



**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte**

**“Ejercicios físicos variados y de bajo impacto para la fuerza
de piernas en adultos mayores con sobrepeso”**

**Tesis presentada en opción al título académico de Máster en la
Actividad Física y Condición Física Saludable en el Adulto Mayor**

Autor: Lic. Dany Daniel Sánchez García.

Tutor: M.Sc. Carlos de Jesús Dauval Borges

Cienfuegos

2022

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a tan importante grupo etario que forma parte de la sociedad, los adultos mayores.

A mi madre y mi padre por permitirme nacer, crecer y conocer la importancia del estudio.

A la revolución por darme la oportunidad de superarme como master en ciencias, solo con la premisa de ser cada día mejor profesional y ser humano

Al Comandante eterno Fidel Castro Ruz por dejarnos como legado la inquietud por el conocimiento de la ciencia

A toda mi familia en especial a mis hijos Sadiel Alejandro y a Sadielis de la Caridad, Rafael, Camilo Ernesto y a mi gran amor, mi esposa Yaumara, ya que son mi vida

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento infinito A la Revolución por hacer que la educación sea accesible para todos.

A todos los profesores que han permitido mi formación de post grado, incluyendo los maravillosos del pre grado que han estado presente en un momento dado.

A mi tutor MSc Carlos Dauval Borges por ser incondicional y enseñarme el camino.

A la subdirectora, jefa de estadística del área de salud No I y todo el personal de la casa de abuelos del Centro Histórico por permitirme realizar la investigación.

A mi mamá, mi hermana, mi suegra por darme fuerza y esperanza en lo momento difíciles.

A mi esposa por su apoyo, paciencia y entrega.

A Nuestros hijos

A todas aquellas personas que de una forma u otra hayan tenido que ver con la realización de esta Tesis.

A todos mil gracias por contar con su ayuda.

SÌNTESIS

El proceso de envejecimiento afecta las capacidades físicas de los individuos que arriban a la tercera edad; un factor a tener en cuenta es el sobrepeso que, al limitar la movilidad, ejerce influencia en el deterioro de estas capacidades. Con este propósito se realizó un estudio no experimental entre los beneficiarios de una casa de abuelos con una muestra intencionada de 8 individuos con sobrepeso en una población de 22 de la tercera edad, aplicándose el test de la condición física funcional de Rikli & Jones estandarizado internacionalmente en las instalaciones de la casa de abuelos del Centro Histórico en el municipio Cienfuegos. Los resultados reflejaron deficiencia en los índices de fuerza de los miembros inferiores en el 87.5% de los individuos. Por lo cual se elaboró un programa de actividades físicas basadas en ejercicios variados y de bajo impacto para potenciar esta capacidad. Se perfiló en tres fases y se realizó la validación por criterio de especialistas y después de su aplicación los resultados de postes mostraron una notable mejoría en los índices de fuerza del tren inferior en los adultos mayores investigados.

INDICE

INTRODUCCIÒN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÒN TEÒRICA SOBRE EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO Y LOS EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA LA FUERZA	1
1.1 Características fisiológicas del proceso de envejecimiento	12
1.2 El sobrepeso y la obesidad en la tercera edad. Sus consecuencias	17
1.3 Comportamiento de la fuerza en los adultos mayores con sobrepeso.	20
1.4 La condición física funcional e Importancia de su determinación en los adultos mayores	23
1.5 Ejercicios recomendados para adultos mayores con sobrepeso y beneficios esperados.	27
Conclusiones parciales del Capítulo 1	31
CAPÍTULO 2. DIAGNÒSTICO Y ELABORACIÒN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS	32
2.1 Población y muestra.	32
2.2 Caracterización de la muestra.	32
2.3 Test para evaluar la condición física funcional	33
2.4 Evaluación de las pruebas funcionales (pretest)	41
2.5 Fundamentación del programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para potenciar la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso	42
2.6 Componentes del programa	45
2.7 Sistema de principios que sustentaron la elaboración del programa	46

2.8 Programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para potenciar la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso.	47
2.9 Los componentes del Programa	51
2.10 Indicaciones Metodológicas a seguir al planificar las sesiones de ejercicios físicos para el adulto mayor	51
2.11 Estructura del Programa	52
2.12 Ejercicios variados para la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso	54
2.13 Ejercicios variados de bajo impacto para los adultos mayores.	54
Conclusiones parciales del Capítulo 2	55
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS APLICADOS EN LA VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS VARIADOS Y DE BAJO IMPACTO PARA POTENCIAR LA FUERZA DE PIERNAS EN ADULTOS MAYORES CON SOBREPESO	56
3.1 Validación del programa según criterio de especialistas	56
3.2 Resultados de las rondas de los especialistas	58
3.3 Resultados de la aplicación de los métodos del nivel teórico	59
3.4 Resultados de la aplicación de los métodos del nivel empírico	59
3.4.1 Resultados del posttest	60
Conclusiones parciales del Capítulo 3	61
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Todas aquellas partes del cuerpo que tienen una función, si se usan con moderación y se ejercitan en el trabajo para el que están hechas, se conservan sanas, bien desarrolladas y envejecen lentamente.

Pero si no se usan y se dejan holgazanear, se convierten en enfermizas, defectuosas en su crecimiento y envejecen antes de hora HIPÓCRATES (460 a. c. - 370 a. c), médico griego considerado el padre de la medicina

Según datos del informe “*Perspectivas de la población mundial 2019*”, en el año 2050, una de cada seis personas en el mundo tendrá más de sesenta y cinco años (16%), una de cada cuatro personas que viven en Europa y América del Norte podría tener sesenta y cinco años o más. En 2018, por primera vez en la historia, las personas de sesenta y cinco años o más superaron en número a los niños menores de cinco años en todo el mundo. Se estima que el número de personas de ochenta años o más se triplicará, de ciento cuarenta y tres millones en 2019 a cuatrocientos veintiséis millones en 2050 (ONU, 2019).

Durante las últimas décadas, la población latinoamericana y caribeña ha experimentado un aumento considerable en la cantidad de personas de sesenta años y más. Este proceso se ha desarrollado con mayor o menor intensidad en todos los países de la región de acuerdo con la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2017).

Cuba también experimenta este fenómeno de envejecimiento poblacional y se encuentra entre los cincuenta países del mundo con mayor proporción con un 20,4% de su población con sesenta años o más según datos de Carmona, Romeo & Fariñas (2020); experimentando un acelerado proceso de envejecimiento demográfico que llevará al país a ser la segunda nación más envejecida de América Latina y del Caribe, con medio millón de personas de sesenta años y más. Se considera que para el 2025, una de cada cuatro personas en Cuba será adulto mayor (Zerquera & Hernández, 2019)

En circunstancias de una economía frágil, con fuertes restricciones financieras externas, limitadas opciones de acceso a fuentes de inversión y de recursos, condicionadas seriamente por el embargo; el envejecimiento entraña desafíos

importantes para la familia, la interacción comunitaria, el Estado y la sociedad cubana. Ello demanda ampliar y reorientar los programas sociales, sectoriales, de bienestar y salud, que durante años han demostrado ser exitosos (García & Alfonso, 2015)

La primera etapa del proceso de envejecimiento cubano se ubica en los inicios de la década del setenta, pero no fue hasta 1978 que la población de sesenta años y más rebasó el 10% respecto a la población total. Actualmente la expectativa de vida al nacer sobrepasa los setenta y cinco años, a los sesenta años es más de veinte y a los ochenta es más de 7,6 años de acuerdo con lo que exponen Naranjo, Figueroa & Cañizares (2015).

Es notable el aumento en la proporción de personas de 60 años y más con relación a la población total. Según el reporte de la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), el país ha transitado desde un 4,6 por ciento de personas mayores de 60 años en 1899, hasta un 21,3 por ciento en el año 2020, y se espera que para el 2050 representen el 34,9 por ciento por lo cual llegará a convertirse en el país más envejecido de la región latinoamericana (ONEI, 2021)

Por su parte, Cienfuegos se ubica entre las siete provincias del país con mayores índices de envejecimiento poblacional: 18,3% de la población con sesenta años o más, sólo superada por Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciudad Habana, Matanzas, Maya beque y Pinar del Río según se refleja en el informe de la ONEI (2021).

El proceso de envejecimiento, que implica el desgaste de las estructuras y sistemas del cuerpo, afecta a su vez las capacidades físicas, lo que conlleva a restricciones en la vida diaria, apareciendo el sedentarismo y el sobrepeso entre otras.

Un aspecto de importancia en los individuos es la disminución de la capacidad física conforme avanza la edad, un fenómeno previsible y que puede detenerse o ralentizarse poniendo especial atención sobre el nivel de condición física y de actividad física.

Castellanos, Gómez & Guerrero (2017) en una investigación con adultos mayores entre 60 y 94 años en la localidad colombiana de Manizales, observaron al medir el comportamiento de la fuerza muscular de miembros inferiores, que sólo el 31% de

los participantes presentaron una fuerza muscular por encima del promedio, un 15% en un nivel bueno y el 54% restante entre regular y deficiente.

Por su parte, el sobrepeso aumenta los problemas mecánicos de las superficies articulares, agrava las malformaciones congénitas y produce trastornos de la columna vertebral, sobre todo en la mujer después de la menopausia. Todos los trastornos, con las consiguientes molestias que suponen para el individuo, son fuente de sedentarismo. Las dificultades de movimiento limitan las posibilidades de realizar actividad física, aumentando el peso del individuo, asumiendo lo que expone Penny-Montenegro (2017)

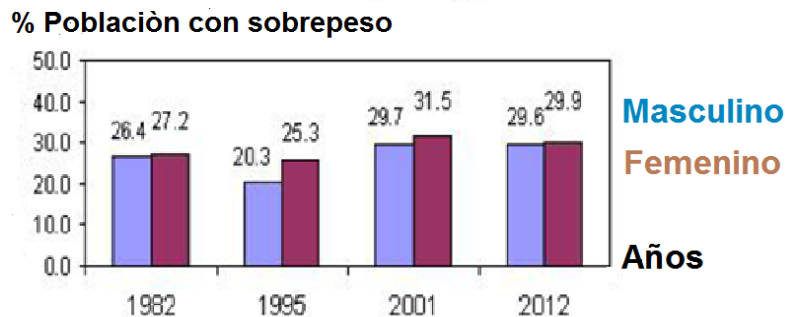
De acuerdo a lo planteado por Suarez, Palacios, Posligua, Espinoza. & Ventura (2018) en la etapa de la tercera edad, se observa una reducida capacidad física para realizar algunas actividades, aumentando los problemas de salud en los adultos mayores, provocado en diversos casos por altos índices de obesidad, siendo propensos a diversas cardiopatías isquémicas, con una mayor prevalencia en el sexo masculino.

La cantidad de personas obesas en el mundo se ha triplicado entre 1975 y 2016. En el 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años de edad presentaban sobrepeso corporal, predominando el sexo femenino. Según un reciente reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se señala que la prevalencia del exceso de peso es alta en la región de las Américas (62 %) para ambos sexos, según datos de Hernández, Domínguez & Moncada (2019).

Diversos estudios en Latinoamérica revelan una prevalencia relativamente alta de sobrepeso y obesidad entre los individuos de la tercera edad (Panel Obesidad y Salud Pública, 2019) y en Cuba, se ha reportado que el exceso de peso va aumentando con la edad hasta los 74 años, para después disminuir, lo cual se plantea que debe estar en relación con el desarrollo y aumento de la sarcopenia, característica de esta etapa de la vida (Colectivo de autores, 2015)

De acuerdo a Jiménez, Rodríguez & Díaz (2013), el sobrepeso en la población adulta cubana se ha ido incrementando paulatinamente año tras año, como se observa en la siguiente figura.

Figura 1. Comportamiento del sobrepeso en adultos cubanos.



Fuente: Jiménez, Rodríguez & Díaz (2013)

Estudios más recientes reafirman la existencia de altas cifras en Cuba de individuos con sobrepeso (29.8%), según datos del II Consenso Latinoamericano de Obesidad (Colectivo de autores, 2017)

Rodríguez & Sánchez (2019) en una investigación con una muestra de adultos mayores del municipio de Cienfuegos, encontraron 60% de individuos con sobrepeso u obesos y de ellos 30% fueron evaluados de MAL en los indicadores de la fuerza de piernas

Otro estudio realizado en un círculo de abuelos del municipio de Cienfuegos por Castellón (2020) reveló que, en los individuos de la muestra investigada, la obesidad predominaba en el sexo femenino y alcanzaba un 50%.

La inactividad física se ha relacionado con numerosos problemas de salud, desde las enfermedades cardiovasculares (angina de pecho, infarto agudo de miocardio, hipertensión arterial, trombosis o embolias cerebrales, problemas circulatorios, etc.) hasta diversos tipos de cáncer (colon, mama, etc.), pasando por problemas osteoarticulares (osteoporosis y artrosis entre otros), problemas endocrino-metabólicos (diabetes, sobrepeso y obesidad), problemas psicológicos (depresión, ansiedad, angustia, estrés) y ginecológicos; hasta las frecuentes caídas de los ancianos que se sienten menos seguros. Mientras que la conducta opuesta se ha relacionado con efectos positivos y beneficiosos sobre esas mismas patologías, así como con una mayor longevidad y esperanza de vida (García ,2011)

Cualquier proyecto de actividades físicas que se pretenda llevar a cabo con adultos mayores, necesita de un diagnóstico previo de sus posibilidades, ya que a estas edades la senectud va acompañada en mayor o menor medida por una afectación del control motor a pesar del mantenimiento de adecuados niveles de fuerza, potencia y resistencia. Rodríguez (2010) analiza con detalle el deterioro de la capacidad funcional a lo largo de la vida para fundamentar un programa de mejoría de la fuerza-resistencia en adultos mayores.

Las actividades normales de la vida cotidiana como vestirse, ducharse, levantarse de una silla, cargar con las bolsas de las compras, alzar un niño o subir escaleras, requieren de un grado de independencia funcional que sólo es posible cuando los individuos presentan una aceptable condición física. La determinación objetiva del rendimiento de las diferentes capacidades motoras se convierte pues en una necesidad, en tanto que permite establecer los programas de ejercicio más apropiados para los adultos mayores y ayuda a comprender el nivel de relación que presenta con la calidad de vida que estos manifiestan, como se refleja en la investigación llevada a cabo por Boyaro&Tió (2014) en Uruguay.

Los adultos mayores que asisten a las casas de abuelos en el municipio de Cienfuegos reciben sistemáticamente actividades diversas de tipo recreativas, educativas y físicas entre otras establecidas a nivel de país, con el fin de contribuir al mejoramiento de su salud y elevar su calidad de vida. Por tal motivo es necesario conocer la condición física de los beneficiarios implicados en estas actividades para evaluar la idoneidad de los planes de actividad física que se implementan.

Situación problemática

Al diagnosticar la condición física funcional mediante el protocolo del test de condición física para adultos mayores (Senior Fitness Test, SFT) (Rikli& Jones, 1999), a un grupo de adultos mayores con sobrepeso del círculo de abuelos del Centro Histórico en Cienfuegos, se detectaron dificultades en los indicadores de fuerza en las extremidades inferiores. A pesar del declive por envejecimiento, la pérdida prematura de la fuerza puede ser compensada mediante una actividad física planificada adecuadamente, lo cual con toda seguridad repercutirá favorablemente en la calidad de vida de estos adultos mayores y en su rol en la sociedad.

Estos resultados llevaron a un análisis de las actividades físicas habituales que reciben estos beneficiarios:

- Índice de masa corporal en el rango de sobrepeso.
- Indicadores de tensión arterial compensados.
- Buena asistencia y motivación.
- Se cumple con el tiempo y la metodología de las actividades físicas habituales.
- Ninguno de los beneficiarios presenta impedimentos por intervenciones quirúrgicas, secuelas de accidentes, afecciones graves, entre otros aspectos.

