Artículos originales

Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores

Effect of a Physical Exercise Program for Lower Extremity Strength in Older Adults

Jorge Luis Abreus Mora[1] Vivian Bárbara González Curbelo[1] Fernando Jesús del Sol Santiago[1] Ovel Mena Pérez[1] Jorge Andrés Abreus Vázquez[2] Ernesto Julio Bernal Valladares.[3]

[1] Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba
[2] Empresa Provincial de Apoyo a la Cultura, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba
[3] Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba

Cómo citar este artículo:
Abreus-Mora J, González-Curbelo V, del-Sol-Santiago F, Mena-Pérez O, Abreus-Vázquez J, Bernal-Valladares. E. Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2022 [citado 2026 Oct 8]; 12(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: https://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1032

Resumen

Fundamento: el envejecimiento es un proceso caracterizado por la pérdida progresiva de capacidades físicas, cognitivas, biológicas y psicosociales. Los programas de ejercicios físicos específicos, en personas mayores estimulan el equilibrio, la fuerza, la marcha y protegen de las caídas y sus efectos. La actividad física favorece el mantenimiento de la independencia funcional de los adultos mayores.
Objetivo: determinar el efecto de un programa de ejercicios físicos para aumentar la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores.
Métodos: se realizó un estudio que se correspondió con un diseño pre-experimental, con pre y pos-test y un grupo de control. La muestra n=30, la edad =72,3 y desviación estándar S=7,0. Se aplicaron los test: Levántate y anda, Pasos sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm. Estadísticamente, se realizó un análisis descriptivo de datos y comparación, según la distribución de frecuencias y porcentajes de indicadores de fuerza; se determinó correlación e independencia entre variables: fuerza, sexo, edad y padecimientos, mediante los estadísticos de correlación Chi-cuadrado de Pearson, R de Pearson y Correlación de Spearman. Se aplicó Chi-cuadrado de Pearson, Gamma y Tau-b de Kendall, con normalidad en la distribución de los datos y confianza p=0,05, por medio del programa estadístico IBM SPSS para Windows versión 21.0.
Resultados: se demostraron cambios significativos en la fuerza de miembros inferiores de adultos mayores y ninguna dependencia entre las variables sociodemográficas relacionadas, p>0,05, excepto en la relación padecimientos y test: Levántate y anda p<0,05, que evidenció dependencia entre fuerza de extremidades inferiores y padecimientos cardiovasculares.
Conclusiones: el programa aumenta la fuerza en miembros inferiores de adultos mayores, con relación de dependencia entre fuerza de extremidades inferiores y padecimientos cardiovasculares.

Palabras clave: envejecimiento, procesos fisiológicos, ejercicio físico, adultos mayores fragilizados

Abstract

Background: aging is a process characterized by the progressive loss of physical, cognitive, biological and psychosocial capacities. Specific physical exercise programs for older people stimulate balance, strength, and gait and protect against falls and their effects. Physical activity favors the maintenance of functional independence in older adults.
Objective: to determine the effect of a physical exercise program to increase lower extremity strength in older adults.
Methods: a study was carried out that corresponded to a pre-experimental design, with pre and post-test and a control group. The sample n=30, age=72.3 and standard deviation S=7.0. The tests were applied: Get up and walk, Steps on and over a 15.2 cm step. Statistically, a descriptive analysis of data and comparison was carried out, according to the distribution of frequencies and percentages of strength indicators; correlation and independence between variables were determined: strength, sex, age and illnesses, using Pearson's Chi-square correlation statistics, Pearson's R and Spearman's Correlation. Chi-square of Pearson, Gamma and Tau-b of Kendall were applied, with normality in the data distribution and confidence p=0.05, through the statistical program IBM SPSS for Windows version 21.0.
Results: significant changes were shown in the strength of the lower limbs of older adults and no dependence between the related sociodemographic variables, p>0.05, except in the relationship between conditions and the Get up and walk test p<0.05, which showed dependence between lower extremity strength and cardiovascular disease.
Conclusions: the program increases the strength in the lower limbs of older adults, with a dependency relationship between the strength of the lower limbs and cardiovascular diseases.

