participating individuals.

Results. Final evaluation revealed statistically significant changes (with pertinent 95%CI) regarding the variables being measured, such as weight, body mass index, abdominal perimeter, percentage fat (fat-free mass), muscular strength, flexibility, cardiovascular endurance and agility.

Conclusions. Active ageing model-based physical activity programmes led to changes in physical aptitude, especially regarding endurance strength, aerobic endurance, motor agility, flexibility and body mass.

Key words: motor activity, aged, aptitude tests (MeSH).

Correa-Bautista JE, Sandoval-Cuellar C, Alfonso-Mora ML, Rodríguez-Daza KD. Changes in physical aptitude in a group of older adult women in line with the active aging model. *Rev Fac Med.* 2012; 60:21-30.

Introducción

Los bajos niveles de actividad física se asocian con la alta incidencia y prevalencia de hipertensión, diabetes, las enfermedades cardiovasculares, obesidad entre otras (1). La carga de morbilidad asociada a dichas enfermedades genera sobrecostos en la atención por parte de las instituciones prestadoras de salud. Sumado a lo anterior la prevalencia de estas enfermedades aumentan en el adulto mayor, por lo que se disminuye la calidad y la esperanza de vida (2).

Los beneficios de la actividad física han sido ampliamente estudiados siendo una herramienta de bajo costo que mejora la calidad de vida relacionada con la salud de las personas mayores. En primera instancia la actividad física se vincula al concepto de salud y calidad de vida

como una estrategia de intervención efectiva que permite mejorar la autopercepción, el nivel de satisfacción de las necesidades individuales y colectivas, y los beneficios reconocidos que esta trae desde lo biológico, psicosocial y cognitivo. Por lo cual se convierte en un medio efectivo de control de Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT), mejora la capacidad funcional, disminuye el estrés, la ansiedad, la depresión y mejora las relaciones interpersonales (1). Bogotá, en los últimos 15 años registró un aumento en la población de adultos mayores de 60 años del 5,3% (3).

En la localidad de Santa Fe, existen actualmente 96.241 personas mayores con una tasa de envejecimiento del 10,3%. De igual forma, las cifras muestran un alto grado de vulnerabilidad en la localidad, debido a que la tasa de depen-

dencia es del 56,9%, además, el 7,5% de esta población es pobre y el 1,7% están en la miseria (4). Las cifras crecientes de sedentarismo agravan la problemática debido a que se asocia directamente con la prevalencia e incidencia de ECNT. Un estudio realizado en Bogotá afirma que la inactividad física esta asociada en un 20,1% a la mortalidad por ECNT (5).

Atendiendo a lo anterior se hace necesario entender que el envejecimiento es una etapa del ciclo vital en donde, se presenta “un conjunto de transformaciones en distintos niveles bioquímico, fisiológico, morfológico, social, psicológico, funcional y cultural como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres humanos. Entendido como un proceso natural” (6).

Las modificaciones fisiológicas que acompañan el proceso de envejecimiento producen no sólo cambios moleculares y funcionales a nivel orgánico, los cambios en los patrones funcionales y en la capacidad funcional del adulto mayor son las entidades que mayor preocupación produce en las entidades reguladoras. Siendo la funcionalidad en un individuo “la capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones más o menos complejas, que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social” (7).

La disminución de esta funcionalidad está directamente relacionada con el nivel de actividad física que se posea, situación que también es condicionante del estado de salud. La aptitud física o fitness corporal del individuo está íntimamente relacionado con su nivel de actividad física, situación que a su vez redundo en el riesgo o no del desarrollo prematuro de enfermedades y condiciones propias de la inactividad física y el sedentarismo, esta relación recíproca constituye y se representa en la capacidad del individuo

de realizar las actividades de su vida diaria con vigor destreza y funcionalidad aportando elementos fundamentales en su calidad de vida (8).

Crear estrategias para contrarrestar toda esta problemática se hace imprescindible, para lo cual, el envejecimiento activo se ha convertido en una estrategia de intervención comunitaria eficaz para promover y mantener el potencial y bienestar físico de los individuos en esta etapa del ciclo de vida.