“El programa de actividad física para el adulto mayor” orientado por el Instituto Nacional de Deportes Educación Física y Recreación (INDER), en Cuba abarca los lineamientos y las actividades físicas a realizar para este grupo poblacional de manera general, y deja en sus objetivos abiertas las posibilidades para que los profesores implementen cambios según las necesidades puntuales observadas

“Se deben tener en cuenta las posibilidades y limitaciones del grupo, así como sus necesidades y motivaciones”.

“Buscar varias formas de trabajo con la confección de diferentes materiales que permita elegir la de mayor preferencia”

“Se debe contemplar la ubicación de las actividades en dependencia de los objetivos que se persigan tanto por los participantes como por el profesor”.

La situación planteada, conjuntamente con los resultados del diagnóstico obtenido, nos llevaron a declarar el siguiente

Problema científico

¿Cómo potenciar la fuerza en las extremidades inferiores de los adultos mayores con sobrepeso que asisten a la casa de abuelos del consejo popular Centro Histórico del municipio de Cienfuegos?

Objeto. Proceso de atención a las capacidades físicas del adulto mayor

Campo de acción. La fuerza en las extremidades inferiores de los adultos mayores con sobrepeso.

Hipótesis

Si se aplica un programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para la fuerza de piernas, potenciará esta capacidad en los adultos mayores con sobrepeso en la Casa de Abuelos del Centro Histórico en Cienfuegos.

Objetivo general

Diseñar un programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para potenciar la fuerza en las extremidades inferiores en adultos mayores

Objetivos específicos

1. Determinar los fundamentos metodológicos y prácticos de las pruebas de la condición física funcional para los adultos mayores.
2. Diagnosticar la condición física funcional en el grupo de adultos mayores en estudio.
3. Elaborar un programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para la fuerza en los miembros inferiores en adultos mayores con sobrepeso.
4. Validar el programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para la fuerza de piernas propuesto a partir del criterio de especialistas.
5. Analizar los resultados de la implementación práctica del programa de ejercicios propuestos

Tipo de estudio: se asume un estudio explicativo y un diseño con pretest y posttest para un solo grupo, basado en una combinación metodológica que integra lo cualitativo y lo cuantitativo, de acuerdo a lo planteado por Hernández- Sampieri, Fernández & Baptista, (2014)

Metodología.

En la investigación se utilizaron diversos métodos científicos que permitieron enriquecer y profundizar en el trabajo, permitiendo arribar a resultados confiables y conclusiones satisfactorias; ellos se relacionan a continuación:

Métodos del Nivel Teórico

Histórico-Lógico. Se utilizó para conocer, con mayor profundidad, los antecedentes del objeto que se investiga y las tendencias actuales, nacionales e internacionales relacionadas con la atención a la condición física de los adultos mayores, lo cual permitió establecer las bases teóricas que sustentaron la investigación.

Analítico sintético. Fue empleado para la elaboración de los referentes teóricos y el procesamiento de los resultados del diagnóstico inicial, que propició la estructuración de la propuesta y su adaptación al contexto.

Inductivo deductivo. Permitió ir de los elementos generales a los particulares de la investigación y posibilitó establecer regularidades a partir de la literatura científica revisada sobre los ejercicios que se recomiendan para la fuerza de piernas y orientar el curso de la investigación según los resultados obtenidos en un contexto determinado.

Sistémico estructural – funcional. Fue aplicado para establecer los componentes, la estructura y metodología del programa propuesto siguiendo la lógica o sucesión de procedimientos seguidos en la investigación

Métodos del Nivel Empírico

Análisis de documentos. Permitió la revisión de artículos científicos, tesis, orientaciones metodológicas, programas de actividad física comunitaria del adulto mayor dentro y fuera del país, así como las historias clínicas de los beneficiarios en estudio para obtener información sobre la muestra investigada en cuanto a edad, sexo, enfermedades asociadas y tratamiento médico entre otros aspectos.

La medición. Es parte de la batería de pruebas para diagnosticar la condición física funcional y además permitió recoger datos del índice de masa corporal del adulto mayor.

Operacionalización de las variables

Variable independiente. Programa de ejercicios variados y de bajo impacto.

Variable dependiente. Fuerza de extremidades inferiores.

La variable dependiente (fuerza de piernas) se mide antes y después de la manipulación de la variable independiente (programa de ejercicios físicos). Posteriormente se computa la magnitud del cambio.

En este caso sólo se emplea el grupo de sujetos experimental, que es seleccionado en forma intencionada.

Criterio de especialistas

Se utilizó el método cualitativo del Ábaco de Regnier (Gándara, 2014). con algunas modificaciones para validar el programa planteado, en su fundamentación y propuesta de ejercicios.

Métodos matemático estadísticos.

Se empleó el cálculo porcentual y operaciones de estadística básica para evaluar la efectividad del programa propuesto

Justificación del estudio

Se ha señalado la necesidad de seguir fortaleciendo los programas multidisciplinarios de educación alimentaria y nutricional, así como la práctica sistemática de ejercicios físicos para fomentar hábitos de vida saludables y con ello lograr la disminución de la tendencia ascendente del sobrepeso y la obesidad en la población cubana, como se consigna en los planteamientos del Panel sobre Obesidad efectuado en Colombia (Panel Obesidad y Salud Pública, 2019)

El programa nacional que propone las actividades físicas para los adultos mayores; puntualmente en el caso de aquellos con exceso de peso, no resulta de efectividad en lo que se refiere a la fuerza de piernas según los resultados derivados de su condición física funcional, por lo que se hace necesario implementar ejercicios que complementen esta situación.

Se considera entonces como contribución a la práctica

El programa basado en ejercicios físicos variados y de bajo impacto para la fuerza de piernas sustentado de forma teórico-metodológica dentro de las actividades que recibe un grupo de adultos mayores con sobrepeso en Cienfuegos.

Novedad científica

Es la transformación que se propone realizar mediante un programa que responde a necesidades puntuales de un grupo de adultos mayores con sobrepeso para dar

solución a un problema detectado en un diagnóstico previo basado en la determinación de la condición física funcional de cada sujeto.

Aspectos éticos de la investigación: se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, a los que se les solicitó su participación voluntaria. Se trataron todos los datos con la confidencialidad y anonimato correspondientes y se les explicaron los objetivos y alcance de la investigación.

Estructura de la tesis

La tesis está estructurada de la siguiente forma:

Introducción

Incluye la justificación del estudio del tema, presentación de la situación problemática, formulación del problema de investigación, la hipótesis, así como el objeto de la investigación, el campo de acción, el objetivo general del trabajo y los específicos a cumplimentar para darle cumplimiento y se relacionan los métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos empleados en el transcurso de la investigación

Capítulo 1. Fundamentación teórica sobre el proceso de envejecimiento y los ejercicios recomendados para la fuerza.

En este capítulo se hace una valoración teórica de los cambios fisiológicos que ocurren durante el proceso de envejecimiento, las causas y consecuencias de la aparición del sobrepeso en algunos adultos mayores y la importancia de una actividad física sistemática, planificada de acuerdo a los resultados de la condición física que se determine con anterioridad en los sujetos.

Capítulo 2. Diagnóstico y elaboración del programa de ejercicios

Se expone la metodología para la selección de la muestra a estudiar y su caracterización, así como las pruebas realizadas en el pretest, que condujeron a la fundamentación del programa de ejercicios que se propone, su estructura, metodología y principios

Capítulo 3. Análisis de los métodos y técnicas aplicados en la valoración del programa de ejercicios físicos que se propone para el mejoramiento de la fuerza de piernas en un grupo de adultos mayores con sobrepeso. El criterio emitido por los especialistas consultados y, después de su aplicación, los resultados obtenidos.

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO Y LOS EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA LA FUERZA

1.1- Características fisiológicas del proceso de envejecimiento.

A nivel biológico los cambios asociados con la edad, suponen una involución caracterizada por la disminución del número de células activas, alteraciones moleculares, celulares y tisulares que afectan a todo el organismo, con una progresión que nunca es de carácter uniforme.

El envejecimiento o senescencia es el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos y supone una disminución de la capacidad de adaptación en cada uno de los órganos, aparatos y sistemas, así como de la capacidad de respuesta a los cambios del entorno según la Organización Mundial de la Salud (OMS,2016).

A su vez la Organización de Naciones Unidas (ONU) informa que habitan en el mundo seiscientos millones de personas de edad avanzada y se llegará a dos millones más en el 2050. Los pronósticos de envejecimiento poblacional no son iguales para todas las regiones del planeta, mientras que para los países desarrollados la esperanza de vida al nacer es de setenta y cinco años, en África no rebasa los cuarenta y cinco, por las secuelas de pandemias como VIH sida y Ébola entre otras causas (ONU,2020).

Además de constituir una etapa normal e irreversible de la vida el envejecimiento representa un variado proceso que depende no solo de causas biológicas, sino de condiciones socioeconómicas en las cuales se desarrolla el individuo como ser social, de acuerdo a lo que afirman Landinez Contreras & Castro (2012). Por otra parte, es un fenómeno presente a lo largo del ciclo vital desde el mismo proceso de concepción hasta la muerte. A pesar de ser un fenómeno natural conocido por todos, es difícil aceptarlo como una realidad innata a todo ser vivo de acuerdo con Alvarado & Salazar (2014)

El nivel de actividad física influye en la mayor o menor acumulación de masa corporal en todas las edades. Las personas mayores, por lo general, son menos activas y por lo tanto acumulan masa corporal lipídica más fácilmente que los

jóvenes. La reducida actividad física contribuye con la pérdida de masa muscular, disminución del flujo sanguíneo y la potencia muscular, se incrementan el peso corporal y la incapacidad funcional, contribuyendo a elevar las caídas y el deterioro de la función respiratoria entre otros aspectos negativos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020).

Muchos adultos mayores, debido a sus estilos de vida sedentarios, están peligrosamente cerca de su nivel de capacidad máxima durante actividades normales de la vida diaria. Una pequeña disminución del nivel de actividad física en estas personas podría provocar el paso de un estado de independencia a un estado de discapacidad, que se caracterizará entonces por la necesidad de asistencia para la realización de las actividades cotidianas. Por lo tanto, la prevención de la dependencia adquiere una dimensión especial para evitar el deterioro de la calidad de vida y la dependencia en este grupo etario (Wagner, 1992) citado por Baldini, Bernal, Jiménez & Garatachea (2019)

El deterioro asociado con el envejecimiento, en muchos casos puede ser secundario, al menos en parte, según: estilo de vida, conducta, dieta y ambiente, por lo que puede modificarse. Por ejemplo, el ejercicio aeróbico puede prevenir o revertir parcialmente la disminución de la capacidad máxima de ejercitarse, la fuerza muscular y la tolerancia a la glucosa en adultos mayores sanos, pero sedentarios en coincidencia con lo expresado por Besdine (2019).

El comportamiento sedentario tiende a aumentar con la edad, es un importante factor de riesgo para trastornos que incluyen enfermedades del corazón, obesidad y diabetes como exponen Owen & Bauman (1992) y constituye uno de los puntos claves en que se sustenta el presente estudio, pues el sedentarismo, combinado con el sobrepeso en los adultos mayores favorece el proceso de pérdida de masa muscular y con ello la afectación de la fuerza física.

El envejecimiento es un proceso normal, asociado con una alteración progresiva de las respuestas homeostáticas adaptativas del organismo, que provocan cambios en la estructura y función de los diferentes sistemas y además aumenta la vulnerabilidad del individuo al estrés ambiental y a la enfermedad, como expresa la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016).

La senescencia implica una serie de cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos, y su conocimiento permite comprender las diferencias fisiopatológicas entre los adultos mayores y el resto de la población adulta y conlleva un descenso gradual de las funciones biológicas que culmina al final de la vida. Entonces el reto es llegar en las mejores condiciones posibles y mantenerlas por el mayor tiempo disponible.

En resumen, es el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos, y supone una disminución de la capacidad de respuesta a los agentes lesivos que inciden en el individuo. Ha sido motivo de preocupación particularmente en los seres humanos desde hace ya varios años. Entre sus características se encuentran de manera general las siguientes (OMS,2016):

- alteración del sueño
- pérdida de la agilidad y capacidad de reacción refleja
- degeneración de estructuras ósteoarticulares
- aparición de trastornos cognitivos
- pérdida de la capacidad de asociación de ideas

La solución primaria a esta situación tiene dos aristas fundamentales: en primer lugar, evitando conductas de riesgo (tales como el hábito de fumar, consumo excesivo de alcohol, sobrepeso y obesidad) que aceleran la expresión de enfermedades ligadas con la edad; y, en segundo lugar, adoptando conductas tales como la práctica de ejercicios físicos y una dieta saludable.

Los cambios asociados al envejecimiento son múltiples, pero el análisis debe centrarse en determinados aspectos, tanto por la elevada prevalencia de sus alteraciones, como por las consecuencias funcionales que tienen.

Se produce un deterioro biológico en el ser humano a medida que pasan los años, especialmente a partir de la tercera década. Dicho deterioro es consecuencia de la pérdida de la estructura y funcionalidad orgánica, la cual puede ser medida a través de la condición física en general o las capacidades físicas en particular. Se ha verificado que se reduce la fuerza de prensión manual conforme aumenta la edad. Esta reducción también ocurre en la fuerza

de piernas, siendo esta pérdida mayor a la que se produce en la fuerza de brazos según exponen Araujo, Pereira, Oliva, Menezes, Azevedo, Silva, & Araujo dos Reis (2017).

Este proceso en los seres humanos se asocia con un detrimento de la función neuromuscular y del rendimiento, en parte relacionadas con la reducción de la fuerza y la potencia muscular, causada por una pérdida de la masa de los músculos esqueléticos (sarcopenia) y los cambios en la arquitectura muscular. El % de pérdida de masa muscular a lo largo de los años es digno de consideración en los miembros inferiores de acuerdo con Pan corbo (2002).

Esta disminución en la fuerza y la potencia muscular, junto con otros factores como el envejecimiento del sistema nervioso somato-sensorial y motor, tiene implicaciones funcionales, tales como disminución en la velocidad al caminar, aumento del riesgo de caídas, y una reducción de la capacidad para llevar a cabo las actividades de la vida diaria. Todo esto contribuye a una pérdida de la independencia y a una reducción en la calidad de vida de las personas, en concordancia con lo que expresan Landinez, Contreras & Castro (2012) así como Piqueras (2019)

El proceso no es idéntico para todos los individuos que lo transitan, puede afirmarse que influyen numerosos factores que conllevan al surgimiento de diferencias según: sector social, nivel educativo, grado de autonomía, género, cargas de trabajo que hayan soportado en el transcurso de su vida o el estilo cultural intrínseco al contexto ecológico y social donde vivieron. De esta forma, el ajuste social puede definirse como la adecuada interacción entre el individuo y su ambiente. Por estas razones los factores psicosociales deben ser también considerados de manera individual al analizar las situaciones de los adultos mayores en una casa de abuelos determinada, porque se ha demostrado su incidencia en el comportamiento, estilo de vida, percepción de los problemas y relaciones grupales, entre otros aspectos, de acuerdo a lo expresado por Chong (2012).

Dentro de todos estos aspectos debe hacerse énfasis en la movilidad, que representa el movimiento voluntario de una persona, coordinado por la corteza

cerebral y estructuras secundarias que lo modulan, le facilita el desplazamiento y con ello una contribución determinante a su autonomía.

Un aspecto fundamental de la movilidad en los seres humanos de cualquier edad lo constituye el aparato locomotor; cualquier anomalía, enfermedad, desgaste o deformación incide directamente en su independencia y repercute en la calidad de vida del sujeto en cuestión.

El aparato locomotor está formado por el sistema osteoarticular (huesos, articulaciones, ligamentos) y el sistema muscular (músculos y tendones que unen los huesos); es el que permite al ser humano interactuar con el medio que le rodea mediante el movimiento y sirve además de sostén y protección al resto de los órganos del cuerpo.

