

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
 PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
 CIENCIAS APLICADAS**
**Radicado**

<b>TÍTULO</b>	EFECTO DE TRES PROGRAMAS DE EJERCICIO EN LA SALUD PERCIBIDA Y EL AFRONTAMIENTO ADAPTATIVO DE ROY, EN ADULTOS MAYORES. COMUNA 11 CALI-VALLE DEL CAUCA
<b>TESIS</b>	

**DATOS DE LA TESIS**

<b>Grupo de investigación</b>	Cuidado de la Salud
<b>Línea de investigación</b>	Cuidado de la Salud

**ESTUDIANTE**

<b>Nombre:</b>	Javier Gaviria Chavarro
<b>Identificación</b>	94401400
<b>Correo:</b>	Javier.gaviria00usc.edu.co
<b>Teléfono:</b>	3116189091

**DIRECTOR**

<b>Nombre:</b>	Rosa Nury Zambrano Bermeo
<b>Identificación</b>	

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
CIENCIAS APLICADAS****Radicado**

<b>Correo:</b>	Rosa.zambrano00@usc.edu.co
<b>Teléfono:</b>	3007760830
<b>CODIRECTOR</b>	
<b>Nombre:</b>	
<b>Identificación</b>	
<b>Correo:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

# **ANÁLISIS DEL EFECTO DE TRES PROGRAMAS DE EJERCICIO EN LA SALUD PERCIBIDA Y EL AFRONTAMIENTO ADAPTATIVO DE ROY, EN ADULTOS MAYORES. COMUNA 11 CALI-VALLE DEL CAUCA**

**Javier Gaviria Chavarro**

Trabajo de grado presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Doctor en Ciencias Aplicadas.**

Director (a):  
Doctora en Enfermería  
Rosa Nury Zambrano Bermeo

Línea de Investigación:  
Cuidado de la Salud  
Grupo de Investigación:  
Cuidado de la Salud

Universidad Santiago de Cali  
Facultad de Ciencias Básicas,  
Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas  
Cali, Colombia  
2024

# Agradecimientos

A mi familia, especialmente a mi madre, esposa e hijos, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional. Su amor, paciencia y fe en mí, han sido la base sobre la cual construí cada paso en este camino.

A mi tutora, por su valiosa orientación y por transmitirme el rigor académico y la pasión por el conocimiento. Su apoyo fue fundamental para culminar esta etapa.

Finalmente, a la universidad, por brindarme el espacio y conocimientos necesarios para desarrollar este proyecto.

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Planteamiento de la pregunta o problema de investigación</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Justificación</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Marco teórico</b> .....	<b>21</b>
4.1	Modelo adaptativo de Roy .....	21
4.2	Salud percibida.....	24
4.3	Adulto mayor .....	25
4.4	Índice de Bienestar general (WHO) .....	26
<b>5</b>	<b>Estado del arte</b> .....	<b>27</b>
5.1	Función Muscular .....	27
5.2	Condición Física.....	29
5.3	Percepción de salud y afrontamiento en adultos mayores .....	31
5.4	Programas de ejercicio .....	33
<b>6</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>37</b>
6.1	Objetivo General: .....	37
6.2	Objetivos Específicos: .....	37
<b>7</b>	<b>Metodología Propuesta</b> .....	<b>39</b>
7.1	Tipo de estudio.....	39
7.2	Área .....	39
7.3	Población de estudio .....	39
7.4	Muestra .....	39
7.5	Criterios de inclusión y exclusión .....	41
7.5.1	Criterios de inclusión.....	41
7.5.2	Criterios de exclusión .....	42

7.6	Prueba piloto .....	43
7.7	Recolección de información.....	43
7.8	Protocolo intervenciones .....	44
7.8.1	Programa Coordinativo:.....	48
7.8.2	Programa Multimodal:.....	49
7.8.3	Programa Aeróbico: .....	51
7.9	Instrumentos y variables .....	52
7.9.1	Escala de salud percibida SF12.....	52
7.9.2	Escala de Medición del proceso de afrontamiento adaptativos de Roy (EsCAPS) .....	54
7.9.3	Senior Fitness Test .....	56
7.9.4	Índice de Bienestar WHO.....	57
7.9.5	Programas de ejercicio.....	58
7.9.6	Variables sociodemográficas .....	59
7.10	Actividades para la validación de datos.....	60
7.10.1	Descripción del software estadístico.....	60
7.10.2	Control de sesgo .....	60
7.11	Plan de análisis.....	61
7.11.1	Caracterización sociodemográfica de la población .....	61
7.11.2	Identificar los cambios en el proceso de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor antes y después de la intervención. ....	62
7.11.3	Determinar la relación entre salud percibida, senior fitness test, afrontamiento e índice de bienestar .....	63
7.11.4	Analizar la influencia de los tipos de intervención física en cada prueba del senior fitness test en los niveles de afrontamiento. ....	64
7.11.5	Evaluar el impacto de tres programas de intervención física (aeróbico, coordinativo y multimodal) en la capacidad funcional, la salud percibida (SF-12) y el bienestar subjetivo (WHO-5).....	65