Para el 2002 la OMS definió el “*envejecimiento activo*” como “el proceso de optimización de oportunidades para el bienestar físico, social y mental en el transcurso de la vida con objeto de ampliar la esperanza de vida sana, la productividad y la calidad de vida en la vejez” (2). Enfocándose hacia un aumento de la esperanza de vida sana, y no simplemente en los estados de salud, ya que integra el bienestar social, cultural y se direcciona no sólo a la capacidad física si no también a la participación en actividades sociales, económicas, espirituales, culturales y cívicas sin excluir la toma de decisiones acerca de si mismo.

En Colombia actualmente, la política pública sobre envejecimiento y vejez, toma al envejecimiento activo como un eje fundamental, el cual es prospectivo y visionario enfocando sus acciones al control del índice de envejecimiento nacional; su finalidad principal consiste en que las personas mayores de 60 años no se consideren como una carga económica y social para el estado, las estrategias utilizadas para el desarrollo de este eje se basan en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, pretendiendo mantener las potencialidades de los individuos que son partícipes de la sociedad; siendo una de estas estrategias la promoción de hábitos de estilos de vida saludables para todos los grupos poblacionales (9).



La práctica de actividad física requiere de procedimientos en torno a la medición de las condiciones fisiológicas de las personas mayores, siendo necesaria la utilización instrumentos de medición de las cualidades físicas que se adapten a las capacidades de esta población, para lo cual se ha desarrollado el “*Senior Fitness Test*”, propuesto por Rikli y Jones para evaluar de manera válida y segura las cualidades físicas de las personas mayores, en torno a la capacidad funcional que contempla cinco elementos: resistencia cardiovascular, fuerza, flexibilidad, composición corporal y agilidad (10).

La presente investigación se basó en el “*Senior Fitness Test*”, donde se diseñó una intervención medida en promoción de actividad física para la población adulta mayor de la localidad de Santa Fé con el propósito fundamental de identificar los cambios en cada uno de los componentes de la aptitud física que este modelo de intervención propone.

Material y métodos

La investigación contó con un diseño longitudinal, donde se realizó una evaluación inicial que aplica, el cuestionario de comportamiento frente a la actividad física de Bess Marcus (11); el cual determina el nivel de actividad física y el comportamiento frente a la misma, el PAR-med X que identifica antecedentes de factores de riesgo cardiovasculares (12) de los participantes y la batería del Senior Fitness Test- SFT. Posteriormente se inicia la implementación de un programa de intervención en actividad física bajo el modelo de envejecimiento activo, previo a dicha intervención (10).

La implementación del programa de actividad física, tuvo una duración de 1 hora diaria, con frecuencia de 5 días por semana, con un tiempo de duración de 12 semanas; las cualidades físicas

intervenidas fueron la capacidad aeróbica, la fuerza de miembros superiores e inferiores, flexibilidad, agilidad, y composición corporal, además de realizarse sesiones de educación en salud.

El universo de la investigación se encontraba constituido por 150 integrantes del grupo de tercera edad mayores o igual a 60 años de la localidad Santa Fe de la Ciudad de Bogotá, donde se establecen como elementos del muestreo a los individuos que asistieron durante el último año a las actividades programadas en el año 2011. Los investigadores determinan como unidades de muestreo a los individuos participantes, la cual se realiza en forma unietápica. Para el marco muestral se enlistaron los 150 adultos mayores con el uso de números aleatorios obtenidos a través del procesador Excel y se establece como tipo de muestreo, el muestreo aleatorio simple, el cual garantizaba que la totalidad de las personas de esta población tendrán la misma oportunidad de participar en la presente investigación en dicho grupo.