El envejecimiento del aparato locomotor es un aspecto de gran relevancia que se debe tener en cuenta en el trabajo físico con los adultos mayores, ya que sufre importantes variaciones en su estructura y funcionalidad. Todas sus estructuras están gobernadas y coordinadas por el sistema nervioso central, máximo responsable del movimiento y del control motor (Landinez, Contreras & Castro, 2012).

Los músculos, al contraerse generan movimiento. El tejido muscular está formado por fibras o células ricas en proteínas complejas que junto a otras estructuras conforman el aparato contráctil. Con el paso de los años este aparato también se va deteriorando, de tal manera que van apareciendo modificaciones en su organización interna y una progresiva pérdida de masa muscular.

Penny-Montenegro (2017) y Guadamuz & Suárez (2020) exponen que un problema adicional en los adultos mayores con mucha frecuencia lo constituye la presencia de la obesidad sarcopénica, definida como la ocurrencia simultánea de un exceso de grasa corporal y de una pérdida significativa de masa muscular y la fuerza. En estos casos aumenta la grasa alrededor y dentro del músculo, acompañando a la disminución de las fibras musculares.

Esas modificaciones funcionales comienzan a aparecer pasadas las primeras tres décadas de la vida, de manera que a partir de los 30 años es posible detectar

disminuciones de las capacidades de la producción de fuerza y potencia muscular, asumiendo lo expuesto por Gómez (2014).

Como consecuencia de la aparición de sarcopenia, la fuerza muscular se va perdiendo progresivamente a lo largo del tiempo, y a pesar de que hasta los 50 años es una disminución suave y gradual, después de este período se produce un deterioro agudo en el que se registra hasta un 15% de merma por década hasta cumplir los 70. A partir de esta edad el descenso llega a ser del 30%. Entre los 65 y 84 años puede existir una disminución de la potencia muscular cercana al 1,5 % por año (Skelton & Young, 1994).

1.2- El sobrepeso y la obesidad en la tercera edad. Sus consecuencias

Desde los años 70, la obesidad se ha triplicado en todo el mundo. En 2016, más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos; En América Latina se reportaron en ese año 360 millones de personas con sobrepeso (58 %) y 140 millones eran obesos (23 %) de acuerdo a lo expuesto por la organización Mundial de la Salud (OMS, 2020)

La información disponible indica que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Cuba es similar a las observadas en la mayoría de los países desarrollados, a pesar de que el incremento anual tiende a ser superior al de varias de estas naciones de acuerdo a los datos aportados en una investigación llevada a cabo por Rivas & De la Nova (2020).

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas; todo debido fundamentalmente a un aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa y un descenso en la actividad física a causa de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización (OMS, 2020).

La inacción física, o sea, el sedentarismo, va a afectar el metabolismo general del organismo; la acción muscular acelera los mecanismos de obtención de energía, la frecuencia cardíaca y respiratoria acompañadas de una mayor activación en todos los sistemas. Al faltar esta se deprimen todas las funciones y los nutrientes en vez de propiciar energía, se van a acumular dando lugar a peligrosos depósitos de grasa

que pueden conducir a un sobrepeso u obesidad que posteriormente son factores desencadenantes de numerosos trastornos de salud.

El sobrepeso es el aumento de peso corporal por encima de un patrón dado. Para evaluar si una persona presenta sobrepeso u obesidad se han descrito numerosos métodos que se basan en la determinación de la composición corporal, índices de grasa en diferentes pliegues del cuerpo y otras mediciones.

La estimación de la composición corporal es importante para determinar el estado nutricional, tanto en condiciones de salud como de enfermedad, con técnicas de fácil aplicación, buena reproducibilidad y escaso costo de acuerdo con Rivas, Soca, Llorente & Marrero (2015)

Uno de los métodos que se recomienda es el denominado índice de masa corporal (IMC), que calcula el nivel de grasa en el cuerpo en relación con el peso, estatura y talla; El sobrepeso es considerado una enfermedad, ya que no solo afecta el cuerpo sino también la salud social del individuo. Este método es rápido y sencillo, muy adecuado para el trabajo con personas de la tercera edad y requiere solamente de una báscula, un cronómetro y una cinta métrica (Medlineplus. 2020).

Otro método recomendado es el índice Cintura Cadera (ICC), que evalúa de forma indirecta la grasa abdominal. Es un indicador poco costoso, sencillo de aplicar y fácil de interpretar; debe tenerse en cuenta que varía con el sexo, su empleo ayuda a predecir el riesgo cardiometabólico y de mortalidad en las personas estudiadas (Hernández, Moncada & Domínguez, 2018)

El ICC se calcula dividiendo el perímetro de la cintura/perímetro de cadera, en centímetros. Cuanto más alto sea el cociente, mayor será la proporción de Adiposidad abdominal del sujeto, y por tanto, aumenta el riesgo para su salud.

Una relación entre cintura y cadera superior a 1.0 en varones y a 0.9 en mujeres está asociada a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades (diabetes mellitas, enfermedades coronarias, hipertensión arterial, entre otras (OMS, 2020)

- ICC = 0,71-0,84 normal para mujeres.
- ICC = 0,78-0,94 normal para hombres.

¿Cuáles son las consecuencias comunes del sobrepeso y la obesidad para la salud?

La obesidad es una enfermedad crónica que se trata mediante dieta y programas de ejercicios, modificación de la conducta, medicamentos y en casos extremos, mediante cirugía. Es un factor de riesgo para otras enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como las enfermedades coronarias, diabetes mellitus del tipo II, hipertensión arterial, enfermedades cerebro vasculares y ciertos tipos de cáncer, de ahí la importancia de tratarla adecuadamente y prevenirla, como aseguran Hernández , Domínguez & Moncada ,(2019).

Los individuos con sobrepeso, sobre todo en la tercera edad tienden a una reducción notable en la actividad física y facilitan el camino al surgimiento de la obesidad. La disminución en los patrones de actividad física ha contribuido de manera notable a la aparición de serios problemas de salud ya que aumenta los problemas mecánicos de las superficies articulares, agrava las malformaciones congénitas y produce trastornos de la columna vertebral, sobre todo en la mujer después de la menopausia (Quevedo,2009)

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como: las cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebro vasculares), la diabetes mellitus, trastornos del aparato locomotor y algunos tipos de cáncer entre otros trastornos. Según refiere Pancorbo (2002) , a medida que el IMC aumenta por encima de 27 en los hombres y 26 en las mujeres, se incrementan los riesgos de salud; así como un aumento de 0,01 se asocia con un incremento del 5 % en el riesgo. Esto indica la utilidad de esta relación y la necesidad de ser incorporada en la evaluación de riesgo cardiovascular.

El sobrepeso y la obesidad, así como las enfermedades no transmisibles vinculadas, pueden prevenirse en su mayoría, y en general la opción más sencilla, disponible y asequible sean la cultura alimentaria y la actividad física en concordancia con lo que plantean Ramos & Madrigal (2020)

1.3- Comportamiento de la fuerza en los adultos mayores con sobrepeso.

Las capacidades físicas están determinadas por procesos energéticos (aerobios y anaerobios) que son los que garantizan la conversión de la energía química (glucosa, glucógeno, adenosintrifosfato) en mecánica (movimientos). Mantener el rendimiento de la musculatura voluntaria y su desarrollo depende de la actividad que desempeñe el individuo, durante su vida.

Con el avance de la edad, algunas capacidades físicas se deterioran y los problemas de salud tienden a aumentar. El proceso de envejecimiento provoca un retroceso de las capacidades físicas y con ello, detrimento del estado físico y reducción de la funcionalidad. Conforme avanza la edad se produce pérdida de fuerza, estos procesos regresivos de carácter intenso generan una pérdida de factores hormonales y fuerza que puede llegar hasta el 40% (Román, 2011).

La testosterona es la hormona fundamental que modula el desarrollo de la masa muscular estriada esquelética y por consecuencia, su acción es directamente proporcional sobre los índices de fuerza. De acuerdo con lo planteado por los investigadores Rangel & Duarte (2021), los patrones de disminución en la producción de testosterona asociados al envejecimiento son muy variables entre individuos, y se ven afectados por diversos factores como en particular es el caso del sobrepeso y la obesidad; por lo general, los niveles de testosterona están en su pico máximo en el varón entre los 20-30 años, y a partir de esa edad, empieza a disminuir. A partir de los 40 años los niveles de esta hormona empiezan a estar bastante bajos de acuerdo a lo planteado por Rangel & Duarte (2021).

Desde los antiguos griegos ya se daba relevancia a la pérdida de fuerza muscular, hoy conocida como dinapenia en la capacidad funcional de los ancianos, y por ello en el impacto que tenía en la inserción social el adulto mayor con esas limitaciones. (Nemerovsky, 2016).

De manera general y coincidiendo con lo que exponen Pacheco, García & Setien (2019) los factores de los que depende la fuerza muscular son:

- La cantidad y calidad de los impulsos nerviosos que llegan a los músculos.
- El incremento del metabolismo muscular en general.
- El aprovechamiento del momento respiratorio.
- La elongación óptima del músculo anterior al esfuerzo.

Como se puede inferir de lo anterior, cada uno de esos factores sufre afectaciones derivadas del proceso de envejecimiento.

Se asume que la fuerza es la capacidad del individuo para vencer, oponerse o soportar una resistencia por medio de la acción muscular de acuerdo con lo que expone Barañano (2020)

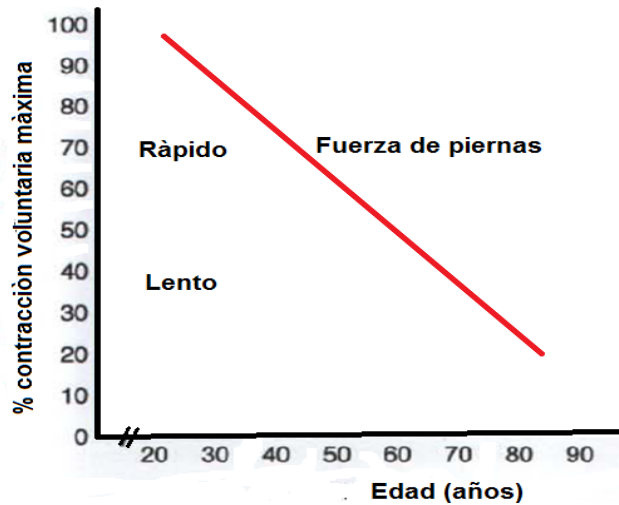
Esta capacidad se ve beneficiada por la actividad física; dando como resultado una mejoría en el equilibrio y la coordinación, así como un mejor desempeño en las actividades cotidianas y al mismo tiempo ayuda a la composición corporal, perfil lipídico, captación de la glucosa, resistencia muscular y cardiovascular entre otros beneficios.

En la estructura del músculo estriado esquelético se ha encontrado que, durante el envejecimiento, las fibras de tipo FT (de contracción rápida), van a disminuir con mayor intensidad que las de tipo ST (de contracción lenta), según lo planteado por Hernández (2008) y Pacheco , García & Setien (2019).

Una mejoría de los niveles de fuerza en las extremidades inferiores, puede conseguirse con contracciones isométricas o con contracciones isotónicas para los músculos de la cadera, la rodilla y el tobillo, que inciden en el incremento de la funcionalidad del tren inferior, aumentan la longitud del paso, la velocidad y la estabilidad de la marcha (Tobón, 2016).

La fuerza de piernas es fundamental para el equilibrio y la movilidad, factores que determinar en alto grado la independencia individual de las personas y mucho más en el adulto mayor; los índices de esta capacidad tienden a una disminución con la edad como se observa en los resultados de la prueba de levantarse estando sentado (figura 2)

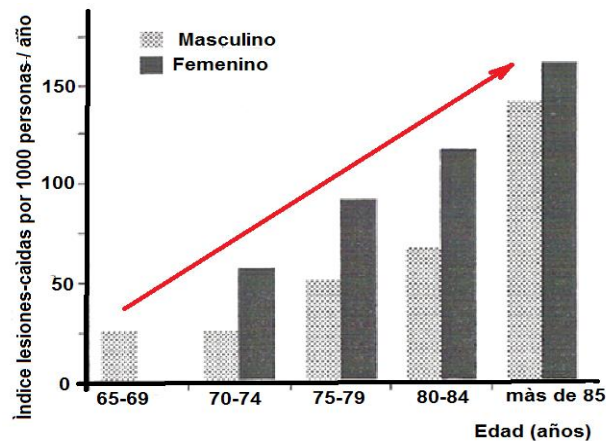
Figura 2 . Resultados de la prueba para la fuerza de piernas según edad.



Fuente: Wilmore&Costill (1999).

La fuerza de los músculos de los miembros inferiores constituye un elemento de riesgo de caídas y de producción de fracturas en las personas mayores, según avanza la senectud y con ella la sarcopenia y la disminución de la fuerza de piernas, el número de caídas y lesiones en las personas envejecidas tiende a aumentar, como se observa en la siguiente figura donde se relaciona el índice de lesiones por caídas con la edad.

Figura 3. Aumento de lesiones por caídas con la edad.



Fuente: Frontera (1995). citado por Pancorbo (2002)

Rodríguez & Sánchez (2019) en el municipio de Cienfuegos, encontraron 60% de individuos con sobrepeso u obesos y de ellos 30% fueron evaluados de MAL en los indicadores de la fuerza de piernas.

La fuerza de extensión de la rodilla en hombres y mujeres con desempeño físico normal, disminuye con rapidez después de los 40-50 años y se ha demostrado que con un correcto entrenamiento de la fuerza en los músculos extensores en las extremidades inferiores puede obtenerse una notable mejoría, como expresan (Wilmore&Costill (1999).

Mora, González & Del Sol (2016) en una amplia revisión bibliográfica sobre la capacidad coordinativa equilibrio en el adulto mayor, destacan la importancia de la fuerza en las extremidades inferiores para la postura y el control del equilibrio tanto estático como dinámico.

1.4- La condición física funcional. Importancia de su determinación en los adultos mayores

La actividad física debe formar parte de la vida y mientras nada lo impida no abandonar su práctica. Está científicamente demostrado que el movimiento es el principal motor de la salud y cuando se obliga al organismo a funcionar de una forma más activa y sistemática, se consiguen adaptaciones que redundan en una vida física, social y mental más saludable y en una mayor autonomía personal, coincidiendo con lo planteado por Serra & Pérez (2014).

A medida que las personas envejecen, se producen modificaciones y alteraciones en su estado de salud física y psicológica. Estos cambios son progresivos e inevitables, pero se ha demostrado que el ritmo de degeneración se puede modificar con una actividad física debidamente planificada y sistemática, la cual puede ayudar a mejorar la condición física, a relacionarse con los demás de manera más efectiva, mantener un adecuado estado mental y niveles de presión arterial de los individuos en la tercera edad, lo cual repercute directamente en su calidad de vida.

Cuando se arriba a la tercera edad los desgastes lógicos del envejecimiento no van a ser iguales para todos; en la figura 4 se observa que en general, aquellos que han llevado un estilo de vida sano y activo no van a presentar un declive tan severo de disfuncionalidad en comparación con otros que han sido poco cuidadosos a lo largo de su vida.

Figura 4. Comportamiento de la Capacidad funcional vs. Edad.



Fuente: Rodríguez (2010).