Key words: aging, physiological processes, physical exercise, frail older adults

Recibido: 2021-08-19 10:50:51
Aprobado: 2022-03-08 12:39:49

Correspondencia: Jorge Luis Abreus Mora. Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos. jabreus@ucf.edu.cu

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso caracterizado por la pérdida progresiva de capacidades físicas, cognitivas, biológicas, psicosociales y diversos procesos fisiológicos, una vez concluida la fase reproductiva. Según las personas envejecen, se modifica su salud.[1,2]

Martínez[2] reafirma lo planteado por *F. Philipe Rice* cuando alega que el envejecimiento es un momento de ajustes, particularmente a los cambios de las capacidades físicas.

Diferentes autores[2,3,4] coinciden con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que define el envejecimiento, como el deterioro de funciones, progresivo y generalizado, que produce pérdida de respuesta adaptativa al estrés y mayor riesgo de enfermedades relacionadas con la edad. Distingue que el envejecimiento en sí, no tiene porqué conllevar a condiciones clínicas adversas.

Poblete, Flores, Abad y Díaz[5] califican al biólogo belga *Quetelet,* como pionero en estudios para mejorar la calidad de vida en adultos mayores. Durante la primera mitad del siglo pasado este investigador comenzó a preocuparse por la cuantificación de los efectos del envejecimiento y el ejercicio físico sobre la función muscular.

Para el 2045, se prevé que 35,2 % de la población cubana sea mayor de 60 años y 13,5 % menor de 15 años.[6,7]

Este proceso produce deterioro músculo-esquelético y articular, afecta: fuerza y potencia muscular, flexibilidad, potencia metabólica, entre otros. La fragilidad es progresiva y puede limitar las actividades de la vida diaria (AVD).[8]

El ejercicio físico favorece el mantenimiento de la independencia funcional de adultos mayores y mejora la esperanza de vida, libre de discapacidad.[9]

Varios autores[9,10] estudiaron la eficacia del ejercicio físico para fortalecer las extremidades superiores en personas adultas mayores y la funcionalidad en actividades diarias. Sugieren que el trabajo de fuerza, con personas mayores, es conveniente cuando carecen de experiencia, en este tipo de entrenamiento.

Las capacidades físicas condicionales complementan la condición física y constituyen un pilar fundamental en las clases de Educación Física.[1,11,12]

La fuerza, es la magnitud física y la influencia que, al actuar en un cuerpo, cambia su estado de movimiento. Se puede expresar en masa por aceleración. Con el envejecimiento, esta capacidad, disminuye la funcionalidad del principal sistema del organismo humano: el sistema nervioso central,[1-13] suceso que desencadena pérdida progresiva de las capacidades.

Diversos autores[1-12] valoraron la efectividad de programas de ejercicios físicos específicos, en personas mayores, para estimular: equilibrio, fuerza del tren inferior, esquema de la marcha y proteger de caídas y sus efectos.

Estos antecedentes reconocen el hecho de que el ejercicio físico posee beneficios para restablecer las capacidades condicionales.

El análisis del proceso de atención a adultos mayores y la aplicación de diferentes instrumentos, durante el estudio exploratorio en dos instituciones sociales que brindan atención integral diurna a adultos mayores (casas de abuelos), ambas del municipio Cienfuegos, permitió considerar insuficiencias.

- Carencias teórico-metodológicas en la evaluación de la capacidad física, fuerza, en los Programas de la Cultura Física Comunitaria.
- Disminución en los indicadores de algunas capacidades coordinativas.

Estas insuficiencias guiaron el objetivo del estudio: determinar el efecto de un programa de ejercicios físicos para aumentar la fuerza de extremidades inferiores, de adultos mayores.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, explicativo, experimental del tipo pre-experimento, con pretest y postest en un solo grupo control, durante 10 meses (enero-octubre de 2019) en las casas de abuelos: Reina y Amor y Esperanza.

La población de estudio incluyó a los 55 adultos mayores que pertenecían a estos centros y que manifestaron disposición a participar en él. De esta población se seleccionó la muestra mediante muestreo probabilístico estratificado

asumiendo cada casa de abuelos como un estrato. El cálculo muestral se implementó mediante el uso de tablas de dígitos aleatorios para la selección de una muestra de tamaño n, que representó el 55 % de la población total.