Para la definición del tamaño de la muestra y ante el desconocimiento de la varianza, se realizó una prueba piloto con el instrumento “SFT” el cual cuenta con una de significancia en las siete pruebas de valores de $p \geq 0,05$ (9) para la estimación de valores cuantitativos en las variables peso, índice de masa corporal IMC, perímetro abdominal, porcentaje graso y magro, fuerza muscular, flexibilidad y resistencia cardiovascular. Con dichos valores se determina el tamaño muestral, a través del uso de la fórmula para población finita con variables cuantitativas, se establece un nivel de confiabilidad del 95%, para finalmente obtener un tamaño muestral de 21 adultos:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)me^2 + Z^2\sigma^2}$$

Tabla 1. Comportamiento de los participantes con respecto al promedio y la desviación estándar de las variables objeto de estudio

VARIABLE	PREINTERVENCIÓN		INTERVALO DE CONFIANZA 95%		POSTINTERVENCIÓN		INTERVALO DE CONFIANZA 95%	
	<	DS	INF.	SUP.	<	DS	INF.	SUP.
PESO	64,76	8,4	60,90	68,62	61,00	7,6	57,51	64,49
IMC	28,48	4,42	26,46	30,49	26,57	4,08	24,71	28,43
P. ABDO	98,3	10,8	93,45	103,31	91,00	9,18	86,82	95,18
% GRASO	34,00	4,7	31,84	36,16	31,52	4,08	29,67	33,38
% MAGRO	65,86	4,69	63,72	67,99	68,38	4,01	66,51	70,25
FUERZ MS	13,76	4,7	11,62	15,90	18,71	4,9	16,47	20,95
FUERZ MI	15,00	3,9	13,19	16,81	19,67	3,82	17,93	21,41
FLEXIBI MS	-7,1	8,5	-2,08	0,52	-2,71	7,62	1,93	4,87
FLEXIBI MI	-1,14	3,6	-11,04	3,25	3,38	3,1	-6,18	0,76
REST. CAR	89,9	14	83,3	96,68	101,90	15,21	94,98	108,83
AGILIDAD	5,7	1,09	5,27	6,26	4,67	0,73	4,33	5,00

Se establecieron como criterios de inclusión personas mayores o igual a 60 años, habitantes de la localidad de Santa Fe, que no tenían restricción absoluta para realizar actividad física según el PAR-med X, que firmaran el consentimiento informado y que participaran de las actividades descritas en la intervención bajo el modelo de envejecimiento activo. Los instrumentos utilizados para el proyecto de investigación fueron: báscula tanita ultimate, cinta métrica, cajón de sit and reach.

Análisis de resultados

El análisis de los datos se realizó en el programa estadístico SPSS versión 17.0, con una descripción de las variables: peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal, porcentaje de masa magra y grasa, fuerza muscular, flexibilidad, resistencia cardiovascular y agilidad; a través del uso de medidas de distribución y tendencia central.

Adicionalmente se construyeron tablas de contingencia con un IC del 95% para las variables nivel de actividad física y comportamiento frente a la actividad física y se obtienen valores de

Test de Pearson Chi – Square y Coeficiente de Kendall's tau –c. De igual forma se analizaron estadísticamente las variables numéricas (Fuerza, Flexibilidad, Porcentaje de Masa Grasa y Magra, IMC, Perímetro abdominal) estableciéndose un nivel de significancia del 5%, dichas variables cumplieron con los supuestos de normalidad Shapiro Wilk; Levene; gráficos de Q-Q K-K por lo cual se calcula la prueba T- Student para muestras relacionadas.

Sin embargo para las variables peso, flexibilidad, resistencia cardiovascular, agilidad, las cuales no cumplieron con los supuestos de normalidad se obtuvieron valores para dos muestras de Wilcoxon.