7.12	Consideraciones éticas .....	67
7.12.1	Aval del comité de Ética .....	68
7.12.2	Principios bioéticos: .....	68
7.12.3	Relacionado con los principios bioéticos de beneficencia: .....	69
7.12.4	Relacionado con el principio bioético de no maleficencia: .....	69
7.12.5	Relacionado con los principios bioéticos de justicia: .....	69
<b>8</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>70</b>
8.1	Resultados Prueba Piloto .....	70
8.2	Resultado Primer Objetivo .....	73
8.3	Resultado Segundo Objetivo .....	76
8.3.1	Antes de la intervención: .....	77
8.3.2	Después de la intervención: .....	78
8.4	Resultado Tercer Objetivo .....	81
8.5	Resultado Cuarto Objetivo .....	83
8.5.1	Impacto de las Intervenciones en la Capacidad Física <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
8.5.2	Impacto de las Intervenciones en el Afrontamiento y Adaptación ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
8.6	Resultado Quinto Objetivo .....	86
8.6.1	Impacto de las Intervenciones en la Capacidad Física y el Bienestar Psicológico 90	
8.6.2	Comparaciones entre Intervenciones .....	91
<b>9</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>92</b>
9.1	Discusión Resultados objetivo 1 .....	92
9.2	Discusión Resultados objetivo 2 .....	93
9.3	Discusión Resultados objetivo 3 .....	94
9.4	Discusión Resultados objetivo 4 .....	96

9.5	Discusión Resultados objetivo 5 .....	98
<b>10</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>102</b>
<b>11</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>104</b>
<b>12</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>106</b>
<b>13</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>115</b>
13.1	Batería Senior Fitness Test .....	115
13.2	Instrumento Índice de Bienestar WHO.....	116
13.3	Instrumento Salud Percibida SF12.....	117
13.4	Instrumento de medición del proceso de afrontamiento y adaptación de Roy	120
13.5	Consentimiento informado .....	123
13.6	Aprobación Comité de Ética .....	124
13.7	Programa de ejercicio multimodal .....	126
13.8	Programa de ejercicios coordinativo .....	134
13.9	Programa de ejercicio aeróbico .....	139

## Lista de figuras

Figura 1 Esquema Modelo Adaptativo de Roy .....	23
Figura 2 Potencia de la muestra en función del tamaño de la muestra.....	40
Figura 3 Modos Adaptativos e Intervenciones.....	52
Figura 4 Porcentaje de participantes según rango de edad.....	74
Figura 5 Porcentaje de participantes según Nivel educativo .....	75
Figura 6 Porcentaje de participantes según estado marital.....	75
Figura 7 Clasificación de Roy antes y después de la intervención .....	77
Figura 8 Cambios adaptativos según intervención .....	81
Figura 9 Mediciones Escala Roy antes de Intervención por grupo de edad.....	85
Figura 10 Mediciones Escala Roy después de Intervención por grupo de edad .....	85

## Lista de tablas

Tabla 1 Estructura Programa Coordinativo – sesión 1 .....	48
Tabla 2 Estructura Programa Multimodal - sesión 1.....	49
Tabla 3 Estructura Programa Aeróbico - sesión 1 .....	51
Tabla 4 Descripción de los ítems del cuestionario SF12 .....	54
Tabla 5 Descripción variables escala del proceso adaptativo .....	55
Tabla 6 Descripción de los ítems de la prueba Senior Fitness .....	57
Tabla 7 Variables Sociodemográficas .....	59
Tabla 8 Análisis por Variable.....	66
Tabla 9 Resultados Senior Fitness test .....	71
Tabla 10 Salud percibida (SF12) .....	72
Tabla 11 Afrontamiento y adaptación (Escala de Roy).....	72
Tabla 12 Valores SF12 según rangos de edad.....	79
Tabla 13 Intervención Pre Post vs Clasificación de Roy .....	81
Tabla 14 Resultados Prueba MANOVA .....	88
Tabla 15 Resultados Prueba ANOVA .....	89
Tabla 16 Resultados Prueba Tukey .....	90

# Resumen

En los últimos años, los países de América Latina han experimentado un acelerado proceso de cambio demográfico y epidemiológico debido al envejecimiento de la población. Este fenómeno ha incrementado la prevalencia de enfermedades crónicas y la pérdida de masa muscular relacionada con la edad, lo que contribuye a la fragilidad, la disminución de la movilidad y un deterioro en la salud física y mental de los adultos mayores. Diversos estudios han sugerido que la actividad física es una estrategia efectiva para mejorar la calidad de vida y el afrontamiento de los cambios propios del envejecimiento.

