

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS RESISTIDO  
EN FUERZA DE MIEMBROS INFERIORES EN EL ADULTO MAYOR NO  
INSTITUCIONALIZADOS**

Juan Camilo Ibata Gonzalez

<https://orcid.org/0009-0005-4389-9903>

[Juan.ibata00@usc.edu.co](mailto:Juan.ibata00@usc.edu.co)

Miguel Ángel Muete Gutiérrez

<https://orcid.org/0009-0008-2678-4284>

[miguel.muete00@usc.edu.co](mailto:miguel.muete00@usc.edu.co)

Emir Felipe Mestizo Santacruz

<https://orcid.org/0009-0004-5307-6882>

[emir.mestizo00@usc.edu.co](mailto:emir.mestizo00@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali

Licenciatura en Educación Física y Deporte

**2023**

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE EJERCICIOS RESISTIDO  
EN FUERZA DE MIEMBROS INFERIORES EN EL ADULTO MAYOR NO  
INSTITUCIONALIZADOS**

Miguel Angel Muete Gutierrez

Juan Camilo Ibata Gonzalez

Emir Felipe Mestizo Santacruz

Asesor

Dra. Sol Patricia Beltrán

Trabajo de investigación como requisito a optar al título de:

Licenciado en Educación Física y Deporte

Universidad Santiago de Cali

Licenciatura en Educación Física y Deporte

**2023**

## Resumen

El aumento del índice de caídas en adultos mayores es un factor que fomenta el riesgo de morbilidad y mortalidad, siendo esta la segunda causa mundial de muerte. El objetivo del trabajo es analizar el efecto de 8 semanas de ejercicio resistido en la fuerza de miembros inferiores en adultos mayores. Las intervenciones se realizaron con 42 participantes divididos en 2 grupos, Grupo Control (GC) y Grupo Experimento (GE). Cada sesión de 60 minutos, 3 veces por semana. GC realizó ejercicios de flexibilidad, equilibrio y coordinación y GE realizaba además ejercicios resistidos. Se utilizó el paquete estadístico SPSS, se analizaron los datos con estadística descriptiva, ANOVA medidas repetidas para dos factores grupo y tiempo. Entre los resultados se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa (GE – GC) ( $M=1.88$  IC95%= $0.28;3.48$ )  $p=0,02$ , tiempo (semana 0 a semana 8) ( $M=-3.024$  IC95%= $-4.082;-1.966$ )  $p=0,00$ , interacción semana 8 y 0 y GE GC ( $M= 2.43$  IC95%= $0.65;4.21$ )  $p=0,00$ .

**PALABRAS CLAVES:** actividad física, adulto mayor, capacidad funcional, equilibrio, fuerza.

## Abstract

The increased rate of falls in older adults is a factor that increases the risk of morbidity and mortality, this being the second cause of death worldwide. The objective of the work is to analyze the effect of 8 weeks of resisted exercise on lower limb strength in older adults. The interventions were carried out with 42 participants divided into 2 groups, Control Group (CG) and Experiment Group (EG). Each session is 60 minutes, 3 times a week. GC performed flexibility, balance and coordination exercises and GE performed resisted exercises. The data were analyzed with descriptive statistics, ANOVA repeated measures for two factors group and time. Among the results, a statistically significant difference was obtained (EG – CG) ( $M=1.88$  95% CI= $0.28;3.48$ ), time (week 0 to week 8) ( $M=-3.024$  95% CI= $-4.082;-1.966$ ), interaction week 8 and 0 and GE CG ( $M= 2.43$  95% CI= $0.65;4.21$ ).

**KEY WORDS:** Physical activity, older adult, functional capacity, balance, strength.

## Introducción

La fuerza en miembros inferiores y la actividad funcional son aspectos relacionados que contemplan la mejora en las características propias de cada individuo, en el caso de los adultos mayores se interpreta según la (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019) considera que alrededor de 8 millones a entre 27 millones y 30 millones para 2050 será el incremento de la población de adulto mayor, en el que la sobrepoblación de adultos correrá el riesgo de la dependencia por falta de funcionalidad.

Es por esta razón que se debe de interpretar las condiciones y proyección que se debe generar para la mejora en las condiciones de cada adulto mayor a base de la educación y la proporción de implementos que fomenten la activación constante, fomentando la promoción de hábitos saludables que ayuden a una población específica a promover independencia.

Con estos aspectos el grupo de trabajo plantea un programa de actividad física funcional enfocada a la fuerza resistida, en la que se otorgó un tiempo determinado de 8 semanas de intervención, se proporcionó constantemente el seguimiento individualizado a cada individuo participante del programa, este programa estuvo efectuado con aspectos rigurosos como los pre test los post test, criterios de inclusión y exclusión, subdivisión de grupo en control y experimental y demás aspectos que se detallaran en el presente documento.

Se trabajó con una muestra de adultos mayores, de los cuales de conto con un total de 42 integrantes los cuales fueron seleccionados después de un proceso de filtrado de datos a base de una anamnesis, cuestionarios y el consentimiento informado firmado por cada uno de ellos y autenticado por la facultad, en cual se cumplió con los requisitos necesarios para participar en el proyecto que fue diseñado con condiciones individualizadas y sistematicidad en las actividades, incluyó ejercicios multiarticulares con intensidades específicas.

El enfoque del programa a desarrollar en los adultos mayores en cuanto a una actividad física funcional no solo responde a la necesidad de fortalecer las extremidades inferiores, sino que también considera la integralidad de la salud en adultos mayores, esto a través de la fuerza física y la autonomía funcional que son dos aspectos muy importantes que pueden ayudar a reducir el riesgo de que estas personas sufran las consecuencias del envejecimiento. A través de un análisis detallado de la metodología y los hallazgos, buscamos aportar información valiosa

para la formulación de estrategias de intervención que promuevan el envejecimiento activo y saludable en la población de adultos mayores.

Se promueve a través del ejercicio físico conductas que implementen mejores hábitos de funcionalidad en una población de adultos mayores con un proyecto transversal, direccionado desde un objetivo claro y con enfoques prometedores, conceptualizando las necesidades de dicha población e interpretando los medios en los cuales se desenvuelve cada integrante, esto a base una anamnesis amplia y un campo de diario individualizado por cada integrante que participo durante las 8 semanas de intervención.

Durante las semanas de intervención de dicho programa se efectuaron ondulaciones de la carga que nos garantizaron una densidad entre cargas para la mejora física en recuperación de cada participante, cabe resaltar que el diseño de entrenamiento se efectuó con dos sub grupos diferenciados por una característica específica en medio de las conductas de entrenamiento la cual fue la fuerza resistida trabajada por uno de los dos grupos mientras el otro fomentaba mejoras en otras capacidades físicas no tan específicas.

Con este programa se puede efectuar la respectiva adecuación y conocimiento a través de garantías por parte de ejercicios con carga externas mediante el trabajo con bandas elásticas, el cual cumplió el papel fundamental para los trabajos de fuerza resistida, se contempla y expresa que durante las intervenciones y en cada una de ellas los ejercicios fueron generalizados a nivel corporal con trabajos de tren inferior y tren superior, garantizando la mejora en la funcionalidad de cada uno de los adultos mayores.

El ejercicio físico funcional para adultos mayores juega un papel fundamental la interpretación de las características dependientes e independientes que caracterizan dicha población son uno de los aspectos más concretos para el análisis de la muestra es por esta razón que la pregunta principal a la problemática efectuada es: ¿Qué efecto tienen 8 semanas de ejercicio físico resistido sobre la funcionalidad y fuerza de miembros inferiores en el adulto mayor?, esta pregunta planteada en base a la interpretación de nuestro grupo experimental, quien cuenta con el papel fundamental del estudio.

Durante el presente trabajo de grado se podrá observar las medidas y los procesos efectuados, se contemplar la definición de las palabras claves y de otros conceptos que fueron

base fundamental para la realización de dicha investigación entre ellas podremos encontrar envejecimiento, adulto mayor, actividad física, capacidad funcional, vejez ETC. Se observan cada uno de los 6 test efectuados para el inicio del programa como para la finalización de este que permitió los diferentes resultados que dieron respuesta y conclusión a nuestra pregunta problematizadora y que puede ser tenido en cuenta como una solución a la problemática que impulso la iniciación de dicho programa.

## **Marco teórico**

El envejecimiento no debe ser entendido como una enfermedad, a medida que se va presentando el envejecimiento, se va notando una pérdida muscular, lo que se podría traducir como la disminución de sus rendimientos motrices, haciendo más propensas a estas personas a convertirse en dependientes, por lo anterior, la fuerza es un aspecto importante en la vida puesto que este significa un desempeño óptimo en las actividades diarias que generalmente se tiene. (Mancilla, et al., 2016).

Cuando la fuerza en el adulto mayor se trabaja, se reducen los riesgos de mortalidad y hace que estas personas puedan valerse por si mismas en las actividades cotidianas, disminuyendo el índice de dependencia en sus aspectos funcionales, para generar la mejora de la capacidad general en la población adulta mayor también se deben tener en cuenta otros aspectos importantes que fundamenta la condición general entre ellas se encuentra la flexibilidad, la cual está estrechamente relacionada con la calidad de vida de las personas y aunque parece algo de ignorar en los adultos mayores, la verdad es que este aspecto físico es muy importante en las actividades diarias de estas personas. El estilo de vida como condicionante de la flexibilidad del adulto mayor, hacen un estudio en el que enfatizan en trabajar la flexibilidad en los adultos mayores, justifican que este debe ser trabajado puesto que a medida que van envejeciendo se va perdiendo esas capacidades motrices, lo que los hace más propensos a sufrir limitaciones en sus actividades diarias. (Duarte, et al., 2022).

Se afirma que al trabajar la capacidad de la flexibilidad se puede conllevar a la mejora de sus capacidades funcionales y con ello se lograría reducir el índice de adultos mayores sedentarios, a su vez trabajando otras capacidades condicionales como el equilibrio, que es un

aspecto muy importante puesto que el trabajar en mejorarlo ayuda a reducir los riesgos de caída en los adultos mayores, siendo este, un riesgo mayor en esta etapa de la vida debido a que podrían sufrir lesiones físicas que limitarían sus capacidades físicas y con esto se afecta su independencia.