Para la selección de la muestra, constituida por 30 adultos mayores, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: se excluyeron a los adulos mayores que tenían contraindicado la realización del ejercicio físico, poseer discapacidades físicas en miembros inferiores y no estar dispuestos a participar en la investigación.

La variable independiente estuvo constituida por el pograma de ejercicios físicos, diseñado para aumentar la fuerza de extremidades inferiores de adultos mayores.

La variable dependiente estuvo constituida por la fuerza de extremidades inferiores (FEI).

Para la recolección de los datos se utilizó el método medición y como instrumentos los test: Pasos sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm[13] y test: Levántate y anda,[13] ambos, para evaluar la capacidad física fuerza de extremidades inferiores durante el pre- test y pos- test.

Sus indicadores y dimensión se muestran a continuación. (Tabla 1).

Tabla 1. Indicadores y Dimensión de la variable FEI

Variable	Indicadores	Dimensión
FEI	**Test: Levántate y anda**	
	Sin limitación funcional	Menos de 10 segundos
	Independientes para las AVD	De 11 a 20 segundos
	Dependientes	Más de 20 segundos
	Test: Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2cm	
	Incapaz de pisar el escalón sin perder el equilibrio o necesita ayuda manual	0
	Incapaz de pisar el escalón con la pierna dominante, pero la pierna retrasada toca el escalón o lo rodea durante la fase de balanceo en ambas direcciones	1
	Capaz de pisar el escalón con la pierna dominante, pero la pierna retrasada toca el escalón o lo rodea durante la fase de balanceo en una pierna	2
	Capaz de completar correctamente el paso sobre y por encima del escalón en ambas direcciones, pero con estrecha supervisión en una o ambas direcciones	3
	Capaz de completar correctamente el paso sobre y por encima del escalón	4

El procesamiento de los datos se realizó mediante análisis descriptivo de la información recopilada, se comparó la distribución de frecuencias y porcentajes de los indicadores de fuerza, mostrados por los test en los dos momentos evaluados.

Se determinó la correlación e independencia

entre la variable FEI y las variables: sexo, edad y padecimientos, mediante la correlación Chi-cuadrado de Pearson, R de Pearson y correlación de Spearman, para buscar relaciones en variables categóricas de diferentes subtipos (ordinal vs. nominal) y en el caso de subtipos iguales (nominal vs. nominal) se aplicaron los estadísticos Chi-cuadrado de Pearson, Gamma y Tau-b de Kendall con normalidad en la distribución de datos en todos los casos, y un 95 % de confianza, mediante el programa estadístico IBM SPSS para Windows, versión 21.0.

Procedimientos para la aplicación de los test:

- Pasos sobre y por encima de un escalón**.**

Propósito: evaluar la capacidad para controlar el centro de gravedad en situaciones dinámicas y medir fuerza y control del hemicuerpo inferior.

Equipamiento: banco de 15cm. de alto (superficie de 45x45cm^2).

Procedimiento de la prueba: demostrar cómo dar un paso sobre y por encima del escalón en ambas direcciones. Durante la ejecución de la prueba, comprobar que la pierna retrasada no toque el escalón o lo rodee en vez de superarlo por encima.

Su evaluación establece cinco dimensiones de 0 a 4 puntos, distribuidas desde:

0= Incapaz de pisar el escalón hasta 4= Capaz de completar correctamente el paso.

- Levántate y anda

Propósito: cuantificar movilidad y capacidad funcional de los ancianos.

Procedimiento: sentado en una silla, espalda apoyada en el respaldo, brazos colocados en los brazos de la silla, ponerse de pie, caminar tres metros, girar, regresar y sentarse.

El tiempo necesario para realizar la prueba se relaciona con la capacidad funcional del paciente.

Se asumió para su evaluación: sin limitación funcional ≤ 10 seg, independientes para las AVD entre 11 y 20 segundos y dependientes > 20 segundos.

El programa de ejercicios físicos estuvo adecuadamente diseñado, contó con indicaciones precisas, tuvo un carácter individualizado, además de presentar sistematicidad de las actividades, trabajo con ejercicios multiarticulares con intensidades de 70-85 %, una repetición máxima 2-3 veces por semana y progresión del ejercicio.