**Objetivo:** Analizar el efecto de tres programas de ejercicio (coordinativo, aeróbico y multimodal) en la salud percibida, el bienestar y el afrontamiento adaptativo de Roy en adultos mayores de la Comuna 11 de Cali, Valle del Cauca.

**Metodología:** Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental, utilizando un enfoque longitudinal y comparativo. La muestra incluyó a 450 adultos mayores, seleccionados por conveniencia, distribuidos en tres grupos de intervención. Se aplicaron diferentes instrumentos de medición antes y después de la intervención, incluyendo el cuestionario SF-12 para evaluar la salud percibida, la Escala de Afrontamiento Adaptativo de Roy (EsCAPS) para medir el proceso de adaptación, el Índice de Bienestar WHO-5 y el Senior Fitness Test para evaluar la capacidad física funcional. Los participantes realizaron los programas de ejercicio durante 12 semanas, con sesiones de una hora, tres veces por semana. Se emplearon modelos estadísticos de comparación de medias y análisis multivariado para determinar los efectos de las intervenciones.

**Resultados:** Los hallazgos mostraron mejoras significativas en la salud percibida, el bienestar y el afrontamiento adaptativo en todos los grupos de intervención. El programa multimodal generó los mayores beneficios en la función física, mientras que el programa aeróbico tuvo un mayor impacto en el bienestar emocional. Se observó una reducción significativa en los niveles de afrontamiento bajo y un aumento en el afrontamiento medio y alto. Además, se identificaron diferencias en los efectos según la edad y el estado inicial de los participantes, destacando un mayor impacto en aquellos con menor condición física inicial.

**Conclusión:** Este estudio proporciona evidencia sobre la efectividad de los programas de ejercicio en la mejora de la salud integral de los adultos mayores. Los resultados respaldan la implementación de estrategias de intervención basadas en el ejercicio para promover el bienestar y la adaptación al envejecimiento en esta población.

**Palabras clave:** Bienestar integral, Actividad física, Adultos mayores, Programas de ejercicio, Capacidad de afrontamiento

# Abstract

In recent years, Latin American countries have experienced a rapid process of demographic and epidemiological change due to population aging. This phenomenon has led to an increased prevalence of chronic diseases and age-related muscle mass loss, contributing to frailty, reduced mobility, and a decline in both physical and mental health among older adults. Various studies have suggested that physical activity is an effective strategy for improving quality of life and coping with the changes associated with aging.

**Objective:** To analyze the effect of three exercise programs (coordinative, aerobic, and multimodal) on perceived health, well-being, and Roy's adaptive coping in older adults from Comuna 11 in Cali, Valle del Cauca.

**Methodology:** A quantitative study was conducted using a quasi-experimental design with a longitudinal and comparative approach. The sample consisted of 450 older adults, selected by convenience sampling and distributed into three intervention groups. Various measurement instruments were applied before and after the intervention, including the SF-12 questionnaire to assess perceived health, the Roy Adaptation Coping Scale (EsCAPS) to measure the adaptation process, the WHO-5 Well-Being Index, and the Senior Fitness Test to evaluate functional physical capacity. Participants engaged in the exercise programs for 12 weeks, with one-hour sessions three times per week. Statistical models, including mean comparison and multivariate analysis, were employed to determine the effects of the interventions.

**Results:** The findings revealed significant improvements in perceived health, well-being, and adaptive coping across all intervention groups. The multimodal program yielded the greatest benefits in physical function, whereas the aerobic program had a more pronounced impact on emotional well-being. A significant reduction in low coping levels and an increase in moderate and high coping levels were observed. Additionally, differences in the effects were identified based on participants' age and initial condition, highlighting a greater impact among those with lower initial physical fitness.

**Conclusion:** This study provides evidence on the effectiveness of exercise programs in enhancing the overall health of older adults. The results support the implementation of exercise-based intervention strategies to promote well-being and adaptation to aging in this population.

**Keywords:** Integral well-being, Physical activity, Older adults, Exercise programs, Coping capacity

# 1 Introducción

El bienestar integral en la población adulta mayor es un concepto que engloba aspectos físicos, emocionales y sociales, todos ellos necesarios para mantener una calidad de vida óptima durante el envejecimiento. La actividad física regular se reconoce como uno de los componentes esenciales para un envejecimiento saludable, ya que contribuye al mantenimiento de la funcionalidad física, la adaptación psicológica y el bienestar general de las personas mayores. Esto es respaldado por estudios que han demostrado que los programas de ejercicio adaptados pueden mejorar múltiples dimensiones del bienestar en esta población (Fernández-García et al., 2023).