## **Envejecimiento:**

Se estima según la (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022), entre el 2015 y 2050 el porcentaje a nivel mundial de personas mayores de 60 años se duplicará pasando de un 12% al 22%, esto puede indicar que el número de personas mayores va en aumento sobrepasando la edad de 60 años, el envejecimiento va en alza mucho más rápido que en el pasado, esta afirma que las personas están viviendo mucho más tiempo que antes, la esperanza de vida es igual o superior a los 60 años, situación que obliga a estar preparados en el sistema de salud y sistemas sociales para el mejoramiento de la vida del adulto mayor logrando excelente planes de viabilidad.

Una definición biológica del envejecimiento se dice que es el cambio gradual en un organismo que conduce a un mayor riesgo de debilidad, enfermedad y muerte, existe una debilidad en las funciones biológicas tales como, caminar, correr, saltar, pérdida de fuerza y en la capacidad del estrés biológico, algunos efectos generales de envejecer se relacionan a una inmunidad reducida, disminución en la memoria. El diccionario de la (Real Academia Española [RAE], 2023), lo define como “la acción y efecto de envejecer”.

El envejecimiento es un proceso inherente a la vida humana, se podría entender como un fenómeno multidimensional que involucra todas las dimensiones de la vida humana, este proceso debe de ir acompañado con planes de viabilidad para el mejoramiento de orden físico, psicológico y social, por lo cual constituir un espacio ideal para brindar herramientas de intervención que nos pueda permitir un envejecimiento ideal y así mismo se puede brindar alternativas para que promuevan la calidad de vida del adulto mayor. (Alvarado y Salazar, 2014)

En cuanto al contexto colombiano el envejecimiento empieza a los 60 años, en esta etapa de vida los individuos cuentan con roles diferentes y es aquí donde ellos se ven envueltos en otro tipo de derechos, responsabilidades, emociones, necesidades físicas, económicas, sociales y demás. Esto no evita que ellos sean partícipes en el desarrollo del país, sino que lo que hace que exista esta distinción es que exista una mayor participación y atención para esta población. (Alvarado y Salazar, 2014)

De acuerdo con el (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2021), en Colombia existen 6.808.641 adultos mayores, de los cuales aproximadamente el 12% sufre de alguna discapacidad física, situación que en algunos casos les impide realizar alguna actividad o la realizan, pero lo hacen con mucha dificultad. Teniendo en cuenta que en esta etapa de la vida ellos pierden muchas de sus capacidades, ya sea por antecedentes, por enfermedades adquiridas a través de los años, caídas y demás, esta cifra es baja y hace que la vejez en Colombia, en su mayoría se vea sana en cuanto a sus capacidades. También en el DANE se registra un número de personas mayores de 65 años que no cuentan con las capacidades para realizar ningún tipo de trabajo, esta cifra es de 252.360 personas adultas mayores.

Debemos visibilizar a una población de adultos mayores que no trabajan ni realizan ningún tipo de actividad que ocupe su tiempo, esta cifra expuesta por el (DANE, 2020) es del 10,7 % lo que puede ser una cifra preocupante y cuestionable en cuanto a la actividad física que realizan estas personas.

En cuanto a nivel departamental, el Valle del Cauca ocupa el sexto lugar con más adultos mayores, según el (DANE, 2021), con un 15,8% de esta población. Dicho porcentaje es significativo, como se mencionó anteriormente la esperanza de vida va en aumento y eso hace que esta población tenga un mayor crecimiento y exista más visibilidad de esta población para así preocuparse por satisfacer las necesidades que ellos puedan tener a través de los años.

En cuanto a las necesidades físicas se nota también que en el departamento el índice de personas discapacitadas es baja a comparación de otros departamentos como Putumayo (25%), Nariño (23,9%), y Cauca (23%), que ocupan los primeros lugares. El Valle del Cauca debe preocuparse por no subir estos índices y mejorar un apoyo ya sea físico o emocional para estas personas, aunque el índice no sea alto en comparación a otros departamentos, es de resaltar que existen y que existe una necesidad ahí para evitar o disminuir dicho porcentaje. (DANE, 2021)



## **Actividad física:**

La actividad física es la relación de un movimiento que establece una alteración en la homeostasis corporal, fomentando un gasto calórico alto o bajo el cual se ve evidenciado a través de la incrementación de la medida de los METs la cual se reconoce como una unidad que se encarga de medir el índice metabólico de energía que consume un individuo en situación de reposo y se incrementa a raíz de la realización de actividades.

La (OMS, 2002), “la refiere como la gama amplia de actividades y movimientos que incluyen actividades cotidianas, tales como caminar en forma regular y rítmica, jardinería, tareas domésticas pesadas y baile”.

La actividad física es la realización de cualquier tipo de movimiento corporal que procesa una persona de manera voluntaria o involuntaria, la actividad física genera de manera constante la eficacia y activación de procesos biomecánicos y fisiológicos que a su vez conllevan a la constancia de mejoras físicas en la funcionalidad corporal, un ejemplo de ello para ser más claro es la subida de gradas constante con el fin de cumplir tareas domésticas, esta actividad física sin llegar a ser un ejercicio físico por la falta de descripción de rutina mejora la fuerza y resistencia en miembros inferiores con un trabajo aeróbico.

Se contempla otros beneficios de la actividad física en la población de adultos mayores que son de gran relevancia tales como control emocional, mejora la conducta mental, promueve beneficios en la coordinación y el equilibrio, combate el estrés y la ansiedad mejora el estilo de vida, promueve recreación, mejora a los niveles de sueño, genera seguridad en las personas.

La (OMS, 2020), recomienda realizar actividades físicas aeróbicas moderadas en adultos mayores durante al menos 150 a 300 minutos o actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana.

## **Contracción muscular:**

La contracción muscular es una conducta corporal proporcionada por el sistema musculoesquelético, en el cual las fibras musculares generan tensión que a su vez producen actina que es

una proteína cito esquelética y miosina que es una proteína fibrosa y este proceso es activado a través de impulsos nerviosos.

Según (Concha, et al., 2020), el deterioro de la fuerza se ha asociado con cambios específicos en el funcionamiento y morfología de las fibras musculares, la edad avanzada se asocia con una expresión reducida de proteínas regulatorias como la tropomiosina y troponina, lo cual podría afectar, por lo tanto, la generación de fuerza muscular, induciendo mayor riesgo de caídas y una pérdida de equilibrio, lo cual podría generar movimientos musculares ineficientes que afectan negativamente el rendimiento muscular durante la contracción.

### **Capacidad funcional:**

La Capacidad funcional o independencia funcional es la generalidad de realización activa de movimientos voluntarios calificados con proyección y cumplidores de objetivos, que en el caso de los adultos mayores imparte independencia en sus tareas cotidianas, tal cual como lo expreso la OMS con el fin de la comprensión de la magnitud del estado independiente como un eje fundamental en la población de adultos mayores.

La independencia o capacidad funcional es definida como la capacidad de cumplir acciones requeridas en el diario vivir, para de esta forma mantener el cuerpo y subsistir de una manera independiente o autónoma. Cuando la mente y el cuerpo pueden llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana, se dice que la funcionalidad está indemne (Rebolledo et al., 2017).

La capacidad funcional es de suma importancia en adultos mayores según el (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2018), las personas más afectadas por la falta de actividad y su independencia corresponden a edades de 60 años en adelante, se estipula que en 60 años la cantidad de adultos de 60 años con independencia funcional sobrepase los 27 millones, se considera según “Aranco et al..2018”, que la proporción de adultos mayores con dependencia funcional de 60 años equivale al 12% o más y en personas de 80 años equivale al 27%, esto dado en personas adultas de la región y asume que la cifra que ronda en personas dependientes por falta de actividad funcional es de los ocho millones de adultos mayores o más.

La capacidad funcional tiene como relación fundamental la contemplación progresiva de procesos Biopsicosociales (Biológicos, Psicológicos, Sociales) que determina la unión de

conductas relevantes para la realización de tareas concretas y minuciosas de manera coordinadas y proporcionales a la idea establecida, tal cual como lo expresa (Zavala, et al., 2011), señalando la relaciona de tres categorías con la funcionalidad:

**-ABVD (Actividades Básicas de la Vida Diaria):** Se relaciona con actividades comunes dentro de una vivienda tales como (comer, hacer sus necesidades, vestirse, bañarse).

**-AIVD (Actividades Instrumentales de la Vida Diaria):** Se relaciona con actividades más minuciosas tales como (Cocinar, Ir de compras, realizar actividades de la casa, viajar, tener presente tomas de medicamentos etc.).

**-AAVD (Actividades Avanzadas de la Vida diaria):** Se relaciona con actividades de mayor interacción en un aspecto social tales como (participaciones comunitarias, participaciones religiosas, actividades deportivas y recreativas, laborar, transportarse o desplazarse).

### **Fuerza:**

Cuando hablamos de fuerza, se debe tener claro el punto de vista desde el cual se está trabajando puesto que para un sentido psicológico la fuerza puede ser vista como una opresión hacia el pensamiento, moral y acciones de otra persona, pero desde el punto de la educación física puede cambiar totalmente el sentido, por ejemplo, así se definió:

(Leiva, 2019), define que la fuerza puede ser entendida como una capacidad condicional que implica una acción deliberada de un grupo muscular para mantener o realizar una reducida cantidad de movimientos, además también se refiere a que cuando el cuerpo hace esta acción, el grupo de músculos trabajado, o que ejerce dicha fuerza, realiza movimientos que no exceden el límite máximo pero que si requieren un descanso entre cada acción ejercida.

Según (Riaño, et al., 2018), En Colombia por lo menos el 30% de los adultos mayores han sufrido una caída, esto es una cifra considerable y que es preocupante puesto que es la segunda causa de muerte en esta población es por caídas, que generan lesiones y por lo tanto existe una gran demanda en el sector de la salud por las heridas, fracturas, hematomas, etc.

El envejecimiento produce en las personas un desequilibrio a nivel general que afecta principalmente a nivel cognitivo y motriz, a partir de los 60 años, se empieza a perder fuerza y masa muscular, entre otros afectos propios de la edad, por esto el beneficio de realizar un entrenamiento de fuerza ayuda a conservar huesos y músculos en mejores condiciones, contrarrestando los cambios relacionado con la edad, también ayuda a la movilidad, en el funcionamiento físico y el rendimiento de las actividades de la vida diaria, la fuerza debe ir de la mano con la flexibilidad ya que esta nos ayuda a mantener un óptimo funcionamiento físico para realizar las actividades cotidianas.