Se realizaron dos momentos de evaluación siendo el primero previo a la intervención y el segundo momento corresponde a la evaluación luego de realizar el plan de actividad física cuya duración fue de 12 semanas; el comportamiento de los participantes con respecto al promedio y la desviación estándar de las variables objeto de estudio se evidencian en la tabla 1. Referente al promedio del peso corporal se puede observar una disminución de 64,76 kg (pre intervención)

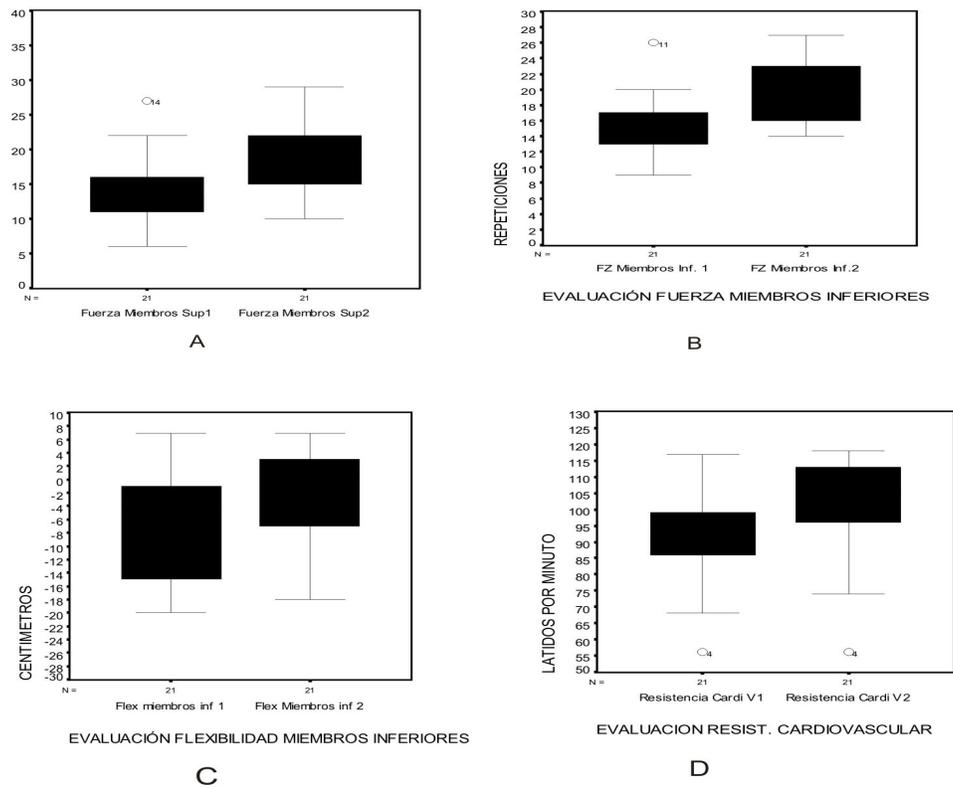


Figura 1. Comparación de medianas y ubicación de los datos según los rangos intercuartiles que evidencian cambios en las variables de evaluación pre intervención y post intervención.

a 61 Kg (post intervención), de igual forma se evidencia cambios en los promedios del perímetro abdominal y porcentaje graso (Tabla 1). Se encontró que ninguna de las variables estudiadas reportó disminución del promedio durante la evaluación post intervención, así como mayor homogeneidad y menor dispersión de las desviaciones estándar (Tabla 1).

Referente a la comparación de medianas y ubicación de los datos según los rangos intercuartiles se evidencian cambios en las variables de evaluación pre intervención y post intervención. Respecto a la fuerza muscular de miembros superiores se evidencian los cambios de las medianas, donde dicho valor en la pre intervención era de 13 repeticiones del test aplicado, aumentando post intervención a 19 repeticiones de la misma, modificando y mejorando así esta capacidad física.

De igual forma el grupo de individuos que para el primer momento de evaluación pertenecían al percentil 25 con aproximadamente 10 repeticiones, aumentaron aproximadamente 6 repeticiones del test en el segundo momento de evaluación reubicándose en el percentil 75 el cual otorga al participante una mejor calificación (Figura 1-A)

En cuanto a la fuerza muscular de miembros inferiores se evidencian los cambios de las medianas, (Figura 1-B) donde la calificación pre intervención era de 15 repeticiones del test aplicado, aumentando post intervención a 19 repeticiones de la misma, lo cual evidencia nuevamente la mejora obtenida. De igual forma se puede establecer que los evaluados obtienen calificaciones mínimas pre intervención y post intervención de 13 y 16 repeticiones respectivamente. (Figura 1-B).