Para el estudio se obtuvo el consentimiento informado de los decisores de las casas de abuelos: Reina y Amor y Esperanza del municipio Cienfuegos, a los cuales se les notificó: intereses, alcance de la investigación y el investigador. Se solicitaron documentos de consulta imprescindible.

Se obtuvo consentimiento informado de adultos mayores inscritos en el período investigado, se solicitó colaboración voluntaria, se garantizó no divulgar datos personales, además de explicar los objetivos y alcance del estudio.

Los documentos normativos establecidos para estudios con personas, que establecen el derecho de cada participante a conocer los fines y datos, fueron avalados por el Comité de Ética de la Institución.

RESULTADOS

La relación sexo-edad mostró una prevalencia del sexo femenino. (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de variables sexo – edad

Grupos de edades	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	F	%	F	%	F	%
60-55	1	14,3	5	21,7	**6**	**20**
66 a 70	2	28,6	3	13	**5**	**16,7**
71 a 75	2	28,6	8	34,8	**10**	**33,3**
76-80	1	14,3	4	17,4	**5**	**16,7**
81 y más	1	14,3	3	13	**4**	**13,3**
Total	**7**	**100**	**23**	**100**	**30**	**100**

n=30 *X*=72,3 S=7,0

- Relación de variables edad – padecimientos.

Se evidenció prevalencia de enfermedades cardiovasculares en un 57 %, 17 adultos mayores, de ellos, 7 (41,2 %) en el grupo de 71-75 años. Entre los padecimientos relacionados estuvieron: los ortopédicos, respiratorios, metabólicos y otros mostraron un promedio de 27 %.

- Relación de variables sexo – padecimientos.

Mostró 17 adultos mayores (73,9 %) con padecimientos cardiovasculares y predominio del sexo femenino, 10 adultos mayores (58,8 %).

Los resultados descritos en la aplicación de los pre y pos-test (antes y después), mostraron valores superiores al 95 % de confianza ($p<0,05$) en los indicadores evaluados, que evidenciaron cambios significativos en la fuerza de extremidades inferiores, como se muestran a continuación.

Entre el 60 y el 40 % de los adultos mayores, manifestaron cambios en la fuerza de extremidades inferiores y capacidad para completar el paso por encima del escalón. (Tabla 3).

Tabla 3. Test: Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm

Dimensiones	Antes		Después	
	F	%	F	%
Incapaz de pisar el escalón sin perder el equilibrio o necesita ayuda manual.	6	20	0	0
Incapaz de pisar el escalón con pierna dominante, pierna retrasada toca el escalón o lo rodea durante el balanceo.	12	40	0	0,0
Capaz de pisar el escalón (pierna dominante), pierna retrasada toca escalón o rodea durante la fase de balanceo.	12	40	0	0,0
Capaz de completar el paso sobre y encima del escalón (ambas direcciones), con supervisión en 1 o 2 direcciones.	0	0	18	60
Capaz de completar correctamente el paso sobre y por encima del escalón en ambas direcciones con seguridad y sin ayuda.	0	0	12	40
Total	**30**	**100**	**30**	**100**

n=30 X=72,3 S=7,0

El 73,3 %, 22 adultos mayores, realizó el recorrido entre 11 y 20 segundos, por lo que se manifestaron limitaciones funcionales, pero con independencia para las AVD, como se muestra a continuación. (Tabla 4).

Tabla 4. Test: levántate y anda

Dimensiones	Antes		Después	
	F	%	F	%
Menos de 10 seg.	5	16,7	19	63,3
11 a 20 seg.	22	73,3	11	36,7
Más de 20 seg.	3	10,0	0	0,0
Total	**30**	**100,0**	**30**	**100,0**

n=30 X=72,3 S=7,0

- Relaciones entre las variables sociodemográficas (edad y sexo) con la variable FEI, expresada en el pre y pos- test.

Fueron aplicados los estadísticos de relación Chi-cuadrado de Pearson, R de Pearson y Correlación de Spearman para buscar relaciones en variables categóricas de diferentes subtipos (ordinal vs. nominal) y en el caso de los subtipos iguales (nominal vs. nominal) se utilizaron los estadísticos Chi -cuadrado de Pearson, Gamma y Tau-b de Kendall con normalidad en la distribución de los datos en todos los casos.

- Relación variable sexo - FEI mediante el test: Levántate y anda.