### **Flexibilidad:**

Es una cualidad física, está específicamente vinculada a cada articulación, y depende de cierto número de variables, entre ellas la firmeza de determinados ligamentos y tendones, esto según lo define la (OMS, 2021), menciona que si se trabaja en este tipo de ejercicios la movilidad podría ser mejor aprovechada y así mejorar sus capacidades físicas.

Al realizar ejercicios de estiramiento y de flexibilidad obtenemos beneficios y mejoramos nuestra mayor capacidad de movimiento, puede mejorar el estilo de vida de un adulto mayor, mejora la circulación el hecho de estirar los músculos y mantenerlos activos favorece el flujo sanguíneo, algo de suma importancia para la tercera edad porque el flujo sanguíneo en esta edad tiende a ralentizarse por diversos factores, por medio de ejercicios que permitan mejorar el rango de movilidad de las articulaciones en el adulto mayor, lo que proporciona más fortaleza e incluso se evitan dolores relacionado con el sedentarismo y algunas enfermedades (prevención de trombos, ictus, pie diabético, entre otros). (García, 2022)

### **Equilibrio:**

Según (Palmisciano, 1994), el equilibrio consiste en la capacidad de controlar adecuadamente el cuerpo para mantener y recuperar la postura balanceada. Este también se evidencia en el sentido de la posición ya se de forma estática o en movimiento y da la sensación de una postura balanceada. Al igual que esta compuestos de procesos como el control motor y el tono muscular, los cuales son importante también para el mantenimiento de la postura y para la realización de actividades a lo largo de la vida, el cerebro interviene en la coordinación del equilibrio, el cerebelo a través de su región vetibulocerebelo se encarga de mantener y regular el

equilibrio, todo esto conformado por el sistema vestibular que está conformado por el oído y una parte del cerebro, que se encarga de recibir las señales del medio externo para enviarla posteriormente a su lugar de coordinación en los centros superiores.

Según (Álvarez, 1987), el equilibrio es una habilidad de mantener que nos ayuda a obtener una posición erguida de nuestro cuerpo debido al fortalecimiento que implica la compensación de un peso, el equilibrio parte desde la motricidad global y la motricidad fina, representados en (equilibrio estático) que es mientras la postura unipodal se encuentra estable en una ubicación específica espacio temporal y (equilibrio dinámico) que es mientras en cuerpo se encuentra realizado un movimiento determinado.

El equilibrio es una base fundamental interna en la actividad física que nos permite establecer patrones de mantenernos estables con resistencia proporcional, el equilibrio juega un papel fundamental en la población teniendo en cuenta la condición que nos proporciona para actividades de la vida cotidiana, en adultos mayores se evidencia con mayor constancia la falta del equilibrio debido a la sarcopenia que es la pérdida de la masa muscular la fuerza muscular y la funcionalidad.

Los trastornos del equilibrio afectan a más del 50 % de los ancianos, constituye la queja más frecuente en personas mayores de 75 años con una prevalencia estimada de 26,9 % (Calero, 2016), también nos indica que los trastornos constantes relacionados con la movilidad aumentan con la edad y es esta problemática la que representa una dependencia progresiva en los adultos mayores y puede provocar inmovilidad parcial o total perdiendo con mayor proporción el equilibrio.

El equilibrio es una función importante del aparato locomotor y para evitar su alteración a pesar del proceso de envejecimiento es esencial realizar programas de ejercicio físico para brindar un mayor grado de independencia; uno de los ejemplos más claros es la utilidad del equilibrio en relación a test de marchas para determinar riesgos de caídas, el equilibrio mejora las condiciones de cotidianidad y es muy utilizado de manera constante en diferentes aspectos ya sea de manera estática o dinámica algunos ejemplos de estos son, subir gradas, sentarse, pararse, caminar, trotar girar, etc.

## Estado del arte:

Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. Revista Finlay, 12(1), 29-38. El estudio se basa en la fundamentación activa e independiente del adulto mayor planteando como objetivo determinar mejoras en los fundamentos de fuerza en miembros inferiores de adultos mayores, dicho documento es cuasi experimental, planteando un pre y un pos-test, los que se conformaron por Levántate y anda, Pasos sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm y se hizo la determinación independiente de variables por sexo, se trabajó con una población de adulto mayor con una media de 72,3 años de edad y una desviación estándar del 7.0 y a su vez en el estudio se utilizó el programa estadístico IBM SPSS para Windows versión 21.0. (Mora, et al., 2022).

Los adultos mayores fueron extraídos con el consentimiento informado de los decisores de las casas de abuelos: Reina y Amor y Esperanza del municipio Cienfuegos, en la que se articularon inicialmente 55 adultos mayores y en la proporción de filtro se seleccionaron 30 adultos en condiciones para el programa de ejercicios el cual fue planteado por 10 meses, desde el mes de enero hasta el mes de octubre del 2019, se contó con un programa diseñado con condiciones específicas de proporciones individualizadas y a su vez presentando sistematicidad de las actividades, contando con ejercicios multiarticulares con intensidades de 70-85 %, una repetición máxima 2-3 veces por semana y progresión del ejercicio.

Entre el 60 y el 40 % de los adultos mayores, manifestaron cambios en la fuerza de extremidades inferiores y capacidad para completar el paso por encima del escalón, El 73,3 %, 22 adultos mayores, realizó el recorrido entre 11 y 20 segundos, por lo que se manifestaron limitaciones funcionales, pero con independencia para las AVD, evidenciando dependencia entre fuerza de extremidades inferiores y padecimientos cardiovasculares.

Se relaciona la actividad física con la independencia funcional en el adulto mayor recalcando que el mejoramiento de la AF puede resultar un mejoramiento en las tareas de la vida cotidiana, el ejercicio físico de fuerza resulta especial para el interés colectivo centrandose en el tren superior frente al tren inferior, tanto en adultos mayores sanos como en condiciones crónicas de salud, el ejercicio físico con bandas elásticas se muestra como una estrategia económica debido a su bajo costo y a la adaptabilidad para el espacio donde se realiza la investigación en centros geriátricos. (Lastra, 2020).

El objetivo principal, es analizar los efectos diferenciales en la inclusión en centros geriátricos de un programa de ejercicio basado en la fuerza del tren superior a otro de tren inferior, en un corto y largo plazo en individuos institucionalizados en sus funciones cognitivas y físicas, se diseña un estudio de investigación comparativo y cruzado, con 2 grupos experimentales y 1 grupo control, el trabajo se realiza por diferentes fases por un tiempo determinado cada fase desarrollando planes de actividad de ejercicio de fuerza centrado en el tren superior y otro plan de entrenamiento para el tren inferior para el grupo control se le realizó un programa de actividad de flexibilidad en ambas fases que involucra tren superior e inferior, para la realización de estos trabajos se tuvieron en cuenta la evaluación funcional y el equilibrio dinámico, mediante diferentes pruebas tales como: “Time Up and Go”, “Chair Sit and Reach”, “Back Scratch” y para la fuerza de presión manual mediante un dinamómetro de mano.

Tras las intervenciones se observaron mejoras significativas en la función cognitiva para ambos grupos experimentales y en el trabajo de fuerza del grupo que realizó el trabajo de la presión manual en el tren inferior, pero el grupo control en la segunda muestra significativamente un empeoramiento en la fuerza de presión manual pero mejoras en la flexibilidad de tren inferior, los resultados indican que el ejercicio de fuerza de tren superior tiene un mayor impacto en el nivel cognitivo que el tren inferior, al igual que este tiene un efecto de mayor magnitud en la función física, el ejercicio de flexibilidad se mostró útil como terapia para mejorar la movilidad y la flexibilidad.

Como conclusiones el autor resalta la capacidad positiva de realizar programas de ejercicios de fuerza mediante bandas elásticas, el ejercicio de fuerza inferior es más beneficioso para mejorar y/o mantener la función física de la fuerza de presión manual, pero recalca que es necesario estudios aleatorizados que analicen programa de ejercicios de fuerza con bandas elásticas de tren superior e inferior, con diferentes intensidades y con progresión de la misma.

Impacto del ejercicio físico en variables relacionadas con el bienestar emocional y funcional en adultos mayores. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* 56 (2021) 136–143. Según el estudio realizado, a pesar de los beneficios de la actividad física en la vejez, la mayoría de las personas mayores no alcanzan los niveles necesarios y el estilo de vida los llevan a problemas de salud, en algunas ocasiones provocados por el sedentarismo. Dentro del estudio se

muestra una preocupación sobre esta problemática, que, aunque sea tan grave, carece de promoción. (Belmonte, et al., 2021).

El entrenamiento de fuerza en los últimos años ha ganado atención y reconocimiento en los adultos mayores y con dicha preocupación y acción, se evidencian resultados favorables asociados con el ejercicio de fuerza, y sus efectos son notables en distintos aspectos como en las caídas y en los términos funcionales de esta población, es esencial destacar que la práctica de ejercicio físico emerge como la intervención más eficaz para retrasar la discapacidad y la dependencia, por esto es importante destacar la actividad física como un factor preventivo de la fragilidad y evidencia que el mantenimiento de un estilo de vida activo puede ser un elemento clave para reducir la transición de estadios leves a estadios severos de fragilidad. (Casas e Izquierdo, 2012)

La actividad física regular tiene ventajas probadas para la salud y se recomienda especialmente para prevenir enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Sin embargo, la participación en actividades físicas sigue siendo baja, especialmente en áreas menos prósperas. El apoyo grupal y familiar puede motivar a las personas mayores a ser más activas

El objetivo del estudio es lograr que los adultos mayores realicen actividades físicas a través del proyecto “Actívate”. Se evalúa su efectividad para revertir la fragilidad, mejorar la funcionalidad y la calidad de vida.

En el presente estudio, se investigaron 49 personas mayores de 60 años (48 mujeres y 1 hombre) con una edad promedio de 72,31 años en las Islas Baleares. Estos participantes fueron seleccionados en base a criterios que aseguraran que estaban en un rango de limitación leve o pre-frágiles y mantenían autonomía física. Se excluyeron individuos con problemas de salud como enfermedades cardíacas graves, diabetes no controlada y limitaciones físicas, entre otras. La muestra inicial fue de 84 sujetos, pero debido a diversos factores, como la adherencia al programa y la recolección de datos, el grupo se redujo.