El envejecimiento poblacional es un fenómeno global que ha traído consigo un aumento en las tasas de enfermedades crónicas, discapacidades físicas y problemas de salud mental entre los adultos mayores. A pesar de los beneficios conocidos de la actividad física, una gran parte de esta población no realiza suficiente ejercicio, lo que contribuye significativamente al deterioro de la calidad de vida y a la pérdida de independencia. La falta de actividad física también tiene un impacto negativo en la salud percibida y el proceso de adaptación y afrontamiento ante los desafíos asociados con el envejecimiento (Irvine et al., 2013).

El impacto positivo de los programas de ejercicio en la población adulta mayor ha sido ampliamente documentado, con evidencia que demuestra mejoras significativas tanto en la salud física y cognitivo. Diferentes tipos de programas, adaptados a las necesidades y capacidades de los adultos mayores, han sido explorados para fomentar un envejecimiento activo y saludable.

Por ejemplo, investigaciones han mostrado que intervenciones específicas, como el programa de Sign Chi Do (SCD), mejoran significativamente la adaptación fisiológica en adultos mayores sedentarios, con mejoras en el equilibrio y la función física después de 12 semanas de intervención. Estos hallazgos resaltan la efectividad de enfoques que combinan ejercicio y elementos de adaptación psicológica para fomentar una mejor adaptación a los desafíos del envejecimiento (Kulkarni et al., 2023).

El "Mental Activity and eXercise (MAX) trial" encontró que la combinación de actividad física con entrenamiento mental mejoró la función física y la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores con quejas cognitivas. Las intervenciones combinadas demostraron beneficios significativos en fuerza muscular y flexibilidad, destacando la necesidad de enfoques multidimensionales para abordar los desafíos del envejecimiento (Middleton et al., 2018).

Además, se ha demostrado que tanto el entrenamiento de fuerza como el entrenamiento calisténico mejoran el estado cognitivo, la independencia funcional y la estabilidad general en adultos mayores frágiles, subrayando la importancia de adaptar los programas de ejercicio a las capacidades físicas de esta población para maximizar los beneficios (Mollinedo Cardalda et al., 2019).

En un estudio realizado en México, un programa de 12 semanas para adultos mayores mostró mejoras significativas en aspectos como presión arterial, lípidos en sangre, autoestima y niveles de actividad física, resaltando el impacto positivo de un enfoque integral que combine varias modalidades de ejercicio (Borbón-Castro et al., 2020).

Durante la pandemia de COVID-19, los programas de ejercicio en línea se convirtieron en una herramienta crucial para apoyar la salud mental de adultos mayores inactivos. Los resultados de estas intervenciones remotas demostraron mejoras en la salud mental y física, resaltando la adaptabilidad y efectividad de las intervenciones de ejercicio a distancia en situaciones adversas (Beauchamp et al., 2021).

La promoción de programas de ejercicio adaptados es esencial, especialmente en comunidades donde el acceso a instalaciones y programas de salud es limitado. Implementar intervenciones que fomenten la actividad física regular no solo reduce la dependencia, sino que también mejora la salud física y mental y promueve el envejecimiento activo (Buriticá-Marín et al., 2023).

El ejercicio no solo mejora la capacidad física y mental, sino que también juega un papel fundamental en la integración social y el bienestar familiar. Estudios recientes han encontrado que las intervenciones de ejercicio inclusivas pueden mejorar la percepción de salud, fortalecer el apoyo familiar y aumentar la satisfacción general con la vida, contribuyendo a una mejora del bienestar integral de los adultos mayores (Khodashenas et al., 2017).

La población adulta mayor es especialmente vulnerable a la pérdida de funcionalidad física y autonomía. Sin intervenciones adecuadas, el sedentarismo y las enfermedades crónicas pueden llevar a un deterioro acelerado de la calidad de vida. Los programas de ejercicio bien diseñados pueden mitigar estos efectos negativos, proporcionando mejoras sostenibles en fuerza, equilibrio, coordinación y bienestar emocional (Buriticá-Marín et al., 2023).

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de distintos programas de ejercicio (coordinativo, multimodal y aeróbico) en el bienestar integral de la población adulta mayor, considerando la salud percibida, el proceso de afrontamiento y adaptación según el Modelo de Roy, el bienestar familiar y los resultados del Senior Fitness Test antes y después de la intervención. La intervención se llevará a cabo en la Comuna 11 de Cali, Valle del Cauca.