La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene acerca de su propia vida, dentro del contexto de la cultura, sistema de valores y normas en los que vive, íntimamente vinculados con sus objetivos y expectativas. Se trata de un concepto muy amplio influido tanto por la salud física del individuo como por su estado psicológico, su nivel de independencia y su relación con los elementos sociales y económicos esenciales del entorno, en concordancia con lo expresado por Fernández, Caprara, Schettini, Bustillos, Mendoza-Núñez & Orosa (2013)

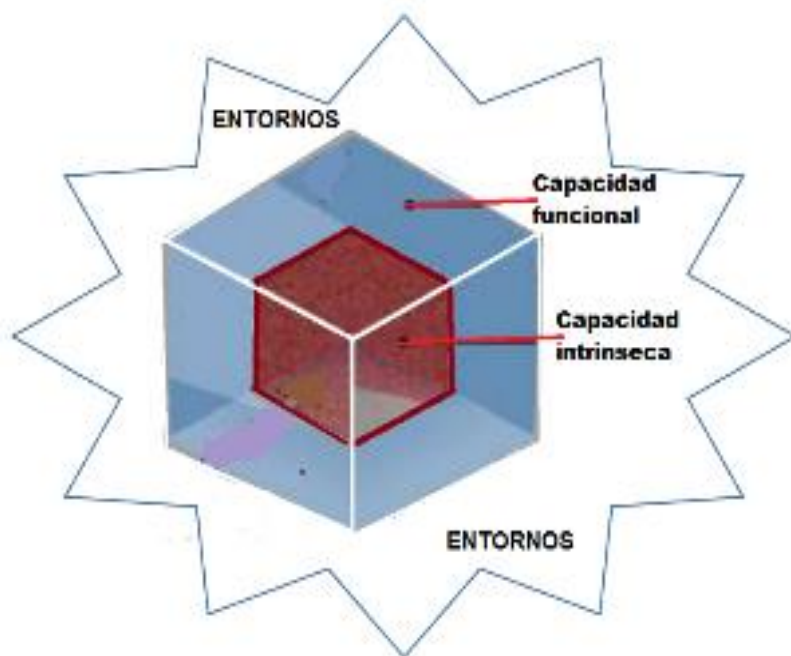
Entonces, como parte del propósito de la reinserción social, la práctica de actividad física desempeña un papel especial, puesto que conduce a un mayor nivel de autonomía física y psicológica, que puede contrarrestar los embates del proceso natural del envejecimiento, tales como la debilitación del cuerpo y la pérdida de los reflejos sensoriales y por otra parte, mejora el rendimiento físico a través del desarrollo de las capacidades y las habilidades motrices. Además, propicia la sociabilidad y la integración a la comunidad debido a las características excepcionales de participación y motivación de estas actividades.

Una concepción emitida por la OMS en 2001, citada por Martín (2018), sobre la capacidad funcional, considera una nueva comprensión del funcionamiento, la discapacidad y la salud, llamado el modelo CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento), muy aplicable al estudio de la calidad de vida en la tercera edad. El modelo CIF muestra una correspondencia con los componentes de la calidad de

vida. Aquí aparecen relacionados lo que se denomina “*capacidad intrínseca*”, que contiene:

- Características de salud (hábitos tóxicos y de salud, factores de riesgo, enfermedades y lesiones, problemas fisiológicos y metabólicos derivados de la senescencia)
- La herencia genética.
- Características personales de cada individuo

Figura 5. Modelo CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento)



Fuente: Martín (2018)

Y por otra parte la “*capacidad funcional*” que se deriva de lo anterior, todo relacionado con los diferentes entornos en que vive el adulto mayor en cuestión (social, económico, político, familiar, cultural, etc.)

La actividad física es una medida eficaz para prevenir y retrasar el inevitable detrimento de la capacidad funcional de las personas adultas mayores; lo importante es que las actividades estén adaptadas a las posibilidades de estas personas, se ejecuten de forma adecuada, en el lugar y momento oportunos, de manera que permita a todos los individuos que participan realizarlas con éxito. Por ello se

coincide con Del Sol (2013) en la necesidad de efectuar una evaluación y análisis tanto de la actividad física a realizar como de la condición física.

La condición física funcional (CFF), se define como la capacidad física necesaria para desarrollar las actividades normales de la vida diaria de forma segura e independiente y sin excesiva fatiga (Rikli & Jones, 1999), y ha sido asociada con la funcionalidad, es decir, con la posibilidad que posee una persona para manejarse con independencia y autonomía dentro de la sociedad y de su vida diaria y está influida por muchos factores, entre los cuales se encuentra la práctica de ejercicio físico y la edad (Garatachea, Val, Calvo & De Paz, 2004)

Se ha planteado que la condición física funcional se basa en cinco componentes fundamentales según el criterio de Baldini, Aranzazu, Jiménez-Jiménez & Garatachea (2006), los cuales son:

composición corporal

fuerza muscular

resistencia cardio-respiratoria

flexibilidad

equilibrio

La determinación de la condición física funcional se relaciona estrechamente con la calidad de vida de los adultos mayores y es un importante factor a tener en cuenta cuando es necesario evaluar la efectividad de las actividades en las instituciones que atienden a estos beneficiarios, pues permitirá dosificar el trabajo físico planificado de acuerdo con los resultados.

Para conocer la condición física funcional de los adultos mayores, Rikli & Jones (1999) desarrollaron un test que ya ha sido estandarizado internacionalmente basado en siete pruebas para determinar la condición física funcional basada en pruebas de fuerza, equilibrio, flexibilidad y resistencia aerobia. Los valores obtenidos en cada una de las pruebas se contrastan con una tabla de evaluación elaborada y propuesta por los autores del test.

1.5- Ejercicios recomendados para adultos mayores con sobrepeso y beneficios esperados.

El tratamiento del sobrepeso y la obesidad mediante la actividad física es una importante opción, ya que numerosos estudios han mostrado los efectos beneficiosos en la disminución del peso y la masa grasa en individuos con estas características.

Teniendo en cuenta los cambios anatómicos, fisiológicos y algunos hemodinámicos que se producen durante el proceso de envejecimiento, es imprescindible la cautela en el manejo de los adultos mayores con sobrepeso u obesidad, con metas no ambiciosas en el corto plazo, pero con la seguridad que en el largo plazo serán altamente efectivas y seguras, como se refleja en los resultados que expone Penny-Montenegro (2017)

Las características de la actividad física para los adultos mayores han sido expuestas por algunos investigadores como Serra & Pérez (2014), Rodríguez-Díaz, Pérez-Marfil & Cruz-Quintana (2016), y se deben adaptar con ejercicios acorde a las capacidades individuales, adecuando la complejidad, la intensidad y el volumen que más convenga en cada momento, y evitar las sensaciones de agobio respiratorio, agotamiento o dolor. Tratar de ejecutar ejercicios dinámicos que movilicen grandes grupos musculares durante períodos prolongados y a intensidades bajas o moderadas.

El trabajo isométrico reporta buenos resultados en la potencia muscular, pero puede elevar la tensión arterial y por tanto, resulta poco indicado en personas hipertensas o con enfermedades cardiovasculares de acuerdo a lo que expone Barañano (2020).

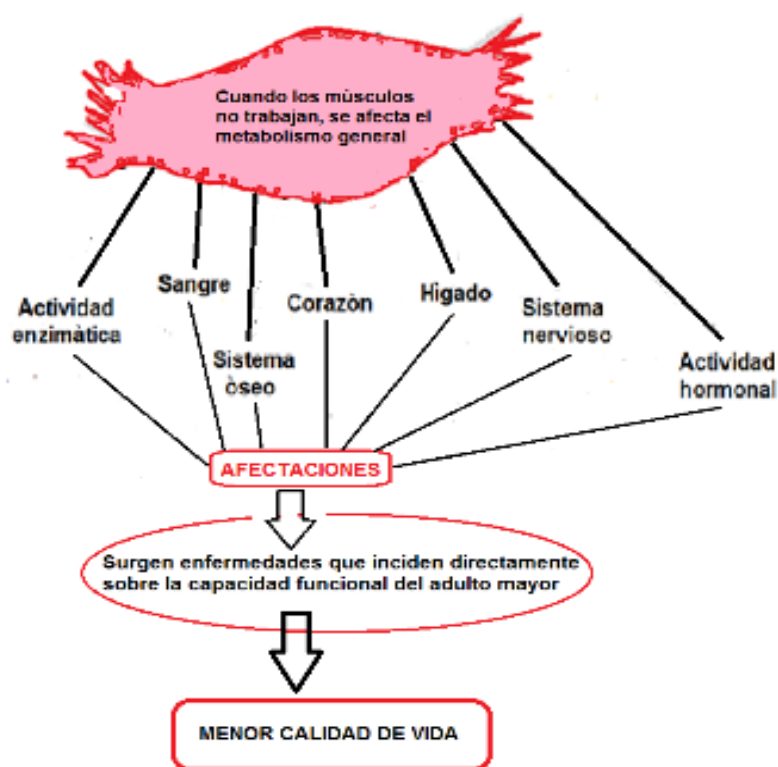
García (2013), en un manual brinda una serie de ejercicios adaptados a los individuos de la tercera edad, donde se dosifican las acciones a realizar, frecuencia, número de repeticiones, las posturas más adecuadas y las condiciones de su implementación.

En resumen se proponen 2-5 sesiones semanales de 30-45 minutos donde cada sesión incluye un entrenamiento completo: calentamiento, ejercicios de flexibilidad, coordinación, fuerza muscular, resistencia, enfriamiento y relajación.

El individuo que envejece, por lo general se ve afectado por la inactividad y el sedentarismo entre otros factores. Una de las principales causas que afectan

la salud del adulto mayor, son los denominados “factores de riesgo”, uno de los cuales, universalmente aceptado, es la falta de actividad física, generando diversas dolencias y enfermedades que pueden ser evitadas sólo con un cambio de estilo de vida; es aquí donde el ejercicio físico regular sistemático juega un importante papel. Los individuos que llevan un estilo de vida más activo sienten en su cuerpo una resistencia superior ante el desgaste que la vida y el paso que los años provocan.

Figura 6. Afectaciones que causa el sedentarismo sobre la funcionalidad y su repercusión sobre la calidad de vida.



Fuente: Elaboración propia.

La actividad física es una medida eficaz para prevenir y retrasar el inevitable detrimento de la capacidad funcional de los adultos mayores. En este sentido lo importante es que las actividades estén adaptadas a las posibilidades de estas personas, se muestren de forma adecuada y reciban un tratamiento que permita a los individuos realizarlas con éxito. Por ello, es necesario efectuar la evaluación y

análisis, tanto de la actividad física como de la condición física que exhiben los adultos mayores con los cuales se va a interactuar coincidiendo con Del Sol (2013) Se ha comprobado que la actividad física sistemática y planificada puede influir provechosamente en la salud de los adultos mayores, por esta razón se recomienda como una buena opción para el empleo del tiempo libre. Los beneficios de la actividad física en los ancianos son numerosos y superan por mucho sus riesgos, así se relacionan a continuación numerosos aspectos que sufren cambios positivos como resultado de la actividad física, de acuerdo con lo que expone Besdine (2019):

- Reducción de las tasas de mortalidad, incluso en fumadores y obesos.
- Preservación de la fuerza de los músculos esqueléticos, la capacidad aeróbica y la densidad ósea, lo que contribuye a mayor movilidad e independencia.
- Reducción del riesgo de obesidad.
- Prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares (incluso rehabilitación después de un infarto de miocardio), diabetes, osteoporosis, cáncer de colon y enfermedades psiquiátricas (en especial, trastornos del estado de ánimo).
- Prevención de caídas y lesiones relacionadas con ellas a través del aumento de: la fuerza muscular, el equilibrio, la coordinación, la función de las articulaciones y la resistencia.
- Aumento de la capacidad funcional.
- Oportunidad para la interacción social.
- Mayor sensación de bienestar.

Las personas que arriban a estas edades y conservan una vida activa llegan a edades mayores con mejor predisposición al trabajo y menor dependencia de aquellos que los rodean (Baldini, Bernal, Jiménez & Garatachea, 2019)

De acuerdo con Abellán , Sainz de Baranda, & Ortín (2014), los beneficios esperados de la realización de ejercicios físicos en individuos obesos, van a ser entre otras:

- Aumento de la esperanza de vida
- Adecuado control de las cifras de tensión arterial
- Mejoría del perfil lipídico

- Mayor tolerancia al esfuerzo físico
- Mejoría de la función osteo-articular
- Mejoría de la función músculo-tendinosa
- Notable mejoría circulatoria general.
- Mejoría de la autoestima

Al igual que ocurre con otras capacidades condicionales, la fuerza se ve beneficiada por la práctica de la actividad física; dando como resultado un mejor desempeño en las actividades cotidianas (levantar, empujar y sostener pesos), sostener posiciones prolongadas. Al mismo tiempo que ayuda a la composición corporal, perfil lipídico, captación de la glucosa, resistencia muscular, resistencia cardiovascular.

Todos los componentes de la condición física deberían ser entrenados en programas específicos en personas con sobrepeso / obesidad, pero se debe poner especial énfasis en la mejora de la fuerza muscular y el nivel cardiovascular. El entrenamiento de fuerza progresivo es recomendado por su efecto anabólico, mejora de la fuerza y función muscular. Como además el entrenamiento de fuerza puede contribuir a la mejora de la densidad mineral ósea y prevenir la pérdida de masa muscular durante un programa de pérdida de masa corporal (Hershberger&Bollinger, 2007; citados por Abellán , Sainz de Baranda, &Ortín (2014),

¿Qué se entiende por ejercicios de bajo impacto?

Los ejercicios de bajo impacto se consideran una buena opción en estos casos ya que constituyen una forma segura y saludable para estar en mejor forma a cualquier edad, aumentan el ritmo cardíaco gradualmente y ejercen menos presión sobre las articulaciones. Los movimientos asociados con estos ejercicios son más lentos y suaves, pueden incorporar acciones de la vida diaria como subir escaleras, caminar a un ritmo determinado, pararse y sentarse de una silla entre otros (Cigna, 2018)

Conclusiones parciales del capítulo 1.

Este capítulo fundamenta las concepciones teóricas y el conocimiento de la base científica que sustenta los cambios del proceso de envejecimiento

asociados a las características del musculo envejecido, en particular para individuos que presentan sobrepeso ; el comportamiento de la fuerza en las extremidades inferiores, su relación con el equilibrio y la postura. También se aborda la importancia y características de la actividad física en adultos mayores con sobrepeso, su beneficio e impacto en el trabajo de la fuerza y sobre la condición física funcional y calidad de vida .

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS VARIADOS Y DE BAJO IMPACTO PARA POTENCIAR LA FUERZA DE PIERNAS EN ADULTOS MAYORES CON SOBREPESO

2.1 Población y muestra.

A partir de una población de 22 adultos mayores de la casa de abuelos del consejo Centro Histórico en el municipio de Cienfuegos, se seleccionó una muestra intencionada de 8 individuos (36.4 %) que presentaron un índice de masa corporal correspondiente a la escala de sobrepeso, se les solicitó por escrito su consentimiento (Anexo 1) y se evaluaron los antecedentes médicos y datos

personales. Es un grupo homogéneo comprendido entre 66 y 84 años y se identificaron por número de beneficiario.

2.2 Caracterización de la muestra.

En la tabla 1 se observa la información obtenida a partir de la revisión de los documentos clínicos de cada uno de los beneficiarios que tomaron parte de la investigación, así como el resultado del Índice de Masa Corporal (IMC).

Tabla 1. Caracterización de la muestra.

Beneficiario	sexo	color piel	edad	enfermedad asociada	IMC	medicamento	hábitos tóxicos
1	F	B	79	Diabetes	29.9	Metformina	Café
2	F	B	72	Hipertenso	29.7	Captopril	Café
3	F	B	82	Hipertenso	30	Metformina	Café
4	M	B	74	-----	29.8	vitaminas	Café y tabaco
5	F	B	68	Hipertenso	29.6	Captopril	Café
6	F	B	84	Diabetes	29.2	Metformina	Café
7	F	N	80	Hipertenso	28.7	Captopril	Café
8	F	B	68	Trastorno bipolar	28.4	Captopril	Café y tabaco

Fuente: Datos de la investigación

El IMC se obtiene a partir de la fórmula: (Medlineplus. 2020).

$$IMC = \text{Peso en kilogramos} / (\text{talla en metros})^2$$

Los resultados obtenidos para cada individuo se clasifican según la siguiente

Tabla 2. Parámetros para establecer las diferentes categorías del IMC

Valor del IMC	Categoría
Menos de 18.5	Bajo peso
18.6 a 24.9	Saludable
25 a 29.9	Sobrepeso
30 a 39.9	Obesidad
Más de 40	Obesidad extrema

Fuente: Medlineplus. 2020

Para el procesamiento estadístico de la caracterización de la muestra ver Anexo 2 (Tablas 3,4,5,6,7 y 8)

2.3 Test para evaluar la condición física funcional

Para llevar a cabo el diagnóstico (pre test) se utilizó el (Senior FitnessTest, SFT) estandarizado a nivel internacional por Rikli & Jones (1999) y consta de siete pruebas para determinar la condición física funcional basada en pruebas de fuerza, equilibrio, flexibilidad y resistencia aerobia.