Los resultados demostraron que hubo un progreso significativo después de la implementación del programa de ejercicio físico compuesto en varias áreas emocionales, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, derechos e inclusión social. A lo largo del estudio, se observó que participar en dicho programa generó mejoras en diferentes aspectos



de la calidad de vida evaluada, como salud emocional, crecimiento personal, bienestar físico, autonomía, derechos y participación social. Además, se evidenció un aumento en la capacidad funcional y la velocidad al caminar, así como una disminución en la presión arterial diastólica, fragilidad y umbral del dolor. También se encontró una reducción en la hipersomnia y, de manera interesante, en la calidad del sueño.

Para concluir, el estudio enfatiza la necesidad de abordar la falta de actividad física en adultos mayores y muestra cómo el programa “Actívate” puede tener un impacto positivo en diversos aspectos de la calidad de vida de esta población, resaltando la importancia de promover la actividad física para mejorar tanto el bienestar emocional como funcional en la vejez.

### **PLANTEAMIENTO PROBLEMA**

Para (Jacoby et al., 2003), la inactividad física es un problema relevante en América Latina, especialmente, en la población mayor. Según (OPS, 2002), casi las tres cuartas partes de la población adulta es sedentaria, siendo las personas de bajo nivel socioeconómico, las mujeres y los adultos mayores, las más inactivas, durante el tiempo libre o recreación, citado por (Gómez et al., 2004) y (Monteiro et al., 2003). Adicionalmente, una proporción considerable de la mortalidad ocasionada por ECNT (Enfermedad Crónica No Transmisible), en Colombia, se puede atribuir a los efectos de la inactividad física (Lobelo, 2006).

La falta actividad física funcional es un suceso constante y normal en la sociedad, en específico con la población de adultos mayores, es por este motivo que se ha obtenido a lo largo de los tiempos mayor pérdida de funcionalidad dependiente, Se estipula que para el año 2050 la dependencia por falta de funcionalidad en adultos mayores de 60 años sería mayor a los 27 millones de ciudadanos, cifra que sobrepasa la tasa actual y preocupa al envejecimiento del futuro. (BID, 2019).

Bien se sabe que con el pasar de los años y la llegada de la tercera edad es común que el cuerpo atraviese cambios físicos y fisiológicos; uno de los más comunes es la disminución de la fuerza y masa muscular. Y con ello se dificulta la realización de actividades diarias por falta de funcionalidad. (Aranda, 2018)

Partiendo con la problemática a nivel nacional el Banco Internacional de Desarrollo en el 2019 contemplo a raíz de un análisis estadístico la cifra en aumento de dependencia por medio de

la falta de AFF en adultos mayores, en Colombia en el rango de 60 a 80 Años de edad se revela un aumento de pérdida de funcionalidad con cifras del 2015 (12%) ,2030 (18%) y 2050 (27.5%) de la población.

Se puede evidenciar que una de las problemáticas más referente es el riesgo de caídas cuya proporción aumenta con el índice de sedentarismo e inactividad constante este riesgo es un eje fundamental que afecta a la población de adultos mayores tal cual como lo expresa la OMS con los siguientes párrafos detallados:

- Las caídas son la segunda causa mundial de muerte por traumatismos involuntarios.
- Se calcula que anualmente fallecen en todo el mundo unas 684 000 personas debido a caídas y que más de un 80% de ellas se registran en países de ingresos medianos y bajos.
- Los mayores de 60 años son quienes sufren más caídas mortales.
- Cada año se producen 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica. (Organización Mundial de la Salud.,2021)

Por todo lo anterior, se plantea la siguiente pregunta ¿Qué efecto tienen 8 semanas de ejercicio físico resistido sobre la fuerza de miembros inferiores en el adulto mayor?

Para la realización de este trabajo se plantea la siguiente hipótesis: Hay efecto benéfico de 8 semanas de ejercicio resistido sobre la fuerza de miembros inferiores en adulto mayor.

Es por esto que se ha planteado el siguiente objetivo: Analizar el efecto de 8 semanas de ejercicio resistido en la fuerza de miembros inferiores en adultos mayores.

## **Metodología.**

### **Diseño del estudio:**

Se realizó un estudio de corte longitudinal, experimental de un ensayo controlado aleatorio, durante 8 semanas, todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito antes de la evaluación inicial. Según el autor (Arias, (2012), “define: La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a

determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

La principal ventaja de los estudios experimentales es por el control del factor de la exposición y las condiciones en la cual el estudio se realiza, por lo que es menos susceptible a los sesgos de confusión, permite acercarse a la noción de la causalidad de manera más directa, el gran control que se tiene sobre el diseño facilita la interpretación de las asociaciones causales.

### **Participantes:**

Los participantes del programa de entrenamiento son adultos mayores de 60 años, dispuestos en la correcta realización de actividad física, los participantes fueron obtenidos a través de información compartida por parte del grupo de investigación, donde mediante visitas a hogares geriátricos, Visitas a fundaciones de adultos mayores y grupos inter comunas se permitió compartir información acerca del programa, objetivo, aspiraciones, modelo de trabajo.

Esta información compartida permitió la recolección y acercamiento de 42 adultos mayores impactados por el programa y con interés de participación los cuales posteriormente se dio paso a otra intervención en la cual se plantearon Test, valoraciones y se citó nueva mente para el inicio del programa el cual se le dio inicio el 10 de Julio del 2023. La muestra fue conformada por 39 (93%) mujeres y 3 (7%) hombres.

Para garantizar la imparcialidad y minimizar sesgos, los participantes que eran elegibles fueron asignados aleatoriamente por otro investigador que no conoce del estudio, en dos grupos: Grupo Experimental (GE) y Grupo Control (GC), para generar las secuencias de asignación se utilizó una hoja de cálculo Excel.

### **Criterios de inclusión:**

Los criterios de inclusión que determinaron la muestra poblacional obtenida:

- Ser igual o mayores de 60 Años de edad.
- Tener la capacidad mínima funcional proporcionada para la participación activa del programa, estar físicamente activo.

- Se estipulo el compromiso de realizar ejercicios físicos únicamente durante las sesiones del programa durante las 8 semanas.
- Se tuvo en cuenta que los participantes que presentaran ECNT (Enfermedades Crónicas no Trasmisibles), deben tener su debido control médico.

### **Criterios de exclusión:**

Los criterios de exclusión que proporcionaran la confiabilidad de resultados lícitos a través de un seguimiento específico:

- Participantes que sufran algún accidente incapacitante para la realización del post test
  - Los participantes que expresen la no continuidad del proceso.
  - El fallecimiento de participante, en caso de contar con algunas de estas causas, no podrá ser tenido en cuenta como resultado valido del programa.

### **Análisis estadístico**

Em la realización de los análisis estadísticos efectuados fue utilizado el programa SPSS versión 22 (IBM SPSS Corporation, New York, USA) y se empleó el principio de intención a tratar considerando el tiempo de permanencia de los sujetos en las intervenciones.

Se realizo estadística descriptiva para presentar las características generales de los sujetos que participaron en el estudio, en ese sentido se aplicaron medidas de tendencia central, de dispersión y distribución de frecuencias para los datos categóricos.

Se aplicó el test Shapiro-Wilk de normalidad de los datos y para los efectos de la intervención considerando los grupos (experimento y control) así como el tiempo de intervención (8 semanas) fueron analizados con ANOVA medidas repetidas, el nivel de significancia estadística fue de 5%.

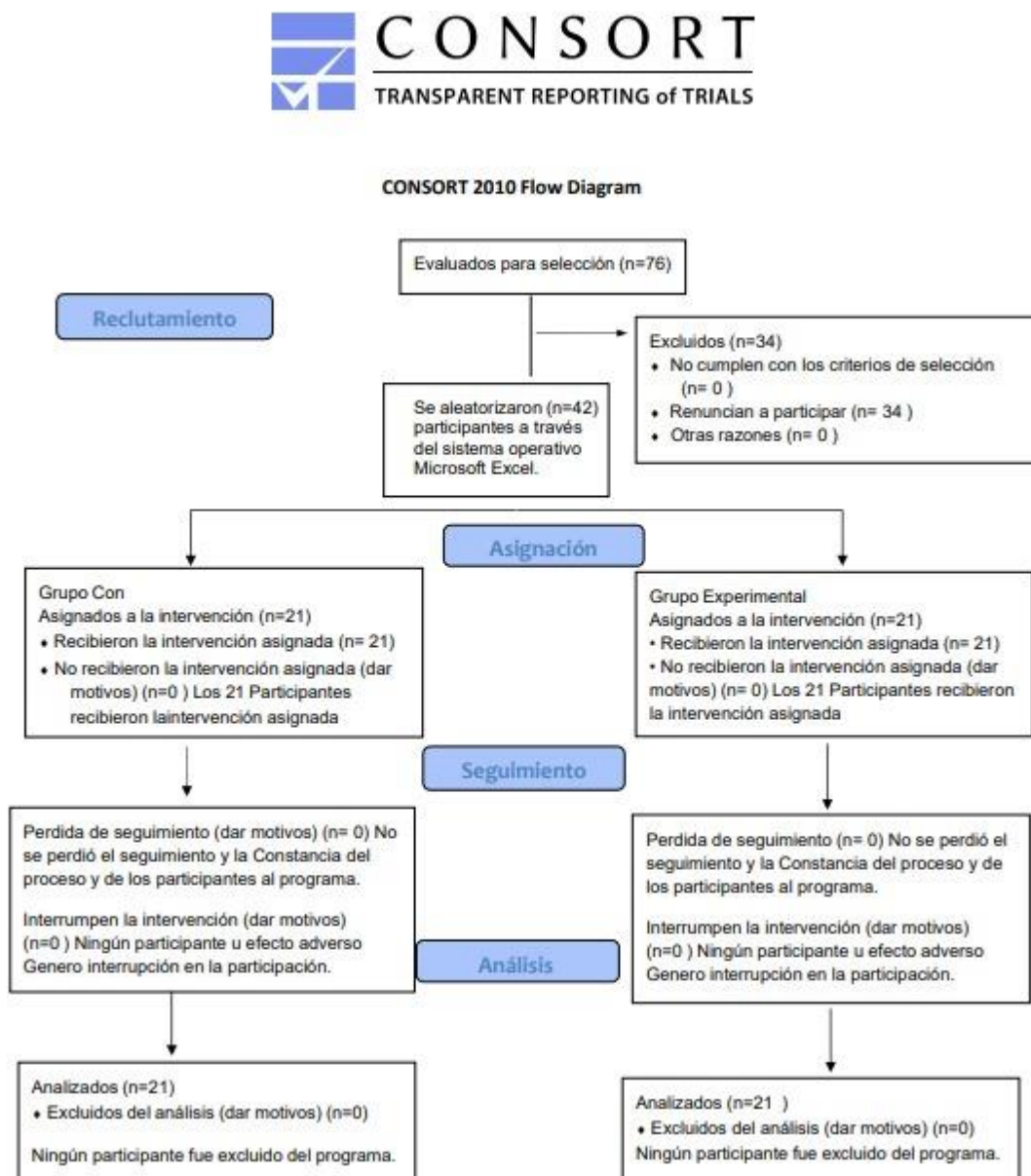
Para el análisis de los datos se utilizará el principio de intención de tratar, en ese sentido, se considerarán a todos los individuos que inicialmente entraron en el estudio, de acuerdo al

grupo al cual fueron asignados originalmente, aunque no hayan cumplido con el protocolo de intervención.