## **2 Planteamiento de la pregunta o problema de investigación**

La actividad física es un factor protector importante sobre la prevención y el tratamiento de enfermedades no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y numerosos tipos de cáncer. La actividad física también ayuda a lograr el bienestar físico y mental, y puede prevenir el deterioro cognitivo y los síntomas de depresión y ansiedad (Cacciatore et al., 2019). En el mundo, alrededor del 27,5 % de los adultos y más del 81 % de los adolescentes no cumplen con las recomendaciones globales de la OMS. Además de lo anterior, existen diferencias por sexo, las mujeres son generalmente menos activas que los hombres, y se observan niveles de actividad física que se modifican en función del país y la región, al igual que entre los estratos socio económicos de mayor y menor nivel (OMS, 2020).

En los últimos años, los países de América Latina han experimentado un acelerado proceso de cambio demográfico y epidemiológico, provocado por el progresivo envejecimiento de la población, siendo Chile uno de ellos, donde el 11,4% de la población tenía un rango de edad de 65 años y más, según censo realizado en el año 2002, lo que luego se confirmó en 2012, cuando se constató que este porcentaje había crecido al 14,5%, indicando el incremento de la población de adultos mayores. Como consecuencia de lo anterior, la integración social y el cambio de la información sanitaria se han visto profundamente afectados, lo que debe reflejarse en todas los niveles de atención en el área de salud, priorizando la atención primaria enfocada especialmente a una estrategia geriátrica integral (De Las Nieves et al., 2017).

Por otra parte, Colombia en el 2018 realizó un censo y con base a este, estimaron para el 2019 un total de 6.509.512 mayores de 60 años siendo equivalente al 13.2% del total de la población, la cual está concentrada en cinco departamentos, los cuales son: Bogotá DC, Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Santander; observándose un porcentaje de adultos mayores de 15.4%, 14.1%, 10.6%, 6.3%, 4.9% respectivamente. Con respecto a la proporción de la población total, el Valle del Cauca posee un 15.3% seguido de Santander con 14.1%, Antioquia con 14% y por últimos Bogotá y Cundinamarca con 13.2%. Según la distribución de edad y sexo para individuos con más de 60 años se presenta un 55% para mujeres y un 45% para hombres, mostrando mayor cantidad de envejecimiento en la población femenina (Cubillos Álzate Julio Cesar et al., 2019).

En el proceso de envejecimiento se pueden considerar factores biológicos, psicológicos y sociales. Estos aspectos probablemente esclarezcan más sobre la integridad de un individuo en el curso del envejecimiento. Los síntomas más comunes de deterioro físico y/o cognitivo en la vejez pueden detectarse clínicamente. La vejez reduce la capacidad de un individuo para realizar

actividades básicas de la vida diaria volviéndose dependiente. Tan pronto como este tipo de dependencia es evidente, degrada gradualmente la calidad de vida, en algunos aspectos como las deficiencias en la comunicación, los problemas con la realización de las comidas, la tasa inadecuada de ingesta de medicamentos por olvido, los problemas para cumplir ciertas rutinas diarias y el peligro de caídas (De Las Nieves et al., 2017)

El envejecimiento se asocia con una disminución de la capacidad física, deterioro funcional y reducción de la movilidad. Estos cambios pueden deberse en parte al hecho de que el envejecimiento tiene un efecto sobre el sistema muscular y nervioso, provocando cambios en la coactivación de los músculos antagonistas, así como la alteración del reclutamiento y la sincronización de las unidades motoras. Además, estos cambios producen una disminución de la fuerza y la potencia, que pueden resultar en una interrupción de las actividades diarias (Alberti et al., 2017a).

La fuerza muscular y la potencia son indicadores relacionados con el funcionamiento en las personas mayores. Subir escaleras, así como levantarse de una silla, generalmente requiere una gran cantidad de fuerza encontrándose entre el 78 % al 88 % del potencial de la cadera y las piernas (Alberti et al., 2017a).

Un estilo de vida sedentario puede contribuir a la disminución de algunas capacidades físicas, como la fuerza y la potencia muscular, que están relacionadas con las limitaciones en las actividades de la vida diaria y el riesgo de caídas. La identificación de los factores de riesgo que conducen a las caídas es fundamental para el desarrollo de estrategias de intervención preventiva adecuadas para la prevención de caídas en la población anciana (André et al., 2016).

Existe una fuerte relación entre la percepción de la salud y la salud mental y física en los adultos mayores. Las personas que se perciben a sí mismas con buena salud tienen más probabilidad en el momento de ser diagnosticadas de tener una mejor salud mental y física, siendo esto un factor relevante para seguir consejos médicos y ser constante con los medicamentos formulados (Hyeyoung & Hyunseon, 2022).