Tabla 2. Comportamiento frente a la actividad física preintervención

		Comportamiento Frente a la Actividad Física Preintervención				TOTAL
		Precontemplativo	Contemplativo	Preparación	Acción	
Nivel de actividad física	Inactivo	47,4%	52,6%			100,0%
		100,0%	100,0%			90,5%
física	Irregular			100,0%		100,0%
	Activo			100,0%		4,8%
	Regular				100,0%	100,0%
	Activo				100,0%	4,8%
TOTAL		42,9%	47,6%	4,8%	4,8%	100,0%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-square=42,00; p=0,000 Coeficiente de Kendall's tau -c =0,107

Tabla 3. Comportamiento frente a la actividad física postintervención

		Comportamiento frente a la Actividad Física Postintervención			TOTAL
		Preparación	Acción	Mantenimiento	
Nivel de Actividad Física	Activo Regular	15,8%	84,2%		100,0%
		100,0%	100,0%		90,5%
Física	Activo habitual			100,0%	100,0%
				100,0%	9,5%
TOTAL		14,3%	76,2%	9,5%	100,0%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-square=21,00; p=0,000 Coeficiente de Kendall's tau -c =0,097

La evaluación de la flexibilidad antes y después del programa de intervención arrojó para los miembros inferiores medianas con valores correspondientes a -4cm y 0cm pre intervención y post intervención respectivamente (Figura 1-C), datos que expresan que dicha cualidad a través del programa de intervención aplicado mejora la flexibilidad de las adultos mayores. De igual forma se obtienen como calificaciones máximas pre intervención y post intervención valores de -1cm y 3cm respectivamente.

La cualidad física; (Figura 1-D) resistencia cardiovascular expresó medianas en número de pasos realizados en dos minutos con valores de 93 pre intervención y con un aumento post intervención a 105, lo que evidencia mayor resistencia aeróbica durante la prueba.

Respecto a las variables de nivel de actividad física y comportamiento frente a la actividad según Bess Marcus, (Tablas 2 y 3) que con respecto a la evaluación previa al proceso de intervención el 90,5% de las personas se clasificaban en un nivel de actividad física “inactivo”, el 47,6% se encontró en un nivel de comportamiento frente a la actividad física de “contemplativo” seguido del 42,9% en un nivel precontemplativo. Lo cual presenta modificaciones luego de los tres meses de intervención donde ninguno de los participantes se encuentra clasificado como “inactivo” atendiendo a su nueva clasificación en “activos regulares” en un 90,5%; por su parte el nivel de comportamiento frente a la actividad física se reclasificó en un 76,2% en el nivel de clasificación de “acción”.



Tabla 4. Cálculo de la prueba T Student para muestras relacionadas con un intervalo de confianza IC 95%.

PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			INTERVALO DE CONFIANZA 95%		
VARIABLE	TEST	VALOR	SIGNIFICANCIA	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
PESO	WILCONSON	-3,809	0,000		
IMC	T STUDENT	8,000	0,000	1,45	2,40
P. ABDO	T STUDENT	6,774	0,000	5,09	9,66
% GRASO	T STUDENT	6,283	0,000	1,65	3,30
% MAGRO	T STUDENT	-5,963	0,000	-3,41	-1,64
FUERZ MS	T STUDENT	-9,080	0,000	-6,09	-3,81
FUERZ MI	T STUDENT	-7,844	0,000	-5,91	-3,43
FLEXIBI MS	WILCONSON	-3,92	0,000		
FLEXIBI MI	WILCONSON	-3,735	0,000		
REST. CAR	WILCONSON	-3,922	0,000		
AGILIDAD	WILCONSON	-3,28	0,001		

Con el fin de obtener la dependencia entre las variables Nivel de actividad Física y el comportamiento frente a la actividad física en la preintervención y postintervención se obtienen valores del Test de Pearson Chi – Square los cuales rechazan la Hipótesis la nula establecida por los investigadores (H_0 = El nivel de actividad física no depende del comportamiento frente a dicha actividad) (Tablas 2 y 3). Posterior a este procedimiento se obtienen coeficientes de Kendall's tau –c, los cuales determinaron la alta fuerza de relación entre dichas variables.