Para el cálculo de la muestra fue considerado un alfa de 5% y un poder de 90% sobre la base de la fuerza de miembros inferiores. Para lo cual fue considerado el estudio de Lai et al (2021), del cual se consideraron los resultados de la prueba 30-s sit-to-stand test (times) que al igual que en el presente estudio fue realizada (pag. 6). En este caso se consideró el valor promedio de 17.22 para el grupo experimental, para el grupo control de 13.43 y finalmente un desvío estándar de 4.22 para un total mínimo de 40 participantes divididos en dos grupos de 20 sujetos cada uno.

### **Cronograma e intervenciones:**

Todas las intervenciones se llevaron a cabo en la ciudad de Santiago de Cali, en la universidad Santiago de Cali en su coliseo respectivamente desde el 10 de julio al 1 de septiembre del 2023, durante estas semanas se realizaron los pre test para la iniciación del plan de entrenamiento como la finalización del programa con los post test, Este estudio experimental estuvo compuesto por 2 grupos: 1 Grupo Experimental (GE) que realiza trabajos con el programa de ejercicios con banda elástica y 1 Grupo Control (GC), que realizara un programa de entrenamiento de flexibilidad y equilibrio, para la evaluación física se realizaron test antes y después de la intervención del programa de ejercicios físicos:

**FIGURA CONSORT** (Consolidated Standards of Reporting Trials)

La población de adultos mayores comunicada inicialmente fue de 76 de las cuales solo 42 asistieron a la reunión de compartimiento de información con la que se inició el proceso obteniendo una adherencia del 100% de la población durante el proceso, se obtuvo un análisis de la población teniendo en cuenta la totalidad de la misma, la cual fue de un total de 42 participantes quienes fueron aleatorizados por medio del sistema operativo de Microsoft Excel, en la cual se dividió la totalidad en 2 grupos de 21 participantes cada uno, se tiene en cuenta que para este análisis no se diferenció ningún parámetro como edad, sexo, IMC u otra característica.

Para esto se tomó en cuenta Batería corta de desempeño físico (SPPB), la cual es un instrumento que evalúa 3 aspectos de movilidad: equilibrio, velocidad de marcha y fuerza de miembros o extremidades inferiores para levantarse de una silla, estos test apoyan a la probable detención de adversos tales como mortalidad e institucionalización, así como su asociación con discapacidad, de la misma manera se tuvieron en cuenta otros test avalados internacionalmente y nacional para el uso de estos

**TABLA 1 descriptivos de las pruebas físicas pre y pos test.**

DIMENSION APTITUD FISICA	FACTOR	TEST DE CAMPO	MATERIALES
FLEXIBILIDAD SUPERIOR	FLEXIBILIDAD DEL TREN SUPERIOR	"ALCANZAR LA MANO TRAS LA ESPALDA" SENIOR FIT	CINTA METRICA 5 - 10 METROS.
FLEXIBILIDAD INFERIOR	FLEXIBILIDAD DEL TREN INFERIOR	"CHAIR-SIT AND REACH-TEST" SENIOR FIT	1 SILLA Y CINTA METRICA 5 - 10 METROS.
CAPACIDAD AEROBICA	RESISTENCIA AEROBICA	"MINUTE STEP TEST" SENIOR FIT	CINTA ADHESIVA Y CRONOMETRO.
EQUILIBRIO	RESISTENCIA EQUILIBRIO UNIPODAL	"ONE LEG BALANCE", SENIOR FIT	CRONOMETRO
FUERZA	FUERZA DEL TREN SUPERIOR	"FLEXION Y EXTENSION DE CODO CON MANCUERNA", JAMES (1999)	MANCUERNAS DE 2,5 KG PARA MUJERES Y DE 5 KG PARA HOMBRES
FUERZA	FUERZA DEL TREN INFERIOR	"CHAIR STAND TEST" SENIOR FIT	1 SILLA Y CRONOMETRO

### **Grupos de entrenamiento:**

Para iniciar el programa se realizó una aleatorización de la población dividiendo un grupo control (GC) y un grupo experimental (GE) por la misma cantidad de participantes, en el que la fundamentación metodológica del ejercicio con cada grupo se trabajó con característica de distintas composiciones, pero a su vez compartieron características para la profundización y complemento de funcionalidad integradora. En el marco de la investigación, se inició que tanto el grupo control como el grupo experimental llevarían a cabo sus respectivas sesiones de trabajo en el mismo entorno físico, aunque en horarios distintos. Es importante destacar que, estratégicamente, se mantuvo en secreto tanto para los participantes del grupo control como para

los del grupo experimental el conocimiento de su asignación específica, es decir, si estaban formando parte del grupo de entrenamiento control o experimental.

Esta estrategia de mantener el anonimato la asignación de los participantes a sus respectivos grupos se implementó con el propósito de minimizar cualquier posible sesgo o influencia en los resultados, ya que la falta de conocimiento sobre si están recibiendo el entrenamiento experimental o simplemente sirviendo como grupo de referencia ayuda a garantizar la validez y la imparcialidad de la investigación.

En consecuencia, los participantes de ambos grupos compartieron el mismo espacio físico, pero la variación en los horarios de las sesiones de trabajo garantizó la separación temporal y la ausencia de interacción directa entre los dos grupos. Esta metodología busca controlar variables externas y optimizar la comparación de los resultados obtenidos entre el grupo experimental, que experimentó el tratamiento específico, y el grupo control, que no lo recibió, contribuyendo así a una evaluación más precisa y rigurosa de la efectividad del programa de intervención.

### **Grupo control (GC):**

El GC trabajó durante las 8 semanas con una fase inicial por sesión de aeróbicos y Aerorumbas que fomentaban el ejercicio aeróbico durante 15 minutos, dando paso a una fase central de 30 minutos de trabajos de equilibrio y flexibilidad, en la fase final o también conocida como vuelta a la calma se trabajaron 15 minutos de equilibrio y flexibilidad complementarios al trabajo global de la sesión. La realización de los ejercicios de flexibilidad, se implementó una variedad de posturas inspiradas en el yoga con el objetivo de potenciar el movimiento y la elasticidad en las articulaciones. Entre las diversas posturas incorporadas se destacan:

**Vrksasana o Postura del Árbol:** Esta postura, que enfatiza el equilibrio sobre un solo pie, se utiliza para mejorar la estabilidad y la flexibilidad en las piernas, especialmente en las articulaciones de la cadera y la rodilla.



**Tadasana o Postura de la Montaña:** Centrándose en la alineación y elongación de la columna vertebral, esta postura contribuyó a fortalecer la musculatura de la espalda y mejorar la postura general.

**Uttanasana o Postura Pinza de Pie:** Al incluir esta postura, se buscó estirar y fortalecer simultáneamente los músculos de la espalda, las piernas y la zona lumbar, fomentando la flexibilidad en la parte posterior del cuerpo.

En cuanto a los ejercicios de coordinación, se incorporan tanto ejercicios óculo-manuales como oculo-pédicos para fortalecer la conexión entre los movimientos visuales y motores. Esto incluyó actividades que requirieron coordinación precisa entre las manos y los ojos, así como entre los pies y los ojos, con el objetivo de mejorar la destreza y la agilidad. Finalmente, para los ejercicios de equilibrio, se tuvieron en cuenta diversos factores desafiantes, como llevar una pelota de un lugar a otro en línea recta para mejorar la estabilidad corporal, caminar en línea recta con ambos pies descalzos para trabajar en el equilibrio dinámico, y realizar elevaciones de rodilla, entre otros ejercicios específicos que contribuirán al fortalecimiento de los músculos estabilizadores y al desarrollo de una mejor capacidad de equilibrio. Esta diversidad en las prácticas de flexibilidad, coordinación y equilibrio proporcionó un enfoque holístico para mejorar la función física y la movilidad en los adultos mayores.

**TABLA 2 Consideraciones de 8 semanas de entrenamiento en grupo control**

<b>GRUPO CONTROL</b>		
<b>FASE INICIAL</b>	<b>FASE CENTRAL</b>	<b>FASE FINAL</b>
15 Minutos, calentamiento funcional (baile).	35 Minutos, ejercicios de coordinación, flexibilidad y equilibrio.	10 Minutos de estiramiento asistido y vuelta a la calma.

## **Grupo experimental (GE):**

El GE trabajo durante las 8 semanas con una fase inicial por sesión de aeróbicos y Aerorumbas durante 15 minutos, continuada por la fase central de 30 minutos de fuerza resistida con bandas elásticas, equilibrio, flexibilidad y finalizando con una vuelta a la calma durante 15 minutos de equilibrio y flexibilidad. En el desarrollo del programa de entrenamiento con banda elástica, se implementaron cuidadosamente una serie de ejercicios diseñados específicamente para replicar y mejorar las Actividades de la Vida Diaria (AVD) de los adultos mayores. Estos ejercicios se seleccionan con el objetivo de mejorar la funcionalidad y la capacidad de llevar a cabo tareas cotidianas de manera más efectiva y sin esfuerzo. Algunas de las actividades algunos de estos ejercicios son:

**Sentadilla con Banda Elástica por Encima de la Rodilla:** Este ejercicio se diseñó para simular el acto de levantarse de una silla, una acción común en las actividades diarias. La banda elástica colocada estratégicamente por encima de las rodillas añadió resistencia, fortaleciendo así los músculos de las piernas y la región glútea.