Las pruebas fueron realizadas en la semana comprendida del 10 al 14 de junio del 2019, en las instalaciones aledañas a la casa de abuelos del Centro Histórico en el municipio de Cienfuegos, en horario de la mañana, previo consentimiento de las personas involucradas. Se cumplió con todos los requisitos de seguridad establecidos para evitar incidencias como: caídas, distensiones musculares, desmayos, etc. Se exigió el uso de ropa y calzado adecuados para la realización de las pruebas y se trabajó, en cada caso, con aprobación y supervisión facultativa.

Prueba 1: Levantarse de una silla en 30 seg.

Objetivo. Evaluar la fuerza de las piernas.

Descripción: Número de paradas completas que pueda realizar en 30 segundos con los brazos cruzados sobre el pecho.

Equipamiento:

Cronómetro, silla de espalda recta (colocada contra la pared).



Procedimiento:

- 1.- Sentarse en el medio de la silla, espalda recta, pies completamente apoyados en el piso.
- 2.- Brazos cruzados por las muñecas y contra el pecho.

3.- A la orden de “ya” levantarse hasta estar completamente de pie y repetir hasta llegar a 30 segundos.

4.- El participante debe practicar una o dos paradas antes de comenzar la prueba.

5.- Registrar la cantidad total de paradas en 30 segundos. Si el participante está a medio camino de ponerse de pie en su última parada se cuenta como válida.

6.- Evaluar los resultados.

Consejos de seguridad:

1.- Detener la prueba si el participante se queja de dolores.

2.- Apoyar la silla a la pared o sostenerla firmemente.

3.- Prestar atención a los problemas de equilibrio.

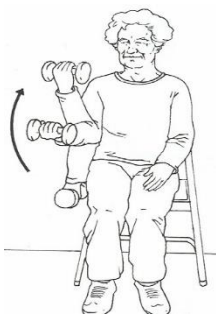
Prueba 2: Flexión y extensión de brazos con pesos.

Objetivo: Evaluar la fuerza de los miembros superiores.

Descripción: Número de flexiones de bíceps que se completan en 30 segundos, sosteniendo un frasco con arena o una pesa tipo dumbbell. Se realizará primero con un brazo y después con el otro.

Equipamiento:

Cronómetro, asiento con respaldo recto o silla plegable sin brazos, frasco con arena o pesa tipo dumbbell (5 libras para las mujeres y 8 libras para los hombres).



Procedimiento:

1.- Sentando en la silla, espalda recta, apoyo total de los pies, brazos abajo el peso sostenido, evitando que el brazo choque con el borde de la silla.

2.- Desde la posición abajo se levanta el peso gradualmente flexionando el brazo con palma hacia arriba (supinación) y luego volver a la extensión. (Pronación). Se realizará primero con un brazo y después con el otro.

3.- Demostración lenta/rápida.

4.- Haga que el participante practique una o dos flexiones antes de la ejecución de la prueba.

5.- A la orden de “ya” el participante flexiona el brazo que sostiene el peso completamente, la mayor cantidad de veces en 30 segundos.

6.- El tronco permanece inmóvil durante la evaluación.

7.- Registre el número total de extensiones del brazo que se completaron en 30 segundos, si el participante está a más de medio camino al terminar los 30 segundos entonces la extensión es válida.

8.- Cuente solamente las extensiones ejecutadas correctamente.

9.- Evalúe los resultados.

Consejos de seguridad:

Detener la prueba si el participante se queja de dolores.

Prueba 3: Levantarse de una silla, recorrer 2.44 metros y volver a sentarse.

Objetivo: Evaluar la agilidad, el equilibrio y la movilidad general.

Descripción: Número de segundos requeridos para levantarse de una posición de sentado, caminar 2.44 metros, doblar y retomar la posición de sentado.

Organización: Colocar la silla contra la pared o un lugar que no permita movilidad.

Medir desde el borde de la silla 2.44 metros en el piso, marcar con un cono o banderita la distancia.

Equipamiento:

Cronómetro, silla con espaldar, cinta métrica, cono o banderita



Procedimiento:

- 1.- Los participantes se sientan en el medio de la silla.
- 2.- Espalda recta, pies completamente planos en el piso, brazos en los muslos un pie puede estar ligeramente más adelante que el otro, el torso ligeramente inclinado hacia delante. A la voz de “ya”, levantarse, caminar lo más rápido posible alrededor del cono, regresar y sentarse.
- 3.- Demostrar la ejecución.
- 4.- Realizar la prueba.
- 5.- Iniciar la medición del tiempo a la voz de “ya”.
- 6.- Hacer una práctica y luego 2 ejercicios midiendo el tiempo.
- 7.- Registrar ambos tiempos, escoger la mejor marca.
- 8.- Evaluar los resultados.

Consejo de seguridad:

Asegurar que los participantes se sienten y se paren de manera segura.

Prueba 4: Flexionar el tronco y tocar la punta de los pies.

Objetivo: Evaluar la flexibilidad de la parte inferior del cuerpo.

Descripción: Número en centímetros entre los dedos medios de las manos extendidas y el dedo gordo del pie.

Equipamiento:

- 1.- Silla
- 2.- Instrumento de medición (regla graduada, cinta métrica)



Procedimiento:

- 1.- El participante sentado en el borde de la silla.
- 2.- Una pierna con el pie apoyado sobre el piso, la otra pierna extendida, pie flexionado a 90 grados.
- 3.- Brazos extendidos, uno sobre el otro coincidiendo los dedos del medio.
4. Se inclina el tronco hacia delante lo más que pueda o pasar por encima de los dedos del pie.
- 5.- No flexiona la rodilla.
- 6.- Mantiene la extensión por dos segundos.
- 7.- El participante practica con ambas piernas y decide la que va a usar.
(Al menos dos veces).
- 8.- Realizar dos test, anotar ambas mediciones y escoger la mejor.
- 9.- Registrar la distancia en centímetros desde el dedo medio extendido hasta el dedo gordo del pie (aproximadamente).
10. Evaluar los resultados.

Consejos de seguridad:

- 1.- Asegure la silla contra la pared.
- 2.- Recordar a los participantes que exhale cuando se inclinen.
- 3.- No realizar doble empuje durante la evaluación.
- 4.- Estirar hasta sentir incomodidad, no dolor.
- 5.- No realizar en los que padecen osteoporosis severa o aquellos con dolor al flexionar hacia delante.

Prueba 5: Pasos en el lugar por 2 minutos

Objetivo: Evaluar la resistencia aeróbica.: Número de pasos completos realizados en 2 minutos.

Descripción: Parada lateral derecho a la pared, pierna derecha flexionada con apoyo de la punta del pie, medir con una cinta métrica, cuerda o soga la media entre la rótula hasta la cresta iliaca y colocar en la pared un pedazo de cinta adhesiva u otra marca visible.

Equipamiento: cronómetro, pieza de cuerda o soga (80 cm aproximadamente), cinta adhesiva, tiza o marcador.



Procedimiento:

- 1.- Marcar pasos de “marcha” tantas veces como sea posible en un tiempo de dos minutos. (no correr).
- 2.- Contar el número de veces utilizando como referencia la rodilla derecha , manteniendo la elevación de ambas rodillas a la altura de la marca puesta en la pared durante el tiempo de la prueba.
- 3.- El participante puede parar descansar y luego continuar,pero continúa el cronometraje.
- 4.- Notificar al participante cuando no esté manteniendo la altura del paso.
- 5.- Registrar el número de pasos completos.
- 6.- Evaluar los resultados.

Consejos de seguridad.

- 1.- Los participantes con problemas de equilibrio deben permanecer cerca de la pared.
- 2.- Monitorear a los participantes en búsqueda de signos de sobre esfuerzo.
- 3.- Completar un minuto de relajación

Prueba 6: Rascarse la espalda.

Objetivo Evaluar la flexibilidad de la parte superior del cuerpo.

Descripción: Medición de centímetros entre los dedos del medio al contactar o aproximar ambas manos detrás de la espalda.

Equipamiento:

Instrumento de medición (regla)



Procedimiento:

- 1.- Los participantes permanecen de pie y ponen la misma mano sobre el mismo hombro, la palma hacia abajo, los dedos extendidos, el codo hacia arriba.
- 2.- El otro brazo por la parte de atrás de la cintura, la palma hacia arriba.
- 3.- Ambos brazos alcanzan la mitad de la espalda lo más posible, tratando de alcanzar uno al otro
- 4.- El participante practica para determinar el brazo preferido.
- 5.- Realizar dos fases de calentamiento.
- 6.- No agarrar los dedos.
- 7.- Realizar dos pruebas, registrar ambas, comparar la mejor marca.
- 8.- Marcar los resultados de la medida en centímetros entre los dedos del medio.
- 9.- Evaluar los resultados.

Consejos de seguridad.

- 1.- Detener la prueba si el participante experimenta dolor.
- 2.- Evitar el doble empuje y los movimientos rápidos.
- 7.- Realizar dos pruebas, registrar ambas, comparar la mejor marca.
- 8.- Marcar los resultados de la medida en pulgada entre los dedos del medio (+/-).
- 9.- Evaluar los resultados.

Prueba 7: Recorrido en 6 min. (caminata de los seis minutos)

Objetivo: Lograr resistencia aeróbica.

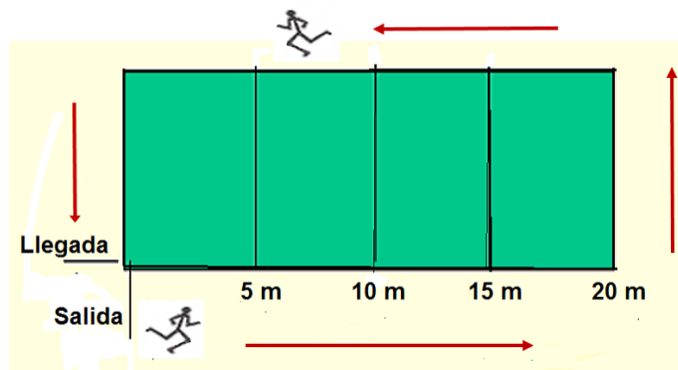
Descripción:

Número de metros que pueden ser recorrido durante 6 minutos andando por un trayecto definido (46 m en un área rectangular de 20x3 metros señalizándose a partir de los 5, 10 y 15 metros en el terreno)

Equipamiento : Cinta Métrica, cronómetro, cuatro conos, cinta adhesiva

Preparación del área para la prueba.

Área rectangular de 46 metros marcada con conos cada 5 metros (se pone un cartel con cinta adhesiva, indicando la cantidad de metros)



Procedimiento.

- 1- La caminata se realiza tan rápido como sea posible alrededor de la ruta marcada.
- 2- El que controla el tiempo de la prueba debe situarse en el centro . Se permite alentar oralmente a los participantes.
- 3- Recordar al participante cuando le falten 2 minutos para concluir la prueba.
- 4- Los participantes pueden descansar en caso necesario, el tiempo sin embargo se continúa midiendo.
- 5- Anotar la distancia recorrida en los 6 minutos.
- 6- Los participantes deben completar un minuto de relajación después de concluida la prueba.
- 7- Evaluar los resultados.

Consejos de seguridad.

Usar un área bien iluminada con una superficie no resbaladiza.

Colocar sillas en la zona fuera del área de prueba para las pausas en caso necesario.

Detener la prueba si el participante muestra signos de sobre agotamiento.

2.4 Evaluación de las pruebas funcionales (pretest)

Para la evaluación de las pruebas funcionales que se aplicaron, se utilizaron los parámetros establecidos por Rikli & Jones (1999) que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 9. Parámetros establecidos para determinar la condición física funcional en adultos mayores mediante el test de la condición física funcional (SFT)

Fuente: Rikli & Jones (1999) Rikli & Jones (2002)

Test	Grupos de edades. Ambos sexos				
	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	80 y más
Sentarse y levantarse de una silla en 30 seg. (# de repeticiones)	MB (17 o más) B (16–11) R (-10)	MB (15 o más) B (14 – 10) R (- 9)	MB (14 o más) B (13 – 9) R (- 8)	MB (13 o más) B (12 – 8) R (- 7)	MB (12 o más) B (11 – 7) R (- 6)
Flexión de brazos en 30 seg. (# de repeticiones)	MB (17 o más) B (16-11) R (- 10)	MB (16 o más) B (15 – 10) R (- 9)	MB (15 o más) B (14 – 9) R (- 8)	MB (14 o más) B (13 – 8) R (- 7)	MB (13 o más) B (12 – 7) R (- 6)
Levantarse caminar y volver a sentarse (seg.)	MB (6 o menos) B (6.1-7) R (7.1 o más)	MB (6.2 o menos) B (6.3 – 8) R (8.1 o más)	MB (6.4 o menos) B (6.5 – 9) R (9.1 o más)	MB (7 o menos) B (7.1 – 10) R (10.1 o más)	MB (7.4 o menos) B (7.5 – 11) R (11.1 o más)
Flexión del tronco en una silla (cm)	MB (0 a +3 o más) B (-1 a -4) R (-5 o menos)	MB (0 a +3 o más) B (-1 a -6) R (-6 o menos)	MB (0 a +3 o más) B (-1 a -6) R (-7 o menos)	MB (0 a +2 o más) B (-1 a -7) R (-9 o menos)	MB (0 a +2 o más) B (-1 a -8) R (-9 o menos)
Realizar 2 min. de marcha (# de pasos)	MB (83 o más) B (82 – 39) R (38 o menos)	MB (80 o más) B (79 – 37) R (36 o menos)	MB (76 o más) B (75 – 36) R (35 o menos)	MB (75 o más) B (74 – 35) R (34 o menos)	MB (70 o más) B (69 – 25) R (24 o menos)
Rascarse la espalda (cm)	MB (0 o más) B (-1 a -6)	MB (0 o más) B (-1 a -7)	MB (0 o más) B (-1 a -8)	MB (0 o más) B (-1 a -9)	MB (0 o más) B (-1 a -10)

	R (-7 o menos)	R (-8 o menos)	R (-9 o menos)	R (-10 o menos)	R (-11 o menos)
Caminar 6 min. (metros)	MB (498 m o más) B (497 – 305) R (304 o menos)	MB (488 m o más) B (487 – 295) R (294 o menos)	MB (470 m o más) B (469 – 277) R (276 o menos)	MB (457 m o más) B (456 – 264) R (263 o menos)	MB (439 m o más) B (438 – 246) R (245 o menos)

2.5 Resultado de la aplicación de pruebas funcionales a los adultos mayores de la muestra seleccionada (pretest)

En la tabla 4 se observan los resultados obtenidos con la aplicación de la batería de pruebas (SFT) para determinar condición física funcional. La prueba 1 relacionada con la fuerza en las extremidades inferiores, fue la que presentó las mayores dificultades, pues siete de los adultos mayores con sobrepeso de la muestra sometida a investigación, obtuvieron la calificación de R (Regular).

Tabla 10. Resultados de la aplicación del SFT a la muestra seleccionada .