Así mismo, una serie de factores pueden afectar la percepción de la salud en los adultos mayores, como la movilidad, la salud mental, los factores sociales y los factores ambientales. Tanto la salud física como la mental juegan un papel importante en dicha apreciación. Los factores sociales, como el apoyo de familiares y amigos, también pueden influir en esta percepción. Finalmente, los factores ambientales, como el acceso a la atención médica y la vivienda segura, también pueden tener un impacto (Ramírez-Vélez et al., 2010).

La salud percibida se refiere a la evaluación subjetiva que una persona hace de su propio estado de salud. Es decir, es la forma en que una persona siente y percibe su propia salud, siendo indispensable medir varios conceptos de salud,

como: la salud física (limitaciones físicas debido a la salud), función social (nivel de salud emocional y física que afectan la vida social), rol físico (nivel donde la salud afecta las actividades diarias), rol emocional (nivel donde los problemas emocionales afectan las actividades diarias), salud mental y vitalidad. Los cuestionarios SF son la medida más ampliamente utilizada para estimar la salud de un paciente. Estos cuestionarios tienen como propósito estimar el estado funcional del paciente y reflejar su salud física, mental y social. Además, proporcionan un valor cuantitativo que representa el estado de salud de manera multidimensional (Vera-Villarroel et al., 2014).

A pesar del amplio beneficio encontrado en las publicaciones científicas con respecto a la condición física a partir de intervenciones de programas de ejercicios para los adultos mayores, no se han realizado estudios que permitan observar posibles cambios en la salud percibida de esta población. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación es realizar tres programas de ejercicios (aeróbico, coordinativo y multimodal), interviniendo dos de los modos adaptativos de Roy (fisiológico e interdependiente), lo que puede conllevar al desarrollo de estrategias preventivas o terapéuticas para la población de adulto mayor. Surge entonces como pregunta de investigación, ¿Cuál de los tres programas de ejercicio (coordinativo, aeróbico o multimodal) tiene un mayor impacto en la salud percibida, el bienestar y el afrontamiento adaptativo de Roy en adultos mayores de la Comuna 11 de Cali?

### Hipótesis

Ho: Hipótesis nula, no hay diferencia entre los programas de ejercicio coordinativos, aeróbico y multimodal para mejorar la salud percibida y el afrontamiento adaptativo de Roy en la población de adultos mayores.

Ha: El implementar un programa de ejercicio (coordinativo, aeróbico o multimodal) hace la diferencia para mejorar la salud percibida y el afrontamiento adaptativo de Roy en la población de adultos mayores.

### 3 Justificación

El envejecimiento y sus efectos negativos constituyen un importante problema de salud, dado el ritmo de envejecimiento de la población y la importancia personal, económica y social de los resultados negativos que conlleva el deterioro de la capacidad funcional física y el aumento de la amenaza de muerte y enfermedad que representa la vejez (Alberti et al., 2017). El proceso de envejecimiento suele ir acompañado de una disminución del estado de ánimo. Esto puede deberse a una serie de factores, incluida la pérdida de seres queridos, la aparición de problemas de salud crónicos y la jubilación del trabajo. Los adultos mayores también pueden tener dificultades para adaptarse a los cambios en su apariencia y habilidades físicas. Estos cambios pueden generar sentimientos de tristeza, aislamiento y desesperación (Teixeira do Amaral et al., 2021).

Con el pasar de los años hay una disminución gradual de muchas funciones corporales, incluida la función muscular. La pérdida de masa muscular relacionada con la edad puede provocar fragilidad y una disminución de la movilidad, lo que puede contribuir aún más al deterioro de la salud de los adultos mayores. De igual manera, la función familiar está asociada con una serie de resultados positivos en la vejez, que incluyen una mayor satisfacción con la vida, una mejor salud mental y mayores niveles de actividad física (Alberti et al., 2017).

El ejercicio puede ayudar a mejorar la función cognitiva, aumentar la esperanza de vida y proteger contra enfermedades relacionadas con la edad. También puede ayudar a mejorar el equilibrio, la flexibilidad y la fuerza muscular. Todos estos beneficios pueden contribuir a las personas mayores a vivir una vida más sana, feliz e independiente (Tuñón-Suárez et al., 2021). Se ha encontrado que el ejercicio puede ayudar a mantener la mente alerta y el cuerpo fuerte, reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, mejorar el equilibrio y la coordinación, lo que puede prevenir caídas, siendo estas una de las principales causas de lesiones en los adultos mayores (Tuñón-Suárez et al., 2021).