**Ejercicios con Banda Elástica en el Tobillo para Apertura de Piernas:** Estos movimientos específicos se dirigieron a fortalecer los músculos del tren inferior, especialmente aquellos implicados en la estabilidad y el equilibrio. La banda elástica, ubicada en los tobillos, generó resistencia durante la apertura de piernas, mejorando así la fuerza y la funcionalidad en esta área.

**Apertura de Brazos Horizontal y en Diagonal con Banda Elástica:** Estos ejercicios se enfocaron en fortalecer los músculos de la parte superior del cuerpo, especialmente los brazos y los hombros. La resistencia proporcionada por la banda elástica durante los movimientos de apertura de brazos contribuyó a mejorar la fuerza, la flexibilidad y la amplitud de movimiento en estas áreas.

La elección de estos ejercicios específicos con banda elástica se basó en la idea de hacer que la rutina de entrenamiento sea lo más funcional posible para las necesidades diarias de los adultos mayores. Al replicar los movimientos asociados con las AVD, se buscó no solo mejorar la fuerza muscular, sino también aumentar la capacidad funcional y la autonomía en la realización de actividades cotidianas. La banda elástica proporcionó una resistencia progresiva, lo

que permitió adaptar el nivel de dificultad según las capacidades individuales de cada participante.

**TABLA 2(2) Consideraciones sesión de entrenamiento por sesión 1 hora en grupo experimental**

<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>		
<b>FASE INICIAL</b>	<b>FASE CENTRAL</b>	<b>FASE FINAL</b>
15 Minutos, calentamiento funcional (baile).	35 Minutos, ejercicios de fuerza resistida.	10 Minutos de estiramiento vuelta a la calma.

**Resultados:**

**Tabla 3 Características descriptivas de los participantes**

<b>Variables</b>	<b>Muestra total n=42</b>	<b>Grupo Experimental n=21</b>	<b>Grupo Control n= 21</b>
Sexo, n (%)			
Femenino	39 (93%)	20 (95%)	19 (90%)
Masculino	3 (7%)	1 (5%)	2 (10%)
Edad; años, Promedio (DE)	69,09 (6,72)	67,75 (5,84)	70,38 (7,22)
Masa Corporal, kg, Promedio (DE)	64,05 (10,71)	65,35 (12,43)	62,81 (8,57)
Estatura, cm, Promedio (DE)	158 (0,07)	158 (0,05)	158 (0,07)
IMC (kg/cm <sup>2</sup> ), Promedio (DE)	25,57 (3,82)	26,14 (4,82)	25,02 (2,40)

Nota: IMC: Índice de Masa Corporal. DE: Desvío Estándar

El resultado luego de la aplicación del test de Shapiro-Wilk fue  $p > 0,05$ , evidenció que los datos presentan una distribución normal. Las características descriptivas de los participantes, vale resaltar que se evidencia la población condicional de 42 participantes con la diferenciación entre dos grupos GE y GC, en la cual se evidencia en primera instancia la superioridad poblacional en sexo con un total de 39 mujeres 20 de ellas en GE y 19 en GC, en cuanto al sexo masculino solo hay 3 de los cuales 2 son del GC y 1 del GE, El promedio de la edad en la totalidad de la muestra es de 69,09 Años con una DE del 6,72 y dentro del GE la edad Promedio es de 67,75 Años y DE de 5,84 y en el GC 70,38 DE 7,22, Con lo que afirmamos que la edad promedio más alta está en el grupo control.

La Masa corporal promedio de los participantes en la cual se evidencia que en la totalidad de la población el promedio es de 64,05KG con DE 10,71 y dentro del GE un promedio de 65,35 DE 12,43 y por parte del GC un promedio de 62,81 DE 8,57 afirmando que la población con mayor peso es la que conforma el GC.

Dentro de la población general y sub división de grupos la estatura promedio se comprarte siendo esta de 158cm Y la diferenciación es de la DE entre el GE de 0,05 y GC de 0,007 y por último se evaluó el IMC promedio el Cual con la concordancia anterior del peso se evidencia que el GE tiene un promedio de 26,14 con DE 4,84 y GC un promedio de 25,03 DE 2,40 , se obtiene que ambos grupos se encuentran en estado de sobrepeso sobrepasando el límite de 25.0 pero con mayor riesgo en el GE.

**TABLA 4 DESCRIPTIVA PRE Y POS TEST CHAIR STAN TEST**

CHAIR STAND TEST SFT (Rikli y Jones, 2001)				
Sujeto	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pretest	posttest	Pretest	posttest
1	18	21	11	14
2	12	14	12	15
3	8	14	7	12
4	12	20	10	12
5	12	13	10	10
6	10	21	14	14
7	15	14	9	13
8	11	16	10	13
9	17	17	8	14
10	12	15	14	17
11	11	21	16	15
12	12	16	13	13
13	13	16	12	13
14	15	18	13	12
15	11	12	13	13
16	15	18	15	16
17	7	12	10	16
18	12	13	10	9
19	14	14	12	15
20	12	20	11	22
21	18	17	13	13

En esta tabla 4, se presenta de manera detallada la recopilación de resultados obtenidos durante la realización del test chair stand test, el cual evalúa la capacidad de los participantes para levantarse y sentarse desde una silla. Estas variables específicas fueron seleccionadas meticulosamente como parte integral de nuestro estudio estadístico. Es fundamental destacar que ambas poblaciones, el grupo experimental y el grupo de control, partieron desde una línea base similar, garantizando así la equidad en las condiciones iniciales de evaluación.

La elección de estas variables se basó en su relevancia para medir la destreza física y funcional de los participantes, lo que permite obtener datos significativos sobre el impacto de las intervenciones realizadas en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Al emplear una línea base común para ambos grupos, se busca minimizar posibles sesgos y maximizar la validez interna de nuestro estudio, permitiendo así una evaluación más precisa.

**Tabla 5. Media de las variables, diferencia Inter grupos y entre grupos**

Variables	Grupos				Diferencia intergrupos		Diferencia entre grupos
	Semana 0		Semana 8		Grupos	Tiempo	Semana 0-semana 8 M (IC95%)
	Experiment al M(DE)	Control M(DE)	Experiment al M(DE)	Control M(DE)	Experimental-control M (IC95%)	Semana 0-semana 8 M (IC95%)	Experimental-Control
Fuerza de miembros inferiores	12,71(2,88)	11,38 (3,63)	16,28(3,01)	13,85(2,66)	1,88(0,28;3,48)*	-3,024(-4,082;-1,966)**	2,43(0,65;4,21)**

Nota: \*p=0,02      \*\*p=0,00

M= Media

DE= Desvío Estándar

IC95%= Intervalo de confianza al 95%

En dicha tabla se evidencia las variables en resultados en la evaluación de miembros inferiores a través del Pretest Post tes en GE y GC, La cual se observa una mejora significativa a la prolongación de las ocho semanas en GE se ganó 3.57 y GC 2.47, el programa de ejercicio físico para miembros inferiores, se realiza una categorización dependiendo de la funcionalidad de los adultos mayores, todos los participantes obtienen según la escala de valoración funcional la categoría D, donde es un adulto mayor autónomo y puede llegar a tener alguna limitación mínima o sin limitación. (Izquierdo, et al., 2017).

Cuando se realiza la interpretación de la tabla, se toman en cuenta el tiempo de trabajo sobre la semana 0 a la semana 8, entre grupo se puede encontrar que el valor medio fue 2.47 y el intervalo de confianza fue del 95% , al analizar el grupo experimento y grupo control se pudo evidenciar hay diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos en promedio es 1.88, este valor nos indica que va desde 0.28 hasta 3.48, cuando se analiza el tiempo, se puede encontrar que hay un valor de -3,024 es importante considerar que va desde la semana 0 a la semana 8 el valor que obtenemos es negativo, son estadísticamente significativo pero además es importante que los valores son mayores desde la semana 8 a la semana 0, este valor nos quiere

decir que después de terminado el programa existió una mejora en el efecto del entrenamiento en miembros inferiores, se realizó también un análisis en la diferencia entre grupos tanto tiempo como GE y GC, cuando se analizó se consiguió que hay una diferencia estadísticamente significativa, el valor promedio es 2.43 es decir que este fue el tamaño del efecto de la intervención y como lo indica el intervalo de confianza también fue estadísticamente significativo.

## **Discusión**

Considerando la hipótesis planteada inicialmente y a partir del análisis de los resultados se acepta esta hipótesis. En ese sentido, se ha evidenciado mediante diferentes investigaciones y autores que la utilización de la fuerza en miembros inferiores desde un plan de entrenamiento con un objetivo claro y conciso, que nos permita la realización de ejercicios físicos para el mejoramiento, se ha demostrado que se ha podido contrarrestar: la pérdida de fuerza y masa muscular ( sarcopenia), vulnerabilidad fisiológica, funcionamiento físicos y calidad de vida, de acuerdo a (Lastra, 2021) mediante la utilización de ejercicios de fuerza en miembros inferiores puede mejorar la calidad de vida de las personas mediante la utilización de ejercicios físicos con bandas elásticas pero la limitante del programa de entrenamiento fue la intervención de 12 semanas al igual que el programa de entrenamiento siempre utilizo la misma intensidad ligera de la banda, a diferencia del programa de intervención de 8 semanas que tuvo la utilización de 3 tipos de bandas de medidas diferentes, cabe destacar que dicho estudio se ha enfocado en ejercicios de fuerza para tren superior e inferior, se obtuvieron mejoras en el tren inferior en los niveles de fuerza del organismo en general, donde se tuvieron en cuenta los parámetros de 3 días a la semana de intervención durante 60 minutos, con el estudio previo se puede hallar que el volumen del ejercicio puede tener cierta influencia positiva para el mejoramiento de la fuerza resistida con banda elástica para las AVD, un estudio halló que el ejercicio de sentadilla o cuclillas en adultos mayores puede alcanzar una intensidad del 72% de la activación muscular máxima en adultos mayores frágiles y no frágiles en un 52% y un 25% en adultos de la mediana edad (Fujita, et al., 2011).