Fuente: Datos de la investigación

Beneficiario	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6	Prueba 7
1	R	B	B	R	MB	B	B
2	R	B	B	B	B	B	B
3	R	R	R	R	R	R	R
4	R	B	B	R	R	B	R
5	R	B	MB	B	MB	B	B
6	R	B	R	B	B	B	R
7	B	B	MB	B	B	B	B
8	R	R	B	B	B	B	R

Es de resaltar el beneficiario No 3 (sexo femenino, 82 años) evaluado de R en todas las pruebas, lo cual se atribuye a su avanzada edad y la hipertensión arterial que padece.

El beneficiario No 4 (masculino, 74 años) además de resultar evaluado de R en la fuerza de piernas, también obtuvo R en las pruebas 5 y 7 relacionadas con la aerobiosis, lo cual puede explicarse por el hábito de fumar que declara y que en el caso de adultos mayores fumadores habituales provoca severos daños

en la capacidad pulmonar y otros trastornos metabólicos acumulativos, según plantean González , Morales, Fernández , Achiong& Díaz (2013).

En la muestra estudiada, los mejores resultados en las pruebas fueron obtenidos por el beneficiario No 7 (femenino, 80 años) evaluado como MB y B en todas las pruebas, lo cual demuestra que un adulto mayor puede obtener buenos resultados en la prueba si mantiene una calidad de vida acorde con su edad.

Se concluyó que el 87.5% de los adultos mayores con sobrepeso, sometidos a las pruebas para la condición física funcional, presentaron problemas en los indicadores de fuerza de las extremidades inferiores al ser evaluados de regular en su desempeño.

Los resultados al determinar la condición física funcional de un grupo de adultos mayores con sobrepeso en Cienfuegos, mostraron coincidencia con los criterios emitidos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS,2011) donde se expone que las pérdidas más severas de fuerza en los adultos mayores con sobrepeso u obesidad, ocurren en las extremidades inferiores; también con los resultados de investigadores en otros contextos como Quevedo (2009) y Penny-Montenegro (2017) y los resultados de Castellanos, Gómez & Guerrero (2017) en una investigación con adultos mayores entre 60 y 94 años en la localidad colombiana de Manizales, que observaron al medir el comportamiento de la fuerza muscular de miembros inferiores, que sólo el 31% de los participantes presentaron una fuerza muscular por encima del promedio, un 15% en un nivel bueno y el 54% restante entre regular y deficiente.

2.5 Fundamentación del programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para el mejoramiento de la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso

Un programa se puede definir como un plan o sistema bajo el cual una actividad está dirigida hacia el cumplimiento de una meta. Este tipo de intervención permite sistematizar y comprender la acción que se quiere realizar

para lograr una meta basada en esfuerzos, cuidadosamente planificados, comprensivos y sistemáticos y cumplimentar objetivos claramente articulados, estinados a dar respuesta a necesidades detectadas que ameritan la intervención, de acuerdo con Arco & Fernández (2011).

Debe sustentarse en principios teóricos, en objetivos y en normas de actuación que le den sentido. Toda concepción de un programa implica una propuesta pedagógica sobre *qué y cómo enseñar, aprender y evaluar* el protagonismo de los sujetos implicados en la solución de problemas detectados en la praxis social (Arco & Fernández, 2011). Estos antecedentes evidencian la necesidad de diseñar un programa de ejercicios físicos variados de bajo impacto para el mejoramiento de la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso, centrado fundamentalmente en retardar el progresivo deterioro de la capacidad fuerza en las extremidades inferiores a causa del envejecimiento y el sobrepeso.

El Programa del Adulto Mayor, diseñado con el objetivo de incorporar a las personas de estos grupos etarios a la práctica sistemática de ejercicios físicos constituye la prolongación y perfeccionamiento de la gimnasia para adultos mayores como se llaman en la actualidad.

Sin embargo es necesario contar con un programa más específico y puntual para poder aumentar los beneficios del ejercicio físico en este grupo que ostenta sobrepeso, y que su condición física arroja determinadas características.

Este análisis permitió un enfoque metodológico más preciso para el diseño de este programa, atendiendo al resultado del diagnóstico y a los fundamentos teóricos analizados, para concretar su adecuación a las características del contexto, teniendo en cuenta las formas de abordar la temática estudiada, por los profesionales que se desempeñan en estos contextos.

Entre los elementos que se tuvieron en cuenta para la elaboración del programa de ejercicios físicos se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- La política de salud pública del estado para la atención social y específicamente la atención al adulto mayor.

- El carácter interdisciplinario de los fundamentos de diferentes ciencias como base teórica: la pedagogía, la sociología, la filosofía, la psicología, y las ciencias biológicas.

Para la elaboración del programa de ejercicios físicos se utilizó, como método principal, el sistémico estructural-funcional, que fue aplicado al objeto de estudio y al campo de acción, para establecer la estructura, los componentes y la metodología del programa propuesto, permitiendo establecer la relación entre estos.

2.6 Componentes del programa

- 1) Introducción
- 2) Objetivos
- 3) Contenidos (organizados en 3 etapas)
- 4) Sistema de control y evaluación
- 5) Orientaciones Metodológicas

Para lograr un enfoque general de un programa de ejercicios físicos, de acuerdo con lo que expone Barrios (2009); citado en Arco & Fernández (2011), el contenido debe tener la cualidad de ser flexible, adaptable y conciliador entre lo que el destinatario necesita y quiere y lo que está en condiciones de asimilar, así como el conocimiento que se requiere para ser enseñado. En este sentido se pudieron establecer algunos requisitos a la hora de elaborar el programa de ejercicios físicos, como son:

- La estructura del programa se debe ajustar a los requerimientos para la atención de adultos mayores con deterioro de la capacidad fuerza.
- Los contenidos del programa, independientemente de sus características, deben contribuir al mejoramiento de la condición física general y especial de los beneficiarios a los que está destinado.
- El programa debe ser factible y eficiente de aplicar con pocos recursos económicos y tecnológicos.
- Debe atender al tratamiento individualizado que deben recibir los adultos mayores con sobrepeso que presentan disminución de la capacidad fuerza.

- Debe permitir orientar, controlar y evaluar el proceso de atención a la disminución progresiva de la capacidad física fuerza, así como la dinámica de su ejecución.

Todo programa de ejercicios físicos, para lograr los resultados esperados en cuanto a condición física y calidad de vida, deben fundamentarse en los principios generales que rigen la actividad física y el acondicionamiento..

2.7 Sistema de principios que sustentaron la elaboración del programa

Vidal-Pla, Ramos, Arnaiz, García, Castillo, Soto, Rey, Moreno, González, Fabá, Roríguez, Fonseca, Ferrer, Yera, Companioni, Rodriguez, & Cruz, (2010), plantean que los principios son postulados generales, que se derivan de las leyes que rigen la enseñanza y constituyen fundamentos para su conducción. Siempre que se refiere a los principios pedagógicos, didácticos y de la teoría de la educación física y el deporte se trata del sistema de principios que determinan al contenido, los métodos y las formas organizativas, por lo que todos los principios son importantes para la planificación y para el desarrollo del proceso.

Desde el punto de vista de la estructuración metodológica del programa propuesto, se asumen los principios generales del entrenamiento deportivo, adaptados para permitir el trabajo de ejercicios físicos que se proponen para los adultos mayores con sobrepeso; pues tienen una estrecha relación con los diferentes componentes del programa.

Estos principios se plantea que son los siguientes:

- Principio del nivel de dirección con vista a logros superiores: expresa que la determinación de los objetivos generales y específicos sean asequibles para los adultos mayores con sobrepeso.
- Aumento progresivo y gradual de la carga: la dosificación de la carga física debe realizarse de forma ascendente y sobre parámetros y límites para cada adulto mayor con sobrepeso.
- Principio de la continuidad del proceso de atención al adulto mayor con sobrepeso: sistematización de las actividades.

- Principio del cambio ondulatorio de las cargas de tratamiento: dosificación adecuada de la carga externa que se le suministra a cada adulto mayor con sobrepeso.
- Principio del carácter cíclico del proceso: de programación por etapas de la intervención.
- Principio de la unidad de la preparación general y especial del programa: desarrollo multilateral de la fuerza resistencia necesaria para una mejor condición física funcional que requiere el adulto mayor.
- Principio de individualización: requiere que el tratamiento se planifique atendiendo a las características individuales y a la condición física de cada adulto mayor con sobrepeso con deterioro de la capacidad física fuerza, lo cual se puede lograr en el programa a partir de la aplicación de sistemas de control y evaluación.

2.8 Programa de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para potenciar la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso.

Introducción

En la casa de abuelos del consejo popular “Casco Histórico” perteneciente al municipio de Cienfuegos se aplicaron las pruebas propuestas por Rikli & Jones (1999) para medir la condición física funcional a un grupo de adultos mayores y se obtuvieron resultados insatisfactorios en la fuerza de piernas en un grupo que presentaban sobrepeso. Por lo tanto, en este caso particular debe realizarse una intervención para poder subsanar estas deficiencias puntuales detectadas que los programas actuales diseñados de manera general no brindan solución.

El programa propone la realización de ejercicios físicos de una forma más personalizada debido a que el programa de adulto mayor existente está diseñado para todos en general y es necesario prestar atención a esta problemática en particular.

Con su implementación se pretende contribuir a potenciar la fuerza de piernas y prolongar el bienestar, evitando el declive de esta capacidad física de forma

progresiva producto al envejecimiento, para mantener los estándares de vida y salud adecuados entre adultos mayores y por lo tanto, mejorar la capacidad de movimiento como la velocidad al caminar, levantarse de una silla, cargar objetos, subir y bajar escaleras teniendo en cuenta siempre el trabajo diferenciado y personalizado de estos adultos mayores con sobrepeso. Debe agregarse aquí como aspecto importante que la fuerza de piernas contribuye de forma determinante en el control y mantenimiento el equilibrio.

Niveles moderados de fuerza son necesarios para realizar las actividades de la vida diaria, tales como realizar compras diversas, subir escaleras, bañarse y vestirse por sí mismo o tomar un medio de transporte. Una sustancial pérdida de la fuerza de las piernas en personas mayores, no sólo limita la locomoción, sino que también se asocia con un incremento en el riesgo de caídas de acuerdo a lo que plantean Baldini, Bernal, Jiménez & Garatachea (2019)

El trabajo de fuerza aumenta el grosor de las fibras musculares por lo que el músculo se vuelve más voluminoso, tensando la piel y por tanto mejorando su aspecto, siendo eficaz para contribuir al mejoramiento de la fuerza en las extremidades inferiores. Los ejercicios físicos de fuerza son una medida eficaz para prevenir y retrasar el inevitable deterioro de la capacidad funcional de los ancianos.

Para que cualquier trabajo de ejercicios físicos sea llevado a cabo de manera correcta para obtener los resultados esperados, es imprescindible el papel de un experto en el ejercicio físico para la salud y llevar a cabo un programa individualizado.

Para dar solución a esta situación presentada se diseñaron una serie de actividades físicas basadas en ejercicios físicos variados enfocadas a potenciar esta capacidad, que tiene una influencia directa en la calidad de vida de los adultos mayores con sobrepeso.

En este caso particular debe realizarse una intervención para poder subsanar estas deficiencias detectadas y que los programas actuales, diseñados de manera general no brindan solución.

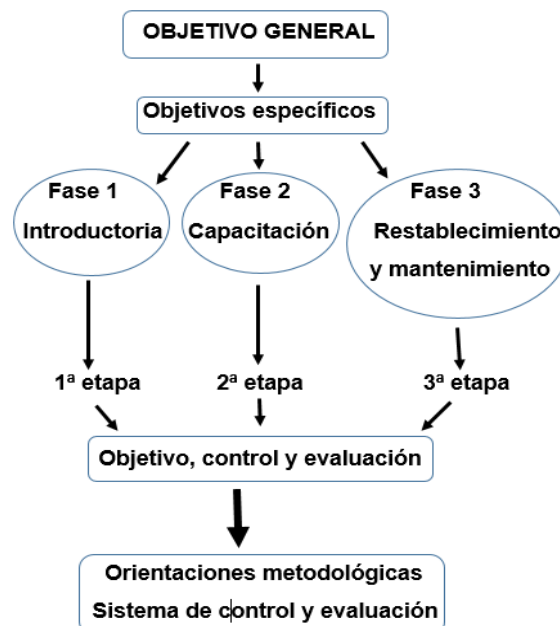
Objetivo del Programa

Contribuir a potenciar la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso mediante ejercicios físico variados y de bajo impacto.

Efectos de la aplicación del Programa

Mantener niveles adecuados de fuerza muscular en las extremidades inferiores es determinante para el equilibrio y la movilidad, además es de suma importancia para la independencia del individuo y repercute sensiblemente en su autoconfianza y criterio de calidad de vida. A pesar del declive por envejecimiento en la fuerza y potencia muscular mucho puede hacerse para retrasar las pérdidas haciendo que el adulto mayor practique actividad física para la fuerza mediante la aplicación del programa que se propone.

Figura 7. Relación entre los componentes estructurales del programa



Fuente: Elaboración propia

El modelo descrito muestra como elemento rector al objetivo, que conduce al establecimiento de las tres fases donde se ponen de manifiesto las etapas correspondientes, con los objetivos específicos, contenidos, control y evaluaciones a utilizar, que conducen su desarrollo sobre la base de las orientaciones metodológicas para una mejor aplicación del programa garantizando así sistemas de control y evaluación que permiten corroborar el cumplimiento del objetivo propuesto.

El programa se divide en 3 fases.

Primera fase (Introductoria)

Posee una etapa de trabajo y sus objetivos consisten en:

Describir la terminología básica usada en el estudio del diagnóstico de la fuerza de piernas.

Identificar los múltiples sistemas que contribuyen a potenciar la fuerza

Describir los principales cambios en la fuerza del tren inferior debido al envejecimiento.

En ella se abordan los elementos teóricos que sustentan esta capacidad física.

Segunda fase (Capacitación)

Esta posee una etapa de evaluación. Sus objetivos consisten en:

Identificar pruebas para evaluar capacidad funcional de los adultos mayores.

Identificar las capacidades que presentan dificultades haciendo hincapié en la fuerza.

Esta etapa facilita la identificación precoz de adultos mayores que empiezan a sufrir cambios significativos en múltiples sistemas del cuerpo, con cambios observables en la fuerza, sino que también ayuda al profesor a desarrollar un plan adecuado de ejercicios físicos con vista a evitar el declive progresivo de dicha capacidad producto del envejecimiento.

Tercera fase (Restablecimiento y mantenimiento)

En esta etapa los objetivos son los siguientes:

- Desarrollar una serie de progresiones de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para potenciar la fuerza muscular del hemicuerpo inferior.
- Mantener atención permanente a la fuerza de piernas mediante la introducción de los ejercicios del programa en las rutinas diarias.

2.9 Los componentes del Programa:

- 1) Introducción
- 2) Objetivos
- 3) Contenidos (Organizados en 3 etapas)
- 4) Sistema de control y evaluación
- 5) Orientaciones Metodológicas

2.10 Indicaciones Metodológicas a seguir al planificar las sesiones de ejercicios físicos para el adulto mayor.

- 1) Deben ser seleccionados los ejercicios de carácter dinámico que no exigen tensiones estáticas prolongadas.
- 2) Prestar atención a los ejercicios con inclinación de cabeza y tronco, siendo realizados en forma lenta y con aumento gradual de la amplitud. Nunca de forma rápida y brusca.
- 3) Se deben alternar las posiciones de parado, sentado y acostado. Evitar la posición de pie de forma prolongada.
- 4) Al movilizar la región cervical, no realizar movimientos bruscos.
- 5) No caminar con los bordes internos y externos del pie.
- 6) No realizar ejercicios de doble empuje.
- 7) No realizar ejercicios con mucha separación de las piernas.
- 8) Los ejercicios de entrenamiento no deben ejecutarse por más de 20 segundos.
- 9) No abusar de los giros y paso atrás.
- 10) No realizar abdominales a personas mayores ni operadas de hernia.