Demostraron que no existió relación de dependencia, pues los resultados de los valores de significación fueron superiores (p>0,05), en todos los estadísticos aplicados, en ambos momentos del estudio. Por lo que se determinó

que el sexo no tuvo relación de dependencia significativa con la variable FEI, expresada en los valores obtenidos en el test aplicado.

- Relación variable sexo – test: Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm.

Los resultados demostraron que estas variables no tuvieron relación de dependencia pues los valores de significación fueron mayores (p>0,05), lo que permitió aceptar la hipótesis nula (las variables de los test no poseían relación de dependencia) y refutar la hipótesis alternativa (las variables al parecer poseen algún tipo de relación).

- Relación edad – test: levántate y anda.

Los estadísticos aplicados al ser todos superiores (p>0,05), expresaron que no existió relación de dependencia entre las variables medidas, en ninguno de los momentos en que fue aplicado el test.

- Relación edad – test: Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm.

Arrojaron valores superiores (p>0,05) y reflejaron que, entre las variables, no existió relación de dependencia.

- Relación padecimientos – test: levántate y anda.

Los resultados estadísticos demostraron relación de dependencia entre la FEI y solamente los padecimientos cardiovasculares durante el pre y pos-test, amparados por los registros de los estadísticos Gamma y Tau-b de Kendall que registraron valores (0,04), inferiores a p<0,05. El resto de los padecimientos no tuvo relaciones de dependencia con los valores de FEI en el momento de los registros. (Tabla 5).

Tabla 5. Valores estadísticos de relación para las variables padecimientos- FEI, a través del test: levántate y anda

Estadísticos de relación	Pre- Test	Pos- Test	Nivel de significación asumida p=0,05 *n=30*
Ortopédicos			
Chi-cuadrado de Pearson	0,11	0,63	
Gamma	0,02	0,95	
Tau-b de Kendall	0,02	0,95	
Cardiovasculares			
Chi-cuadrado de Pearson	0,19	0,04	
Gamma	0,11	0,01	
Tau-b de Kendall	0,11	0,01	
Respiratorios			
Chi-cuadrado de Pearson	0,84	0,28	
Gamma	0,75	0,24	
Tau-b de Kendall	0,75	0,24	
Metabólicos			
Chi-cuadrado de Pearson	0,46	0,36	
Gamma	0,20	0,37	
Tau-b de Kendall	0,20	0,37	
Otros			
Chi-cuadrado de Pearson	0,15	0,09	
Gamma	0,31	0,05*	
Tau-b de Kendall	0,31	0,05*	

*No se toma el valor como referencia por una frecuencia alta de casillas esperadas (≥25 %).

DISCUSIÓN

Las investigaciones actuales han demostrado que, contrarrestar el desuso muscular mediante el entrenamiento de la fuerza es una intervención poderosa para combatir: pérdida de fuerza y masa muscular (sarcopenia), vulnerabilidad fisiológica (fragilidad) y sus consecuencias debilitantes sobre: funcionamiento físico, movilidad, independencia, manejo de enfermedades crónicas, bienestar psicológico y calidad de vida.[13]

Los ancianos capaces de realizar el test: levántate y anda, en menos de 20 segundos, son independientes para las AVD y los que superan este valor, dependientes.[8]

Facciolo no obtuvo evidencias suficientes para confirmar cambios significativos en el rendimiento luego del periodo de entrenamiento al aplicar el test: levántate y anda, sin embargo, sobre la fuerza de los miembros inferiores, evidenció mejoras significativas a partir de los datos de la Prueba de Soporte de silla.[8]

Los resultados refuerzan los criterios de Chalapud y Escobar,[1] estos autores concluyeron que la actividad física es efectiva para mejorar equilibrio y fuerza muscular de miembros inferiores y constituye una herramienta adecuada para conservar la funcionalidad y autonomía de adultos mayores.

La incidencia de programas de actividad física en adultos mayores, demuestra que se puede ralentizar el declive de capacidades funcionales, producidas por la vejez.[1]

El Tai-Chi-Chuan, como elemento protagónico, practicado por adultos mayores, mostró mejoras significativas en: presión sanguínea diastólica y sistólica, frecuencia cardíaca en reposo, equilibrio estático-dinámico, flexibilidad, fuerza de miembros inferiores- superiores y mejoras en la resistencia cardiovascular.[12]

Tobón Castaño[10] valoró la efectividad de un programa de ejercicios físicos específicos, que estimulan: equilibrio, fuerza del tren inferior y esquema de la marcha, para proteger de las caídas y sus efectos en adultos mayores.