En la investigación realizada por Bahat (2021), se evaluó la prevalencia de la sarcopenia y sus componentes en adultos mayores que acudieron a una clínica geriátrica ambulatoria. Se midió la composición corporal con análisis de bioimpedancia, la fuerza muscular con un dinamómetro de mano y la velocidad de la marcha. Se evaluó la capacidad funcional mediante la realización de actividades de la vida cotidiana y actividades instrumentales de la vida diaria. Los resultados indicaron que la prevalencia de sarcopenia según la definición EWGSOP (Grupo de trabajo europeo sobre sarcopenia en personas mayores) fue del 0.8%. Sin embargo, más de dos tercios de los participantes presentaban una función muscular disminuida (ya sea una disminución de la fuerza de agarre o una velocidad de marcha lenta). El componente de velocidad de marcha de la sarcopenia presentó las asociaciones más fuertes con las medidas de la capacidad funcional, pero el índice de masa muscular esquelética no tuvo ninguna relación. Los autores sugieren que, aunque la baja masa muscular puede ser un

parámetro relacionado con una peor funcionalidad, no debe considerarse un requisito previo para la presencia de sarcopenia.

Pfeifer (2022) determina el efecto de diferentes modalidades de ejercicio físico en la capacidad funcional de pacientes con diabetes tipo 2, con una edad media de 45 años o más, realizando una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados, seleccionando siete bases de datos desde enero de 1987 hasta diciembre de 2021, y aplicando el criterio de incluir estudios que durasen 8 semanas o más, comparando entrenamiento de ejercicio estructurado y control sin ejercicio para una de seis capacidades funcionales preespecificadas. Se incluyeron 29 ensayos (1557 pacientes), de los cuales 13 utilizaron entrenamiento aeróbico, 6 entrenamiento combinado, 4 entrenamiento de resistencia, 3 con múltiples brazos de intervención y 3 con otros tipos de entrenamiento. En los resultados encontraron que el entrenamiento de ejercicio se asoció con un aumento en la capacidad funcional, reflejado en el cambio en la prueba de caminata de 6 minutos ( $n = 8$ ) [51,6 m; IC del 95% del 7,6% al 95,6%; I2 92%], la máxima repetición de prensa de piernas ( $n = 3$ ) [18,0 kg; IC del 95% del 4,0% al 31,9%; I2 0%] y el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ) ( $n = 20$ ) [2,41 mL/kg·min; IC del 95% del 1,89% al 2,92%; I2 100%] en comparación con los grupos de control. Los análisis de sensibilidad y subgrupos usando  $VO_{2max}$  como resultado y estratificados por tipo de estudio (ensayos clínicos aleatorios y no aleatorios controlados), duración del diagnóstico de diabetes y sexo, mostraron intervalos de confianza superpuestos. El análisis de meta-regresión no mostró una relación significativa entre la duración del entrenamiento y los resultados. En conclusión, el ejercicio físico estructurado mejora la capacidad funcional en pacientes con diabetes tipo 2 de edad media o mayor, independientemente del tipo de entrenamiento realizado.

La inclusión de los modos adaptativos de Roy (fisiológico e interdependiente) en la investigación permitiría explorar cómo se interrelacionan distintos aspectos de la experiencia del individuo (como su imagen corporal, su autoestima, su percepción de su entorno social, entre otros) con los efectos del ejercicio físico en su salud percibida, lo que podría a su vez permitir desarrollar intervenciones más personalizadas y efectivas.

En este contexto, la evaluación de los modos adaptativos puede ser una herramienta valiosa para identificar áreas que necesiten atención y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores. Los modos adaptativos del modelo de Roy están diseñados para ayudar a las personas a hacer frente a situaciones estresantes, y la evaluación de estos modos puede proporcionar información valiosa sobre la capacidad del individuo para adaptarse a su entorno.

Esta visión integral permite comprender cómo los programas de ejercicio afectan no solo la condición física, sino también la calidad de vida emocional y social, algo que no se ha explorado de manera tan amplia en estudios previos.

A partir de los resultados de este estudio, se podrán proponer intervenciones que contribuyan al mejoramiento de la percepción de salud en los adultos mayores, además de aportar elementos que puedan ser aplicados para la realización de los programas de ejercicios para dicha población, lo cual puede prolongar la capacidad funcional física y prevenir eventos adversos como caídas, lesiones, hospitalización y discapacidad, además podría contribuir al desarrollo de políticas de salud pública más efectivas y fundamentadas, optimizando los recursos y mejorando la efectividad de los programas de salud. Por otra parte, Al enfocarse en esta población específica, la investigación aportará datos relevantes que ayudarán a comprender las necesidades y respuestas de esta comunidad a diferentes intervenciones de ejercicio, lo que asegurará que las estrategias desarrolladas sean culturalmente adecuadas y efectivas para dicha población, con potencial para ser replicadas en otras regiones similares.