11) El trote y salto solo se realizarán bajo seguido control médico y pedagógico y en todos los casos debe preceder una preparación y cuando estén incrementados otros ejercicios.

12) Los ejercicios respiratorios deben ocupar un lugar destacado, los que se deben alternar durante la clase con otros ejercicios.

13) Utilizar juegos para desarrollar emociones positivas.

14) Realizar otras actividades (campismo, excursiones, visitas a museos, etc.) que complementan y ayudan al estado emocional.

Se realiza en forma de sesiones las cuales estarán conformadas por ejercicios para el desarrollo físico general, específicamente aquellos que desarrollan la amplitud de movimientos que garantizan el trabajo contráctil de grandes masas musculares y haciendo énfasis en aquellos destinados a fortalecer las extremidades inferiores.

2.11 Estructura del Programa

Etapas de aplicación:

Etapas de adaptación: 2 semanas duración 30 – 45 minutos

Etapas de desarrollo: 8 semanas duración 45 – 60 minutos

Etapas de Mantenimiento: 2 semanas duración 45 – 60 minutos

Formato general de las clases

Toma de Presión. (realizada por personal capacitado)

Parte Inicial: 10 – 15 Minutos

Calentamiento general

Movilidad articular general

Parte Principal: 30 – 40 minutos

Parte aeróbica (25 minutos)

Ejercicios variados para fuerza de piernas (completar 30- 40 minutos)

Parte Final: 5 – 10 minutos

Recuperación, relajación

Juego de Memoria

Dosificación de las sesiones: 3 frecuencias semanales (días alternos).

Duración de cada sesión: 30 – 60 minutos

Duración del programa: 12 semanas

Caminatas, marchas, bailes, pasos aeróbicos de bajo impacto

Comenzar de 4 – 6 repeticiones de cada ejercicio en una única serie.

Su aplicación está diseñada para realizar dentro del programa de actividades que ejecutan habitualmente en la casa de abuelos del consejo popular Centro Histórico en Cienfuegos.

Observaciones

- Es recomendable comenzar el ejercicio con una resistencia muy ligera con movimientos suaves, controlados, sin esfuerzo isométrico o respiración mantenida.
- La toma de tensión arterial es imprescindible para la aplicación de los ejercicios del programa.
- Solo se realizarán si el adulto mayor con sobrepeso es autorizado por el personal médico.

2.12 Ejercicios variados para la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso.

Tipo de ejercicio	Músculo trabajado	Posición inicial	Medios
Sentada contra la pared.	Parte anterior de los muslos, cadera, espalda, abdominales.	De pie	Pared
Sentadillas de sedestación a bipedestación.	Parte anterior de los muslos, cadera, espalda, abdominales.	Sentado	Silla con espaldar
Prensión de un cojín entre los muslos.	Parte anterior de los muslos, abductores, espalda abdominales.	Sentado	Cojín y silla con espaldar
Flexiones de pierna en bipedestación.	Parte posterior de los muslos, pantorrillas.	De pie	Vendaje elástico

			con lastre 1 kg.
Extensiones de pierna en sedestación.	Abdominales caderas y piernas.	Sentado	Vendaje elástico con lastre 1 kg.
De pie flexión y extensión de la pierna.	Caderas y piernas	De pie	Vendaje elástico con lastre 1 kg.
Elevaciones laterales de las piernas.	Abductores de la cadera y músculos de las piernas	De pie	Vendaje elástico con lastre 1 kg.

2.13 Ejercicios variados de bajo impacto para los adultos mayores.

1. Caminatas: Se debe comenzar con pasos lentos o normales durante 1-2 minutos e ir aumentando el tiempo y así el volumen progresivamente. Es preferible que éstas se hagan en línea recta, o sea, de un punto a otro

2. Caminar hacia delante dando un paso largo con una pierna y llevando la otra hasta ella.

3. Caminar sobre los talones por una superficie firme.

4. Realizar marchas en el lugar.

Se tomaron como referencia algunos de los ejercicios propuestos por el colectivo de autores del grupo nacional de áreas terapéuticas de la cultura física y los propuestos por Rose (2014), los cuales se contextualizaron y adaptaron a las necesidades y posibilidades derivadas del diagnóstico realizado.

Por ejemplo, el *dynadisc* que se propone en algunas pruebas, se sustituyó por un cojín acolchonado, y la tobillera lastrada por una venda elástica con una pesa de un kilogramo adicionada (Anexo 4)

Conclusiones parciales del capítulo 2

En este capítulo se exponen la metodología para la selección de la muestra y la caracterización de la misma, el procedimiento para evaluar la condición física funcional de los adultos seleccionados, lo cual sirvió como diagnóstico (pre test); y la propuesta del programa de ejercicios desde su fundamentación y etapas hasta los ejercicios y su metodología.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS APLICADOS PARA LA VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS VARIADOS Y DE BAJO IMPACTO PARA POTENCIAR LA FUERZA DE PIERNAS EN ADULTOS MAYORES CON SOBREPESO

“Para diseñar un programa efectivo de ejercicios, debes conocer el estado físico de tu cliente. Pero escoger las herramientas correctas puede significar un reto”. (Jessie Jones and Roberta E. Rikli) 2002.

3.1 Validación del programa según el criterio de especialistas

Para identificar las potencialidades e insuficiencias del programa que se propone se aplicó el método de consulta Ábaco de Régnier (Gándara & Osorio, 2014), el cual fue adecuado a los requerimientos de la investigación; en lugar de expertos se consultaron especialistas y una escala de números en vez de escala cromática.

Es un método de corte cualitativo donde el procesamiento estadístico se reduce al mínimo, se obtienen las respuestas en tiempo real a partir de una escala de números, su objetivo es reducir incertidumbre, confrontar puntos de vista y tomar conciencia de la variedad de opiniones.

El método de consulta fue empleado tratando que se tuvieran en cuenta en la propuesta del programa las diferentes versiones lo más acorde posible según las opiniones con respecto a los aspectos planteados.

Escala

No desea participar: 1

En desacuerdo total: 2

Parcialmente de acuerdo: 3

De acuerdo: 4

De acuerdo total: 5

A partir de lo antes expuesto los especialistas marcan con una X su opinión (voto según la escala de números del 1 al 5) respecto a la propuesta.

Para la aplicación de este método se asumieron tres etapas:

Etapas 1. Presentación del problema

La necesidad de disponer de un programa adecuado para potenciar la fuerza de piernas en un grupo de adultos mayores con sobrepeso que asisten a una casa de abuelos en el Casco Histórico de la ciudad de Cienfuegos.

Etapas 2. Selección de los especialistas

Se consultaron 15 especialistas que expresaron su consentimiento informado para colaborar en el estudio. Fueron considerados especialistas:

- aquellos conocedores del tema a analizar.
- capaces de ofrecer valoraciones conclusivas del problema en cuestión.
- entre los mismos fueron incluidos profesores, rehabilitadores, médicos especialistas en medicina deportiva, metodólogos y MGI, todos con más de 25 años de experiencia y el 60% con categoría docente.
- escolaridad mínima de licenciado.

- trabajar en lugares relacionados directamente con la atención a este grupo etario.

Pasos ejecutados

Se elaboró un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser especialistas en la materia a consultar y se solicitó su disposición para participar. Se confeccionó una tabla donde se recogieron los aspectos fundamentales que caracterizaron a cada especialista.

Tabla 11. Nivel de competencia de los especialistas.

Fuente: Datos de la investigación

Especialista	Escolaridad	Título	Grado acad./cient	Categoría docente	Años de experiencia	Centro de trabajo
1	Superior	Lic.	Dr. C.	Titular	45	FCF
2	Superior	Lic.	Dr. C.	Titular	35	FCF
3	Superior	Médico	Dr. C.	Titular	35	MINSAP
4	Superior	Médico	Dr. C.	Titular	45	MINSAP
5	Superior	Médico	M. Sc	Asistente	40	CEPROMEDE
6	Superior	Médico	-===	Instructor	30	CEPROMEDE
7	Superior	Médico	-----	-----	28	CEPROMEDE
8	Superior	Lic.	M. Sc	Auxiliar	34	FCF
9	Superior	Lic.	M. Sc	Auxiliar	32	FCF
10	Superior	Lic.	M. Sc	Auxiliar	40	FCF
11	Superior	Lic.	M. Sc	-----	33	INDER
12	Superior	Lic.	M. Sc	-----	35	INDER
13	Superior	Lic.	Espec.	-----	43	INDER
14	Superior	Lic.	M. Sc	-----	34	INDER
15	Superior	Lic.	M. Sc	-----	32	INDER

Etapas 3. Aplicación de una modificación del Ábaco de Régnier

Se recogió la opinión de los especialistas en tres rondas. Para ello, se entregó a cada uno una copia del programa que se propone y una planilla para emitir criterios en cada caso (Anexo 3)

Se realizó el tratamiento de los datos después de cada ronda, donde fueron propuestos a votación los aspectos relacionados con la estructura del programa y su ajuste a los requerimientos para la atención del adulto mayor con sobrepeso teniendo en cuenta la votación de cada especialista por la escala numérica del 1 al 5, asignadas por cada ítem.

Finalmente, tras la última ronda se recogieron los resultados y se realizó un resumen de los comentarios emitidos por los especialistas acerca de la propuesta presentada.

3.2 Resultados de las rondas de los especialistas

Se hicieron tres rondas con un total de 15 especialistas y se confrontaron todos los criterios emitidos para lograr un resultado final .

Tabla 12. Resultados de las rondas realizadas

ITEM	Codificación	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3
No desea participar	1	0%	0%	0%
En desacuerdo total	2	0%	0%	0%
Parcialmente de acuerdo	3	20%	0%	0%
De acuerdo	4	0%	20%	13%
De acuerdo total	5	80%	80%	87%

Los principales planteamientos expuestos por los especialistas y que fueron tenidos en cuenta, fueron.

Profundizar en la fundamentación, sobre todo en los ejercicios de bajo impacto y su efecto sobre la fuerza de piernas en el tiempo que se programa.

Dentro de los ejercicios variados para la fuerza de piernas, no se debe incluir el de saltos y tijeras en el lugar por su incidencia sobre los tobillos en adultos mayores con sobrepeso.

El tiempo de trabajo con el programa deberá de ser 12 semanas para poder observar cambios positivos en la fuerza.

Todos estos comentarios fueron tenidos en cuenta al diseñar la versión definitiva del programa.

3.3 Resultados de la aplicación de los métodos del nivel teórico

El método Histórico Lógico permitió conocer a profundidad el fenómeno actual del envejecimiento poblacional en el contexto mundial, latinoamericano, nacional y en particular en Cienfuegos; las tendencias al aumento en todas las latitudes y las medidas que en los diferentes países se adoptan para la atención al adulto mayor. De esta manera fue posible delinear los fundamentos teóricos que dieron base a la presente investigación.

Por su parte, el método Analítico Sintético permitió elaborar la fundamentación teórica sobre el proceso de envejecimiento, sus características bio-psico-sociales en particular aquellos adultos mayores que presentan sobrepeso y el fenómeno de la sarcopenia. También permitió abordar los diferentes métodos que se emplean para mejorar la condición física de este grupo etario. Todo permitió el estudio y

procesamiento de los indicadores obtenidos en el diagnóstico inicial, lo cual sirvió de base para estructurar el programa de ejercicios que se propone y su contextualización a las características de la muestra seleccionada.

El otro método teórico empleado, inducción deducción, permitió ir de los elementos generales a los particulares de la investigación y posibilitó establecer regularidades a partir de la literatura científica revisada sobre los ejercicios que se recomiendan para la fuerza de piernas y orientar el curso de la investigación según los resultados obtenidos en el contexto que constituyó el campo de acción del estudio realizado.

La utilización del método Sistémico estructural – funcional, llevó a la elaboración del programa propuesto, a diseñar su estructura, componentes y metodología.

3.4 Resultados de la aplicación de los métodos del nivel empírico

El análisis de documentos permitió revisar artículos científicos, tesis, orientaciones metodológicas, programas de actividad física comunitaria del adulto mayor dentro y fuera del país, así como las historias clínicas de los beneficiarios en estudio para obtener información sobre la muestra investigada en cuanto a edad, sexo, enfermedades asociadas y tratamiento médico entre otros aspectos. Todo esto brindó la posibilidad de escoger la batería de pruebas para efectuar el diagnóstico, caracterizar la muestra seleccionada y elaborar el programa que se propone en este estudio para mejorar la fuerza de piernas en un grupo de adultos mayores con sobrepeso que asisten a una entidad de la provincia de Cienfuegos.

La medición permitió obtener los valores de las magnitudes que miden la condición física funcional y otros datos que sirvieron para el pretest y el postest.

3.4.1 Resultados del postest.

Para comprobar en la práctica la efectividad del programa, después de concluida la aplicación del mismo, se realizó nuevamente la prueba número 1 del test de la condición física funcional de Rikli & Jones (1999) que mide la fuerza de las extremidades inferiores (número de paradas completas que puede realizar el beneficiario en 30 segundos con los brazos cruzados sobre el pecho), prueba cuyos resultados fueron desfavorables en el diagnóstico de la presente investigación.

Sus resultados se compararon con los del pretest, los cuales se muestran en la siguiente

Tabla 13. Contingencia que relaciona sentarse y levantarse de una silla en 30 segundos Pre- test/ sentarse y levantarse de una silla en 30 segundos Pos- test

		Sentarse y Levantarse de una Silla en 30 segundos Pos- test			Total
		Muy Bien	Bien	Regular	
Sentarse y Levantarse de una Silla en 30 segundos Pre- test	Bien	0	1	0	1
	Regular	2	4	1	7
	Total	2	5	1	8

La aplicación del programa mostró cambios en la fuerza de miembros inferiores durante el postest, en los adultos mayores en estudio, aunque estadísticamente no fueron significativos, reflejado por los valores de correlación Ganma, alcanzados ($p=1.000$), para un 95% de confianza (Anexo 5. Tablas 14 y 15)

Como se puede observar, el 85% de los beneficiarios aumentaron los índices de la fuerza de las extremidades inferiores y alcanzaron criterios de MB y B.

Conclusiones parciales del capítulo 3

Este capítulo expone los resultados obtenidos de la aplicación de los métodos expuestos en el diseño de la investigación y su análisis, así como los procedimientos utilizados para la validación de la propuesta.

Los resultados de postest y el análisis sobre las relaciones de variables durante el pre y postest, donde se aprecian los cambios ocurridos en la capacidad física fuerza de piernas en los adultos mayores de la muestra y su procesamiento estadístico

CONCLUSIONES

- 1- En la bibliografía consultada se determinaron los presupuestos teóricos que sustentan la atención a las capacidades físicas en los adultos mayores con sobrepeso y la utilidad del empleo de ejercicios físicos variados y de bajo impacto para mejorar la fuerza del tren inferior.
- 2- El diagnóstico de la condición física funcional realizado a un grupo de adultos mayores de la casa de abuelos del consejo popular Centro Histórico en Cienfuegos, arrojó dificultades en los indicadores de fuerza en las extremidades inferiores y, por lo tanto la necesidad de una propuesta para el mejoramiento de esta capacidad.
- 3- Se elaboró un programa para el mejoramiento de la capacidad fuerza en un grupo de adultos mayores con sobrepeso basado en ejercicios físicos variados y de bajo impacto donde se interrelacionan diferentes fases y objetivos en un todo armónico.
- 4- El programa fue sometido a criterio de especialistas mediante una modificación del método Abaco de Regnier y aprobado después de tres rondas con un 87 % a favor.

5- La aplicación del programa mostró cambios significativos, ya que el 85% de la muestra estudiada presentó mejoría en los indicadores de la capacidad fuerza de extremidades inferiores, por lo que se corrobora la hipótesis planteada, aunque el análisis estadístico mostró un coeficiente bajo producto de la pequeña muestra empleada en el estudio

RECOMENDACIONES

Desarrollar estudios de la condición física en todos las casas y círculos de abuelos para conocer el estado real de sus capacidades físicas y poder trabajar con planes de ejercicios contextualizados en cada caso.