Concluyó que la mejora de niveles de fuerza puede conseguirse con contracciones isométricas o isotónicas, para los músculos de: cadera, rodilla y tobillo, estos inciden en el incremento de la funcionalidad del tren inferior y aumentan: longitud del paso, velocidad y estabilidad de la marcha, aspectos que coinciden con los resultados de este estudio y otros similares.[10]

Los resultados evidencian la relación del deterioro de la capacidad física fuerza con el proceso de envejecimiento y la influencia positiva de los ejercicios físicos, lo que justifica la necesidad de crear estrategias para frenar la disminución de capacidades físicas en estas edades e incrementar la capacidad funcional, como medida terapéutica.[14]

Las limitaciones de este estudio coinciden con otros,[14] que sugieren que, la utilización de muestras pequeñas limita el alcance del estudio y, por otra parte, recomiendan estudios de ensayos clínicos controlados para lograr conclusiones más rigurosas.

Otra limitante, que se debe tener en cuenta en futuros estudios, fue el resultado de la relación de dependencia entre las variables: FEI y padecimientos, específicamente los cardiovasculares, durante el test: levántate y anda, donde el programa de ejercicios físicos no causó cambios significativos en la FEI.

Esto pudo suceder por diferentes causas:

- El llevar poco tiempo realizando ejercicios físicos.
- Limitaciones provocadas por otros padecimientos.
- Nuevo ingreso al grupo.

Los criterios sobre este tema plantean que los adultos mayores con padecimientos cardiovasculares presentan, por lo general, disminución de las capacidades físicas, que inciden negativamente en su condición para realizar ejercicios físicos planificados y AVD.[15]

Diversos investigadores lamentan que el potencial del ejercicio de resistencia y fuerza, para revertir las enfermedades y los efectos del envejecimiento sobre la masa muscular, y por ende, la salud cardiovascular, ha sido poco reconocido en la mayoría de los tratamientos clínicos.[15]

Tobón[10] sostiene que el trabajo isométrico reporta resultados en la potencia muscular, pero puede elevar la presión sanguínea, por tanto, resulta poco indicado en personas hipertensas o con enfermedades cardiovasculares. Los adultos

mayores son propensos a padecer de patologías cardiovasculares, por lo que se deben asumir ciertas precauciones al aplicar propuestas de ejercicios de fuerza.

La aplicación de un programa de ejercicios físicos provocó cambios significativos en la capacidad física: fuerza, en general, y en la fuerza de extremidades inferiores, en particular.

Los adultos mayores con padecimientos cardiovasculares presentan, generalmente, disminución de las capacidades físicas, esto incide negativamente en la fuerza de las extremidades inferiores y su condición física.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Los roles de autoría:

1. Conceptualización: Jorge Luis Abreus Mora.

2. Curación de datos: Jorge Luis Abreus Mora, Vivian Bárbara González Curbelo.

3. Análisis formal: Jorge Luis Abreus Mora.

4. Adquisición de fondos: Fernando Jesús Del Sol Santiago, Ovel Mena Pérez.

5. Investigación: Jorge Luis Abreus Mora.

6. Metodología: Jorge Luis Abreus Mora, Fernando Jesús Del Sol Santiago, Jorge Andrés Abreus Vázquez.

7. Administración del proyecto: Jorge Luis Abreus Mora.

8. Recursos: Jorge Luis Abreus Mora.

9. Software: Ernesto Julio Bernal Valladares, Jorge Andrés Abreus Vázquez.

10. Supervisión: Jorge Luis Abreus Mora, Fernando Jesús Del Sol Santiago, Jorge Andrés Abreus Vázquez.

11. Validación: Jorge Luis Abreus Mora, Fernando Jesús Del Sol Santiago, Ovel Mena Pérez.

12. Visualización: Jorge Luis Abreus Mora, Fernando Jesús Del Sol Santiago, Ovel Mena Pérez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chalapud LM, Escobar A. Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. Rev Univ Salud [revista en Internet]. 2017 [citado 10 Dic 2020];19(1):[aprox. 7p]. Disponible en: https://dx.doi.org/10.22267/rus.171901.73