También, podemos evidenciar que el programa de ejercicio físico para fuerza en miembros inferiores con banda elástica de 8 semanas, puede disminuir la tasa de caídas en gran medida. Según (Chalapud-Narváez & Escobar Almarío, 2017), los programas de ejercicio físico

que combinan fuerza muscular de miembros inferiores y equilibrio, son instrumentos que ayudan a mejorar las caídas y funcionalidad de los adultos mayores. En su intervención a 12 semanas con una intensidad de 120 minutos por sesión y 2 sesiones semanales decidieron trabajar con una intensidad de frecuencia cardiaca entre el 54% y el 75% de la frecuencia máxima teórica. A diferencia del trabajo de 8 semanas que no utilizó esta unidad de medida como base para determinar la intensidad del ejercicio. También obtuvieron resultados significativos en cuanto a bajar la tasa de caídas.

Entre los participantes del estudio de 8 semanas de intervención se obtuvo un IMC promedio de 25,57 con una DE (3,82), mientras que en el estudio (Riaño, Moreno, Echeverría, Rangel & Sánchez, 2018). se obtuvo un IMC promedio de 26,6 lo que nos sugiere que en ambos estudios los participantes están por encima del IMC que la OMS clasifica como saludable; esto nos indica que al sobrepasar el 24,99 los participantes se encuentran en sobrepeso. Un incremento en el IMC se asocia a un menor puntaje en la escala de tinetti, lo cual representa un mayor riesgo de caídas; la obesidad medida por medio del IMC está asociada a un incremento del riesgo de caídas. (Riaño, Moreno, Echeverría, Rangel & Sánchez, 2018). De esto se puede inferir que, entre estos 2 estudios puede considerarse una gran diferencia ya que uno es de corte transversal y el otro de corte longitudinal, experimental de un ensayo controlado aleatorio. Esto refiere que en el estudio que se realizó a 8 semanas de intervención se pueden disminuir el IMC en los participantes, lo que significa que con ello posiblemente también disminuirá el riesgo de caídas, mientras que en el de corte transversal que tiene índices de sobrepeso más elevados, el índice de caídas puede ser mayor al grupo que si recibió una intervención.

Se puede obtener del documento Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores de la revista Finlay (Mora, 2022), que trabajo con un solo grupo control conformado durante un tiempo determinado de 10 meses, constituyo un estudio de 55 adultos de los cuales solo 30 participaron del programa con un total del 55% de la muestra inicial esta suma posterior a la evaluación de la capacidad física y otros aspectos. Este un estudio fue prospectivo, explicativo, experimental del tipo preexperimental, con pretest y post-test, mientras que en programa actual de 8 semanas contamos con 76 participantes inicial mente de los cuales solo asistieron 42 participantes durante las intervenciones a partir de evaluaciones



como test, consentimientos informados y valoraciones, con la totalidad de un 100% de adherencia al programa de los 42 sujetos de estudio.

Este trabajo genero la evaluación del pre test y el post test con el test levántate y anda y paso sobre y por encima del escalón de 15,2cm. conto con realizaciones de ejercicios multiarticulares con intensidades de 70-85 %, en donde se generaron repeticiones máxima 2-3 veces por semana de manera progresiva, donde comparte las sesiones de 3 veces por semana con el trabajo actual de 8 semanas con adultos mayores, los resultados más relevantes en el documento Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores conto con un valor de confianza mayora al 95 % de confianza entre el pre test y el post test, valor similar al programa actual de 8 semanas que conto con un intervalo de confianza en todos los aspectos evaluados del 95%.Frente a el análisis de población cuenta con una media de edad de 72,3 años mientras que el programa actual se contó con la media poblacional del 69,0 con una diferencia muy mínima mientras en la comparación de sexo se contó con la cantidad de 23 mujeres y 7 hombres, mientras en el documento actual se contó con el total de 39 mujeres y 3 hombres; se evaluó la Relación variable de sexo – test: Pasar sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm con valores de significación fueron mayores ( $p>0,05$ ), Relación edad – test: levántate y anda con valores superiores ( $p>0,05$ ), la relación edad – test: Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm con valores s superiores ( $p>0,05$ ) donde no arrojó valores dependiente y por ultimo Relación padecimientos – test: levántate y anda con resultados que demuestran la dependencia entre la FEI y solamente los padecimientos cardiovasculares.

Mientras en el trabajo de 8 semanas se evaluó con test diferentes que a su vez confirman la mejora en las conductas físicas y de salud en la comparación de pre test y post tes se evaluó las conductas de mejora entre semana 0 y semana 8 , diferencias Inter grupo por cada grupo y por tiempo y por último se evaluó la diferencia entre grupos donde también se pudo concluir mejoras en cada resultado obtenido, confirmando que tanto en 8 semanas de intervención como en 10 meses de intervención hay conductas de mejoras físicas en miembros inferiores de los adultos mayores, con una diferencia consecuenta a tiempo pero con aspectos positivos,

## **Limitaciones del estudio.**

En la exploración de las Limitaciones en la Investigación debido a la Escasez de Artículos Relacionadas con el efecto del ejercicio en miembros inferiores de fuerza resistido en adultos mayores En esta investigación, se abordan las considerables limitaciones experimentadas al emprender un estudio en un área de conocimiento poco explorada, caracterizada por la escasez de artículos similares en la literatura académica. La ausencia de investigaciones previas relacionadas con el tema de interés plantea un conjunto de desafíos significativos que afectan tanto la fundamentación teórica como la metodología de la investigación.

## **Conclusión**

El envejecimiento biológico ha sido asociado con la disminución de fuerza muscular, flexibilidad, tolerancia al ejercicio y capacidad de realizar ciertas habilidades motoras, lo que puede provocar limitaciones para realizar AVD (actividades de la vida diaria), para contrarrestar este efecto que puede ser perjudicial para los adultos mayores, han señalado la importancia del entrenamiento de fuerza resistida, puede llegar a hacer la estrategia más eficaz para la reducción del envejecimiento, Se ha logrado observar por medio de análisis estadísticos en 8 semanas.

Se evidencia una mejora notable en las extremidades inferiores desde el pretest hasta el postest. Varios autores subrayan la eficacia de implementar programas que aborden la fuerza utilizando bandas elásticas como herramienta para potenciarla. En línea con esta perspectiva, nuestro programa de intervención cumple con los criterios al ser un proyecto aleatorio, lo cual contribuye a reducir el sesgo científico.

Se observa un progreso significativo en el fortalecimiento y aprovechamiento de la fuerza resistida en las extremidades inferiores, lo que resulta beneficioso para mejorar las Actividades de la Vida Diaria (AVD) en adultos mayores. Este enfoque de intervención física con bandas elásticas no solo cumple con los requisitos metodológicos necesarios, sino que también demuestra ser una herramienta valiosa para optimizar la función física y la resistencia muscular. Este aspecto es particularmente crucial para la preservación y mejora de la capacidad física en la población adulta mayor, trabajar con bandas elásticas en adultos mayores proporciona beneficios significativos para la salud y el bienestar. Esto incluye la seguridad y baja intensidad inicial, adaptabilidad a diferentes niveles de condición física, mejora de la fuerza muscular,

entrenamiento funcional replicando movimientos cotidianos, promoción de una buena postura y estabilidad, facilidad de uso y portabilidad, variabilidad de ejercicios y promoción de la Circulación sanguínea. Estos aspectos contribuyen a un programa de ejercicio accesible y efectivo para mejorar la calidad de vida en adultos mayores.

El programa de fuerza resistida en adultos mayores ofrece diversas mejoras sustanciales para la salud y la calidad de vida. Estos beneficios clave incluyen el aumento de la fuerza muscular, mejoras en la función articular y movilidad, la prevención de la pérdida de masa muscular relacionada con la edad, la reducción del riesgo de lesiones, la mejora de la composición corporal al reducir la grasa, el fortalecimiento de la postura, el aumento del metabolismo y la autonomía, así como beneficios psicológicos.

Es fundamental señalar que estos programas deben ser diseñados y supervisados por profesionales de la salud o entrenadores capacitados, adaptándose a las necesidades individuales de cada persona. Además, se recomienda una evaluación médica previa antes de iniciar cualquier programa de ejercicio, especialmente en adultos mayores. Este enfoque adaptable y cuidadoso garantiza una implementación segura y efectiva para una amplia variedad de niveles de condición física en la población adulta mayor.

El impacto social en el mejoramiento de la fuerza en adultos mayores es significativo y beneficioso en varios aspectos. A medida que las personas envejecen, la pérdida de fuerza y la disminución de la masa muscular son problemas comunes. Sin embargo, el mantenimiento o la mejora de la fuerza en la tercera edad puede tener un impacto positivo en la calidad de vida y el bienestar general de los adultos mayores, tales como: Independencia, Costos de atención médica reducidos, Efecto multiplicador, Autoestima y confianza, entre otros.

## ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



FACULTAD DE EDUCACIÓN  
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES PEDAGÓGICAS SANTIAGUINAS  
(CIPESA)

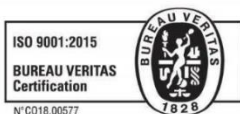
### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado(a) Interesado(a) en la participación de actividad funcional en adultos mayores para sus beneficios y mejoras.

Con el ánimo de responder a los principios éticos en investigación le solicitamos comedidamente colaborarnos con la lectura y aprobación del presente consentimiento informado.

El presente trabajo de grado universitario de autoría de los estudiantes Juan Camilo Ibata Gonzales, Emir Felipe Mestizo Santacruz y Miguel Angel Muete Gutierrez bajo la supervisión de la docente Sol Patricia Beltrán de la Universidad Santiago de Cali. El cual tiene por objetivo contemplar la mejora y beneficios de conductas diarias por medio de la actividad física funcional en adultos mayores, Contara para la recolección de la información necesaria con los siguientes instrumentos y pruebas (Cuestionario de datos personales, Test y baterías tales como Test resistencia aeróbica Senior Fitness Test 2 minutos de marcha, Test Fuerza muscular de miembros superiores (flexión de codo 30 segundos), Test flexibilidad de tren superior El test "Alcanzar las manos tras la espalda" senior fit, Test Agilidad corporal (atrapar y posicionar un objeto en posiciones aleatorias), Test equilibrio unipodal One Leg Balance Test en modalidad ojos abiertos y ojos cerrados).