Socializar los resultados en eventos y publicaciones especializadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán Alemán, J., Sainz de Baranda Andujar, P., & Ortín, E. J. (2014). Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. SEH-LELHA: <https://www.seh-lelha.org/guia-la-prescripcion-eje>
- Alvarado A. & Salazar A. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000200002
- Araujo, L., Pereira, N., Oliva, M., Menezes, T., Azevedo, A., Silva, M. & Araujo dos Reis, L. (2017). Persona mayor con limitaciones funcionales diarias. <https://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1023>
- Arco, J. L. & Fernández, F. D. (2011). Eficacia de un programa de tutoría entre iguales para la mejora de los hábitos de estudio del alumnado universitario. <https://www.ehu.es/revista-psicodidactica>
- Baldini, M., Bernal, A., Jiménez, R. & Garatachea, N. (2019). Valoración de la condición física funcional en ancianos. <https://www.efdeportes.com/efd103/condic.htm>
- Barañano F. (2020). Potenciación de la capacidad física fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. (Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Actividad Física y Condición Física Saludable en el adulto mayor). Universidad de Cienfuegos (no publicada).
- Besdine, R. (2012). Cambios físicos relacionados con el envejecimiento. Manual MSD (Merck). <https://www.msdmanuals.com/es/professional/geriatria/abordaje-del-paciente-geriatrico/cambios-fisicos>
- Boyaro F. & Tió A. (2014). Evaluación de la condición física en adultos mayores: desafío ineludible para una sociedad que apuesta a la calidad de vida. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5826404.pdf/>
- Carmona, E., Romeo, L. & Fariñas, L. (2020). Cuba en Datos: ¿Cómo envejece la población cubana? <http://www.cubadebate.cu/especiales/2020/01/24/cuba-en-datos-como-envejece-la-poblacion-cubana/>

- Castellanos J, Gómez D.E & Guerrero C.M. (2017) Condición física funcional de adultos mayores de Centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. Hacia la promoción de la salud, 22(2), julio – diciembre. <http://www.scielo.org.co/scielo.php/>
- Castellón Y. (2020). Ejercicios físicos para los adultos mayores hipertensos. Tesis presentada en opción al título Académico de Máster en la “Actividad Física y Condición Física Saludable en el Adulto Mayor”. Universidad de Cienfuegos (no publicada)
- Chong A. (2012). Aspectos biopsicosociales que inciden en la salud del adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 28(2) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252012000200009.
- Cigna (2018). ¿Los ejercicios de bajo impacto son efectivos? <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/what-is-low-impact-exercise/>
- Colectivo de autores (2015). III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles Cuba 2010-2011. Editorial ECIMED.
- Colectivo de autores (2017). II Consenso Latinoamericano de Obesidad Federación Latinoamericana de Sociedades de Obesidad. <http://fliphtml5.com/hvov/cxpr/basic>
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2017). El envejecimiento y las personas de edad: indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/1350-envejecimiento-personas-edad-indicadores-sociodemograficos-america-latina-caribe>
- Del Sol, F. (2013). La condición física saludable en las personas adultas mayores. *Revista Digital.EFdeportes*, 18 (182) <http://www.efdeportes.com/>
- Fernández R, Caprara M, Schettini R, Bustillos A, Mendoza-Núñez V, & Orosa T. (2013). Effects of university programs for older adults: changes in cultural and group stereotype, self-perception of aging, and emotional balance. *Educational Gerontology*; 39 (2): 119-131.

- Gándara, G. & Osorio, V. F. G. (2014). Métodos prospectivos. Editorial Paidós. México. <https://www.research.net/publication/>
- Garatachea, N., Val, R., Calvo, I. & De Paz, J. A. (2004). Valoración de la condición física funcional mediante el Senior Fitness Test de un grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física. <https://core.ac.uk/download/pdf/39141135.pdf>
- García L. (2011). Sistema de ejercicios de bajo impacto para incluirlos a través de la gimnasia laboral en el proyecto integrador del combinado deportivo y mejorar las condiciones físicas de los trabajadores de la fábrica " La Conchita " en el municipio de Pinar del Río. <https://www.monografias.com/trabajos83/juegos-tradicionales-y-deportivos/juegos-tradicionales-y-deportivos.shtml/>
- García M. (2013). Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada. <https://fiapam.org/wp-content/uploads/manual-cast-ultima.pdf>
- García R. & Alfonso M. (2015). Envejecimiento, políticas sociales y sectoriales en Cuba. <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/rolandoga>
- Gómez A. (2014). Evaluación de la Fuerza Muscular. <https://sites.google.com/site/fuerzaanalisys/>
- González M., Morales J.M., Fernández J., Achiong F. & Díaz O. (2013). Prevalencia del hábito de fumar y factores asociados. Municipio Matanzas 2009-2010. *Rev. Med. Electrón*, 35(6). <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202013/vol6%202013/tema03.htm/>
- Guadamuz S. & Suárez G. (2020). Generalidades de la obesidad sarcopénica en adultos mayores. *Rev. Med. Leg. Costa Rica*. 37 (1) marzo.
- Hernández, J., Domínguez, Y. & Licea, M. (2019). Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. *Revista Cubana Medicina General*, 35(3). <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci0009>
- Hernández P.A. (2008). Métodos de trabajo de la fuerza en el adulto mayor. <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/109-metodo.pdf>

- Hernández J, Domínguez Y. & Moncada O.M. (2019). Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. *Revista Cubana de Endocrinología*;30(3), 193
- Hernández J., Moncada O.M. & Domínguez Y. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardio-metabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*. 29(2). <http://scielo.sld.cu>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed. McGRAW-HILL. www.elosopanda.com
- Jiménez, Rodríguez & Díaz (2013). La obesidad en Cuba. Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. *RevCubanaAlimentNutr*, 23(2) (Julio – Diciembre), 297-308
- Landinez, M.S., Contreras, K.& Castro, A. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*; 38(4), 562-580. <http://scielo.sld.cu/>
- Martin A. (2018). Actividad física y calidad de vida en el adulto mayor. Una revisión narrativa. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(5) sep-oct. ECIMED.
- Medlineplus. (2020). Índice de masa corporal. *Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos*. <https://www.repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57893>
- Mora J.L. González V.B. & Del Sol F. (2016). Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay*. Dic. 6 (4).
- Naranjo Y. Figueroa M. & Cañizares R. (2015). Envejecimiento poblacional en Cuba. Revisión Bibliográfica. *Gaceta Médica Espirituana*, 17(3) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000300025
- Nemerovsky, J. (2016). Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatria*. <https://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/07/Sarcopenia.pdf/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Envejecimiento. <http://www.who.int/topics/ageing/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- Organización de Naciones Unidas ONU (2020). Envejecimiento.
<https://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html/>
- ONEI. (2021). El envejecimiento de la población. Cuba y sus territorios. Edición 2020, julio. <http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/03>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2011). *La salud de los adultos mayores: una visión compartida* (2ª Edición). Ed. Washington D.C.
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/51598/>
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (2019). Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población. <https://www.cepal.org/es/notas/perspectivas-la-poblacion-mundial-2019-metodologia-naciones-unidas-estimaciones-proyecciones>
- Owen, N.& Bauman, A. (1992). The descriptive epidemiology of a sedentary lifestyle in adult Australians. *Internat J Epidemiol*, 21.
<https://academic-oup-com.eres.qnl.qa/ije/article/21/2/305/628538>
- Pacheco I, García M.G & Setien L. (2019). Temas de Fundamentos biológicos del ejercicio físico. UCCFD. Soporte digital.
- Pancorbo A.E. (2002). Medicina del deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud. Editora da Universidade de Caxias do Sul.
- Panel Obesidad y Salud Pública (2019). Logros en la Región. Cuenta de Alto Costo.
<https://www.youtube.com/watch?v=AfLATSyCAyo&list=PL2YQBT6Y1dQhntYzGoHAMKLU4dBG6S1vb#action=share>
- Penny-Montenegro E. (2017). Obesidad en la tercera edad.
<http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13220>
- Piqueras A. (2019). Sarcopenia: una enfermedad silenciosa que puede aumentar el riesgo de muerte.
https://as.com/deporteyvida/portada/1565190530_669145.html
- Quevedo A. (2009). Ejercicio físico en personas obesas. Guía para el profesional de la actividad física. Revista Digital - Buenos Aires, 13|(129), – Febrero.
[http://www.efdeportes.com./](http://www.efdeportes.com/)

- Ramos R.M. & Madrigal M. (2020). La obesidad en la tercera edad.
<http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/989/995>
- Rangel A & Duarte A. (2021). Testosterona, reproducción y vejez.
<https://www.uv.mx/cienciauvm/blog/testosteronareproduccionvejez/>
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.*, 7.
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (2002). Measuring functional fitness of older adults. *The Journal on Active Aging*, march - april.
- Rivas E. & De la Nova R. (2020). Obesidad en Cuba y otras regiones del Mundo. Consideraciones generales y acciones nacionales de prevención.
<https://www.ecured.cu/Obesidad>
- Rivas Vázquez D, Soca Pedro EM, Llorente Columbié Y, Marrero Ramírez GM. Comportamiento clínico epidemiológico del síndrome metabólico en pacientes adultos. *RevCubanaMed Gen Integr.* 31 (3), marzo.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext
- Román I. (2011). *Multifuerza*. Editorial Deportes.
- Rodríguez-Díaz MT, Pérez-Marfil MN, Cruz-Quintana F. (2016). Coexisting with dependence and well-being: the results of a pilot study intervention on 75–99-year-old individuals. *International Psychogeriatrics*. December
- Rodríguez M. (2010). Programa para la mejora de la fuerza-resistencia del adulto mayor. *Revista Digital - Buenos Aires*, 15 (143) – Abril.
<http://www.efdeportes.com/>
- Rodríguez M. & Sánchez J.D. (2019). Condición física funcional en adultos mayores del casco histórico de Cienfuegos. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Licenciado en Cultura Física. Universidad de Cienfuegos. (no publicada)
- Rose, J. D. (2005). Equilibrio y movilidad con personas mayores. 2ª Edición Fullerton University. Paidotribo.
- Serra F. & Pérez X. (2014). Ejercicio físico para personas mayores. Diputación Foral de Bizkaia.

- Skelton, D. A. & Young, A. (1994). Actividad física y envejecimiento. Nacional Library of Medicine, *PubMed*, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Suarez G. J, Palacios P, Posligua M, Espinoza F.& Ventura I. (2018). Diagnóstico del nivel de actividad física en adultos mayores hipertensos del hospital "León Becerra". *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 37(4). <http://scielo.sld.cu/>
- Tobón, C. B. (2016). *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* (Tesis Doctorado.) /no publicada)
- Vidal- Pla, R., Ramos, J., Arnaiz, I., García, A., Castillo, M., Soto, M., Rey, C., Moreno, M. J., González, K., Fabá, M., Rodríguez, L., Fonseca, M., Ferrer, M., Yera, A., Companioni, I., Rodriguez, M. & Cruz, M. (2010). Una concepción de la Pedagogía como ciencia desde el enfoque histórico cultural. <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/libro-depedagogc3ada.pdf>.
- Wilmore J. &Costill D. (1999). Fisiología del esfuerzo y del deporte. 5ª Edición, Paidotribo.
- Zerquera, J.R.& Hernández, M. S. (2019). Envejecimiento de la población desde una perspectiva demográfica en los próximos 13 años. Provincia de Cienfuegos. *Medisur*, 17(3) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-2019000300457

Anexo 1. Registro del consentimiento informado

Fecha _____

Nombre y Apellidos del adulto mayor (o familiar)

Estimado beneficiario :

Usted ha sido seleccionado para participar en esta investigación donde se estudiarán las características de la condición física funcional de los adultos mayores con el objetivo de diseñar un plan que se ajuste a las necesidades de ustedes y contribuir así a una mejor calidad de vida.

No tiene ningún fin lucrativo y no se publicará su identidad.

Si está de acuerdo firme en el espacio en blanco.

Anexo 2. Resultados del diagnóstico.

Tabla 3. Estadísticos

		Color de la Piel	Índice de Masa Corporal	Enfermedades Asociadas	Medicamentos que consume	Hábitos Tóxicos
N	Válido	8	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0	0

Tabla 4 . Color de la Piel

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	N	1	12,5	12,5	12,5
	B	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Tabla 5 . Medicamentos que consume

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Metformina	3	37,5	37,5	37,5
	Captopril	4	50,0	50,0	87,5
	Otras	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Tabla 6 . Hábitos Tóxicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Café	6	75,0	75,0	75,0
	Café y Tabaco	2	25,0	25,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

Tabla 7. Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sexo * Edad	8	100.0%	0	.0%	8	100.0%

Tabla 8. De contingencia que relaciona Sexo- Edad

		Edad				Total
		65-69	70-74	75-79	+ 80	
Sexo	M	0	1	0	0	1
	F	2	1	1	3	7
Total		2	2	1	3	8

Anexo 3. Para el voto de criterio de especialistas

Sobre esta base los especialistas se pronuncian con un voto según la escala de números del 1 al 5. El procedimiento es abierto y cada uno puede o no cambiar el número de su voto justificando su cambio de opinión.

Estimado colega, usted ha sido seleccionado como especialista para dar su criterio acerca del programa **Ejercicios físicos variados de bajo impacto para potenciar la fuerza de piernas en adultos mayores con sobrepeso**, que se pretende aplicar en una casa de abuelos de Cienfuegos.

Se debe pronunciar con un voto según la escala de números del 1 al 5. El procedimiento es abierto y puede o no cambiar el número de su voto justificando su cambio de opinión. Esperamos de usted su colaboración.

Le adjuntamos el programa en cuestión y la planilla de votación.

PLANILLA DE VOTACIÓN # _____

	Aspectos	1	2	3	4	5
A	La estructura del programa se ajusta a los requerimientos para la atención al adulto mayor con sobrepeso					
B	El ordenamiento de los contenidos permite el seguimiento metodológico de las actividades y el efecto esperado.					
C	Los contenidos se adecuan a los diferentes objetivos específicos que se deben cumplimentar en cada actividad					
D	Los test que se utilizan en la evaluación y control del estado funcional en cada fase del programa están justificados .					
E	Las indicaciones metodológicas responden al tratamiento diferenciado					
D	¿Qué valoración le merece a usted el nivel científico de la propuesta del programa?					

Comentarios.

Agradecemos su colaboración

Anexo 4. Variantes aplicadas para sustituir la carencia de los implementos Dynadisc y tobilleras lastradas en algunos de los ejercicios propuestos.

***Dyna disc, comercializado por la
marca Exertools (no disponible)***



Cojín acolchonado utilizado



***Tobilleras lastradas comercializadas
por la firma adidas (no disponible)***



Venda elástica con pesa de 1 Kg adicionada



Anexo 5.

Tabla 14 . Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sentarse y Levantarse de una Silla en 30segundos Pre- test * Sentarse y Levantarse de una Silla en 30segundos Pos- test	8	100.0%	0	.0%	8	100.0%

Tabla 15. Tabla de contingencia que relaciona Sentarse y Levantarse de una Silla en 30segundos Pre- test * Sentarse y Levantarse de una Silla en 30segundos Pos- test

		Sentarse y Levantarse de una Silla en 30segundos Pos- test			Total
		Muy Bien	Bien	Regular	
Sentarse y Levantarse de una Silla en 30 segundos Pre- test	Bien	0	1	0	1
	Regular	2	4	1	7
Total		2	5	1	8

Tabla 16 . Nivel de significación según el procesamiento estadístico. Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint. ^(a)	T aproximada ^(b)	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo	
						Sig.	Intervalo de confianza al 95%
							Límite inferior Límite superior
Ordinal por ordinal	Gamma	-.333	.544	-.535	.593	1.000(c)	.688 1.000
N de casos válidos		8					

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en 8 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1993510611