2. Martínez FK. Evaluación de la marcha en el adulto mayor del Hogar de Ancianos # 4 de Santa Clara [Internet]. Villa Clara: Facultad de Cultura Física Manuel Fajardo; 2016 [citado 15 Dic 2020]. Disponible en: https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/8370/Tesis final Karelok.pdf?sequence=1&isAllowed=n

3. Mir S. Utilidad del test “timed get up and go” en atención primaria para detectar al anciano frágil y analizar su coste sanitario [Internet]. Valencia: Facultad de Medicina y Odontología; 2016 [citado 10 Dic 2020]. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/75988959.pdf

4. Matos M. Evolución de la flexibilidad funcional en mayores de 65 años [Internet]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2016 [citado 10 Dic 2020]. Disponible en: https://repositorio.uam.es/handle/10486/674829

5. Poblete F, Flores C, Abad A, Díaz E. Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en adultos mayores activos de Valdivia. Rev Cienc Act Fís [revista en Internet]. 2015 [citado 23 Ene 2020];16(1):[aprox. 7p]. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/5256/525652730005.pdf

6. Abreu CA, Noriega N, Pérez M. Diagnóstico de necesidades educativas para el envejecimiento activo en una comunidad. Rev Cubana Salud Pública [revista en Internet]. 2020 [citado 10 Dic 2021];46(2):[aprox. 10p]. Disponible en: https://scielosp.org/pdf/rcsp/2020.v46n2/e1164/es

7. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2018 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Estadísticas; 2019 [citado 15 Abr 2021]. Disponible en: https://files.sld.cu/dne/files/2018/04/Anuario-Electronico-Español-2017-ed-2018.pdf

8. Facciolo IG. La gimnasia multicomponente en adultos mayores frágiles: una experiencia en la ciudad de Quilmes [Internet]. La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación; 2019 [citado 9 Dic 2020]. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/87013

9. Toledo M, Concha E, Ruíz VB. Programa de actividad física para la mejora de la fuerza de brazos en adultos mayores. Conrado [revista en Internet]. 2020 [citado 8 Dic 2021];16(72):[aprox. 4p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n72/1990-8644-rc-16-72-217.pdf

10. Tobón B. Intervención para la prevención de caídas y sus consecuencias en personas mayores de 65 años: programa de ejercicio físico en grupo que incide en el equilibrio, fuerza de piernas y esquema de la marcha [Internet]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2016 [citado 9 Dic 2020]. Disponible en: https://www.tesisenred.net/handle/10803/457522#page=1

11. Romero LH, Sentmanat A. Algunas reflexiones acerca de la evaluación de la condición física en mujeres en etapa de climaterio. Olimpia [revista en Internet]. 2019 [citado 10 Dic 2020];16(54):[aprox. 20p]. Disponible en: https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/701

12. Alcayaga CN, Fuentes KA, Huaiquimil ML, Jerez AF. Programa de ejercicios para adultos mayores institucionalizados, una revisión narrativa [Internet]. Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello; 2015 [citado 9 Dic 2020]. Disponible en: https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2843/a115488_Alcayaga_C_Programa_de_ejercicios_para_adultos_mayores_2015_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. Rose DJ. Equilibrio y Movilidad con Personas Mayores [Internet]. España: Paidotribo; 2005 [citado 30 Ene 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/8871336/Equilibrio_y_movilidad_con_personas_mayores

14. Abreus JL, González VB, Bernal EJ, García AS, Del Sol F. Evaluación de la capacidad física equilibrio en adultos mayores. Finlay [revista en Internet]. 2019 [citado 11 Dic 2020];9(2):[aprox. 10p]. Disponible en: https://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/626

15. Abreus JL, González VB, Menéndez JL, Stuart AJ, Del Sol F, Bernal E. Comportamiento de la capacidad física equilibrio en adultos mayores, municipio Cienfuegos. Universidad y Sociedad [revista en Internet]. 2020 [citado 15 Dic 2021];12(3):[aprox. 9p]. Disponible en: https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1555/1564