El presente estudio informa que luego de haber encontrado comportamientos de normalidad a través de las pruebas (Shapiro Wilk; Levene y gráficos Q-Q) para las variables: fuerza de miembros superiores, fuerza en miembros inferiores, perímetro abdominal, peso magro, porcentaje graso, e índice de masa corporal; se adelantaron procedimientos en torno al cálculo de pruebas estadísticas en variables relacionadas.

Posterior al cálculo de la prueba T Student para muestras relacionadas con un intervalo de confianza IC 95%, (Tabla 4) se evidencia para las variables: índice de masa corporal, perímetro abdominal, fuerza muscular en miembros supe-

riores e inferiores, porcentaje de masa grasa y magra, que los cambios son estadísticamente significativos y pueden ser atribuidos a dicho programa.

En lo referente a las variables peso, flexibilidad en miembros superiores e inferiores, resistencia cardiovascular y agilidad se puede afirmar a través de la prueba no paramétrica de Wilconxon IC 95% (Tabla 4) que estas diferencias son igualmente estadísticamente significativas, lo cual permite a los investigadores reconocer a su vez los beneficios del programa de actividad física bajo el modelo de envejecimiento activo, adelantado en la localidad de Santa Fe Bogotá.

Discusión

Según los resultados es posible observar los cambios que existen luego de un plan de intervención en actividad física de doce semanas siendo evidente que posterior a las intervenciones realizadas al grupo de participantes, los cambios existentes en la aptitud física medidas por el SFT son estadísticamente significativas.

Diferentes estudios afirman que la disminución del peso corporal es mucho más efectiva con el

acompañamiento de dieta y ejercicio este segundo aportando mayores beneficios que la pérdida efectiva de peso (13), situación que se contrasta con los resultados arrojados en la presente investigación, atendiendo a los cambios obtenidos luego de las doce semanas de implementación del programa de actividad física siendo evidente la diferencia de los promedios en el peso corporal de los participantes de 3kg (DS=7,6).

Diferentes reportes investigativos concluyen que la disminución de la masa muscular y por ende de la fuerza son las causantes de la marcada pérdida de la funcionalidad e independencia de los adultos mayores, situación que es contrarrestada por medio de la práctica regular de actividad física que incluya planes de prescripción en fuerza muscular (14-17), para lo cual el plan estructurado incluyó la fuerza muscular como objetivo de intervención encontrándose beneficios para esta cualidad física siendo evidente en la modificación de las medianas de pre intervención y postintervención con la consecuente modificación de los rangos intercuantiles situación también medida por medio de la aplicación de la medida estadística T Student para muestras relacionadas obteniendo resultados estadísticamente significativos ($p \leq 0,000$).

El estudio adelantado por Renaud *et ál.* por medio de un plan de actividad física de 12 semanas demostró cambios estadísticamente significativos en la capacidad aeróbica, ($p \leq 0,000$) lo que propende por beneficios no sólo en el sistema cardiovascular pulmonar si no también en el sistema nervioso incrementando los niveles de atención y agilidad de esta población (18); resultados que se relacionan con los resultados encontrados en la presente investigación, atendiendo a que posterior a los tres meses de intervención mejoró la capacidad aeróbica y la

agilidad ($p \leq 0,000$) siendo los promedios de los dos momentos de evaluación diferentes dando resultados estadísticos significativos.