Esta información será usada con fines netamente investigativos y se le dará un manejo anónimo y confidencial. Igualmente, los datos suministrados por los estudiantes serán protegidos de acuerdo con lo establecido en la Ley Estatutaria 1581 del 2012, del Congreso de la República de Colombia, "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales"



Calle 5 Carrera 62 Campus Pampalinda A.A. 4102 / Teléfono: PBX 5183000  
web: [www.usc.edu.co](http://www.usc.edu.co) / Nit. 890.303.797-1 / Santiago de Cali - Colombia





FACULTAD DE EDUCACIÓN  
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES PEDAGÓGICAS SANTIAGUINAS  
(CIPESA)

En el marco de lo mencionado resulta necesario precisar que el proyecto no tendrá afectaciones económicas ni académicas en la población objeto de estudio, por el contrario, genera retroalimentación que fortalecerá la práctica de los distintos actores del proceso educativo.

En este sentido; solicito, por favor, sirva diligenciar los siguientes datos:

Yo, \_\_\_\_\_ mayor de edad identificado(a) con la CC No. \_\_\_\_\_ de la ciudad de \_\_\_\_\_, en uso de mis plenas facultades, soy consciente de las siguientes autorizaciones:

- Autorizo la toma de fotografías en el desarrollo del proyecto y sean usadas con fines investigativos: Sí\_\_\_ No\_\_\_\_\_
- Autorizo la recolección de datos o revisión documental: Sí\_\_\_ No\_\_\_\_\_
- Autorizo que los datos recolectados sean utilizados en publicaciones y eventos de difusión académica: Sí\_\_\_ No\_\_\_\_\_
- **(Listar otras autorizaciones si se consideran pertinentes)**

Muchas gracias por su valioso aporte al presente proyecto.

\_\_\_\_\_  
**Firma de quien autoriza**

Nombre:  
CC:

\_\_\_\_\_  
**Firma del estudiante**  
(Contacto Principal)

Nombre:  
CC:



Calle 5 Carrera 62 Campus Pampalinda A.A. 4102 / Teléfono: PBX 5183000  
web: www.usc.edu.co / Nit. 890.303.797-1 / Santiago de Cali - Colombia



## ANEXO 2. ANAMNESIS ADULTO MAYOR



TRABAJO DE GRADO UNIVERSITARIO

NOMBRE COMPLETO:			
NUMERO DE CEDULA:		CIUDAD DE EXPEDICIÓN:	
NUMERO CELULAR:		NUMERO CELULAR DE UN FAMILIAR (PARENTESCO)	
CORREO ELECTRONICO:		DIRECCION DE VIVIENDA (BARRIO):	
PESO CORPORAL:		ESTARURA:	

PREGUNTA	SI	NO	OTRA
Es usted mayor de 60 Años de edad			
Cuenta usted con eps o ips			
Sufre de alguna enfermedad			
Sufre usted de hipertensión			
Sufre usted de diabetes			
Sufre usted de la tiroides			
Sufre usted de Epoc			
Sufre usted de insuficiencia Cardiaca			
Sufre usted de artrosis			
Sufre usted de osteoporosis			
Sufre usted de artritis			
Sufre usted de anemia			
Sufre de otra enfermedad no mencionada ( En el caso de sufrir de una enfermedad o patología no mencionada anterior mente responder en OTRA)			
A tenido caídas en los últimos 30 días (en caso de si haber tenido caídas mencionar cuantas en OTRA)			
Consume algún medicamento			



## TRABAJO DE GRADO UNIVERSITARIO

Que medicamento consume (en caso de consumir un medicamento anexar su nombre en OTRA)							
Es alérgico a algún medicamento ( Si es alérgico a un medicamento anexar su nombre en el cuadro OTRA)							
A sido intervenido quirúrgicamente (cirugías), ( En caso de ser si su respuesta mencionar que cirugía y la medida de lo posible hace cuanto)							
Pudo usted realizar las posturas básicas dirigidas por los Estudiantes (Test resistencia aeróbica Senior Fitness Test 2 minutos de marcha, Test Fuerza muscular de miembros superiores (flexión de codo 30 segundos), Test flexibilidad de tren superior El test "Alcanzar las manos tras la espalda" senior fit, Test Agilidad corporal (atrapar y posicionar un objeto en posiciones aleatorias), Test equilibrio unipodal One Leg Balance Test en modalidad ojos abiertos y ojos cerrados)Universitarios. (anunciar en otra cual nos costo mas)							
Hora de disposición para las clases funcionales de actividad física en la Universidad Santiago de Cali.	6AM	7AM	8AM	9AM	10AM	12PM	1PM
	2PM	3PM	4PM	5PM	6PM	7PM	8PM

Presión Arterial	Frecuencia Cardíaca
------------------	---------------------

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN, COLABORACIÓN Y COMPROMISO.

**La falta de actividad destruye la buena condición de todo ser humano, mientras que el movimiento y el ejercicio físico lo conserva. - Platón.**

## Referencias

- Aranda, R.M. (2018) Actividad Física y calidad de vida en el adulto mayor. Una Revisión Narrativa, Revista Habanera de Ciencias Médicas. Tomado de:  
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2418>
- Barrera-Rodríguez, D. F., & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A. (2021). REVISIÓN TEÓRICA SOBRE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ADULTO MAYOR. Revista digital: Actividad Física y Deporte, 7(2).  
<https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n2.2021.1937>
- Belmonte, S. González, A., Arrebola, J Y Montoro C. (2021). Impacto del ejercicio físico en variables relacionadas con el bienestar emocional y funcional en adultos mayores. Revista Española de Geriatria y Gerontología 56 (2021) 136–143. Recuperado el 28 de octubre de 2023, de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Cafagna, G., Aranco, N., Ibararán, P., Medellín, N., Oliveri, M. L., & Stampini, M. (2019). Envejecer con cuidado: Atención a la dependencia en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.
- Casas Herrero, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. Anales Del Sistema Sanitario de Navarra, 35(1), 69–85.  
<https://doi.org/10.4321/s1137-66272012000100007>
- Darraz, S. B., Roldán, A. M. G., de María Arrebola, J., & Aguilar, C. I. M. (2021). Impacto del ejercicio físico en variables relacionadas con el bienestar emocional y funcional en adultos mayores. Revista espanola de geriatria y gerontologia, 56(3), 136–143. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7899183>
- Flórez, C. E., Martínez, L., & Aranco, N. (2019). Envejecimiento y atención a la dependencia en Colombia. Inter-American Development Bank.  
<http://dx.doi.org/10.18235/0001884>



- Fujita, E., Kanehisa, H., Yoshitake, Y., Fukunaga, T., & Nishizono, H. (2011). Association between knee extensor strength and EMG activities during squat movement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(12), 2328–2334.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3182207ed8>
- Concha C., Vargas V y Celis C. (2020). Cambios morfo fisiológicos y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión de la literatura. *Salud Uninorte*, 36(2), 450-470”.
- García, M. (2019, mayo 3). Estiramientos en la tercera edad. Webconsultas.com; Webconsultas Healthcare. <https://www.webconsultas.com/tercera-edad/envejecimiento-activo/que-son-los-estiramientos-y-por-que-son-buenos-para-los-mayores>
- Larco A., Rivera E. y Vidal T. (s/f). Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Edu.ec. Recuperado el 28 de octubre de 2023, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/39282/1/Trabajo-de%20Titulacion.pdf>
- Lastra, S., & Adriano, M. (2020). Ejercicio de fuerza con bandas elásticas centrado en tren superior frente a tren inferior: Efectos sobre la función cognitiva y física de adultos mayores residentes. *Didácticas especiais*.
- Mancilla S, Eladio, Ramos F, Sara, & Morales B, Pablo. (2016). Fuerza de presión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores chilenos entre 60 y 91 años. *Revista médica de Chile*, 144 (5), 598-603.
- Martínez L. (2022). Panorama de envejecimiento y atención a la dependencia. Demanda de servicios de apoyo. Banco Interamericano de desarrollo.  
[file:///C:/Users/user/Downloads/Panorama\\_de\\_Envejecimiento\\_y\\_Atenci%C3%B3n\\_a\\_la\\_Dependencia\\_Panorama\\_Colombia\\_es.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Panorama_de_Envejecimiento_y_Atenci%C3%B3n_a_la_Dependencia_Panorama_Colombia_es.pdf)

- Matos-Duarte, M., Martínez de Haro, V., Sanz Arribas, I., & Berlanga, L. A. (2022). El estilo de vida como condicionante de la flexibilidad del adulto mayor (Lifestyle as a determinant of flexibility in the elderly). *Retos*, 43, 283–289.
- • Mora, J. L. A., Curbelo, V. B. G., del Sol Santiago, F. J., Pérez, O. M., Vázquez, J. A. A., & Valladares, E. J. B. (2022). Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. *Finlay*, 12(1), 29–38.  
<https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1032>
- Mora, J. L. A., Curbelo, V. B. G., del Sol Santiago, F. J., Pérez, O. M., Vázquez, J. A. A., & Valladares, E. J. B. (2022). Efecto de programa de ejercicios físicos para la fuerza de extremidades inferiores en adultos mayores. *Finlay*, 12(1), 29–38.  
<https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1032>
- Méndez-Rebolledo, G., Gatica-Rojas, V., Torres-Cueco, R., Albornoz-Verdugo, M., & Guzmán-Muñoz, E. (2017). Update on the effects of graded motor imagery and mirror therapy on complex regional pain syndrome type 1: A systematic review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(3), 441–449.
- Riaño Castañeda, Martín Gilberto, Moreno Gómez, Jefferson, Echeverría Avellaneda, Luz Stella, Rangel Caballero, Luis Gabriel, & Sánchez Delgado, Juan Carlos. (2018). Condición física funcional y riesgo de caídas en adultos mayores. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1-10. Recuperado en 28 de octubre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002018000300003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000300003&lng=es&tlng=es).

- Zavala-González, Marco Antonio; Domínguez-Sosa, Guadalupe Funcionalidad para la vida diaria en adultos mayores Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, vol. 49, núm. 6, 2011, pp. 585- 590.