Takeshima *et ál.* afirman que los programas de actividad física basados en fitness funcional para los adultos mayores deben estar estructurados y enfocados hacia el entrenamiento de las capacidades funcionales lo que propiciará a mediano y largo plazo beneficios físicos y psicológicos (19), para lo cual estructuran e implementan un plan de actividad física que posterior a los tres meses de aplicación muestra beneficios en los diferentes componentes de la aptitud física: resistencia cardiovascular, composición corporal, fuerza, flexibilidad y agilidad; resultados equiparables a los mostrados en el presente reporte, acudiendo a una mejor funcionalidad y calidad de vida relacionada con la salud (20) de los participantes.

Referencias

1. **Llibre J, Guerra M, Perera E.** Comportamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mayores. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2008; 24:4.
2. World Health Organization, *Active Ageing: A Policy Framework.* 2002.
3. Alcaldía Mayor de Bogotá, D. C. Política Pública Social para el Envejecimiento y la Vejez del Distrito Capital 2010-2025. Bogotá, agosto de 2010.
4. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Investigación para el Desarrollo, Línea de Base para la Formulación de la Política de Envejecimiento y Vejez en el Distrito Capital, «Informe Final Ajustado». Bogotá, D. C. 2009.
5. **Lobelo F, Pate R, Parra D, Duperly J, Pratt M.** Carga de Mortalidad Asociada a la Inactividad Física en Bogotá. *Rev Salud Pública.* 2006; 8 (Sup. 2):28-41.
6. **Castanedo C, García M, Noriega M, Quintanilla M.** Consideraciones Generales sobre el envejecimiento; Consultada en: <http://www.arrakis.es/seegg/pdf/libro/cap.1.Pdf>.
7. **Larrion J.** Comprehensive geriatric assessment (III). Evaluation of the functional ability of the elderly; Ser-



- vicio de Geriátría. Hospital de Navarra. Pamplona; Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>.
8. **Bouchard C, Shephard R.** Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. In: Bouchard C, Shephard R, Stephens T (eds) Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Human Kinetics, Champaign, IL. 1994: 77-88.
 9. Política nacional de envejecimiento y vejez 2007-2019 Colombia.
 10. **Rikli R, Jones J.** Senior Fitness Test Manual; Ed: Human Kinetics; California State University. 2001.
 11. **Marcus BH, Ciccolo JT, Sciamanna CN.** Using Electronic/ computer Intervention to promote Physical Activity. Br J Sports Med. 2009; 43:102-5.
 12. **Heyward V.** Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription; Ed: Human Kinetics; University New of Mexico. 2010.
 13. **Curioni C, Lourenc P.** Long-term weight loss after diet and exercise: a systematic review. International Journal of Obesity. 2005; 29:1168-74.
 14. American College of Sports Medicine. Position Stand: progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41:687-708.
 15. **Arikawa A, O'Dougherty M, Schmitz K.** Adherence to a Strength Training Intervention in Adult Women. J Phys Act Health. 2011; 8:111-18.
 16. **Sillanpa E, Kkinen A, Nyman K, Mattila M,** et al. Body Composition and Fitness during Strength and/or Endurance Training in Older Men; American College of Sports Medicine. 2008.
 17. **Holmes K, Beissner L, Collins J.** Muscle Force and Range of Motion as Predictors of Function in Older Adults. Phys Ther. 2000; 80:556-63.
 18. **Renaud M, Maquestiaux F, Joncas S, Kergoat M, Bherer L.** The effect of three months of aerobic training on response preparation in older adults. Fron Ag Neurosc. 2010; 2:148.
 19. **Takeshima N, Rogers N, Rogers M, Mohammad M, et ál.** Functional Fitness Gain Varies in Older Adults Depending on Exercise Mode; Medicine & Science In Sports & Exercise; 2007; American College of Sports Medicine.
 20. **Kerry J, Stewart E, Turner M, Bacher A, DeRegis J, Sung J, Tayback M, Ouyang P.** Are Fitness, Activity, and Fatness Associated With Health-related Quality of Life and Mood in Older Persons?; Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation. 2003; 23:115-121.