Finalmente, se incluye el bienestar individual como una variable medible antes y después de la intervención, utilizando el índice WHO5, que permite evaluar el bienestar percibido del adulto mayor. Esta herramienta se centra en la percepción subjetiva del bienestar, un aspecto que ha sido poco explorado en la literatura en el contexto de programas de ejercicio para esta población. Medir esta dimensión permitirá identificar si las mejoras en la salud física y mental generadas por el ejercicio tienen un impacto positivo en el bienestar general del adulto mayor, brindando así una perspectiva integral sobre los beneficios de estos programas.

## 4 Marco teórico

En este capítulo se presenta la teoría que guiará la presente investigación: Modelo Adaptativo de Roy (MAR). Es un modelo teórico que explica cómo las personas se adaptan a su entorno, tiene tres componentes principales: la persona, el entorno y la interacción entre ambos. Roy conceptualiza a los humanos como seres holísticos con partes distintivas que trabajan juntas para realizar alguna función, en lugar de una relación de causa y efecto (Sarmiento González et al., 2013).

### 4.1 Modelo adaptativo de Roy

En el campo de la salud, existen modelos diferentes que ayudan a explicar cómo las personas se adaptan a enfermedades y lesiones. El modelo adaptativo de Roy es uno de estos modelos y ofrece una perspectiva única sobre cómo los pacientes se adaptan a sus condiciones, se puede utilizar para comprender cómo los pacientes afrontan las lesiones físicas y psicológicas. Además, el modelo puede ayudar a explicar por qué algunos pacientes pueden adaptarse más fácilmente que otros (Moreno-Fergusson et al., 2009).

El modelo sugiere que las personas se adaptan a su entorno para sobrevivir y prosperar. El MAR consta de cuatro conceptos principales: entrada, salida, retroalimentación y equilibrio. La entrada se refiere a los estímulos ambientales que experimenta un individuo. La salida alude a la respuesta del individuo a la entrada. La retroalimentación apunta a la información que el individuo recibe del entorno sobre su respuesta. El equilibrio describe el estado que un individuo se esfuerza por mantener (Alarcon Rosales, 2007). Los estímulos se encuentran relacionados con todo lo que pueda provocar una respuesta, es decir la interacción del individuo con el ambiente, dentro del MAR se presentan tres tipos de estímulos, el focal, los contextuales y los residuales, de los cuales se hablará a continuación (Díaz de Flores et al., 2002).

El estímulo focal es el evento ambiental que inicia la cadena de eventos que conducen a una respuesta adaptativa. Este evento puede ser interno o externo, pero debe ser lo suficientemente importante como para desencadenar la respuesta adaptativa. Este estímulo suele ser un factor estresante o una señal que origina la necesidad de una respuesta adaptativa (Alarcon Rosales, 2007).

Los estímulos contextuales se refieren a los factores ambientales y sociales que pueden influir en el comportamiento de un individuo, contribuyendo al efecto del estímulo focal. Estos factores pueden incluir cosas como la cultura de la persona, su familia y amigos, su entorno de trabajo y los medios de comunicación. La forma

en que estos factores interactúan entre sí puede afectar la capacidad de una persona para adaptarse a su entorno (Moreno-Fergusson et al., 2009).

Los estímulos residuales pueden explicarse por el hecho de que el modelo está diseñado para producir respuestas óptimas a estímulos ambientales específicos. En otras palabras, cuando un organismo se encuentra con un cierto tipo de estímulo, responderá de la manera que sea más probable que conduzca a un resultado exitoso. Sin embargo, no todos los estímulos ambientales son igualmente predecibles y algunos pueden ser más difíciles de interpretar que otros (Díaz de Flores et al., 2002).

Los beneficios del modelo adaptativo de Roy son enormes, ya que proporciona un enfoque de atención integral e individualizado que es congruente con las necesidades únicas de cada individuo. Además, el modelo enfatiza la importancia del proceso realizado en enfermería, que es esencial para la atención de calidad al paciente. Igualmente, promueve la autonomía y la independencia del individuo, que son componentes clave de una recuperación exitosa (Díaz de Flores et al., 2002).

El MAR afirma que es posible que un individuo se adapte a su entorno para sobrevivir y prosperar. Esta adaptación se da a través de un proceso de aprendizaje y experiencia, que le permite al individuo desarrollar nuevas habilidades y conocimientos para desenvolverse mejor en su entorno. El modelo también sugiere que los individuos se adaptan constantemente a su entorno, ya que las condiciones y circunstancias cambian con el tiempo (Alarcon Rosales, 2007).

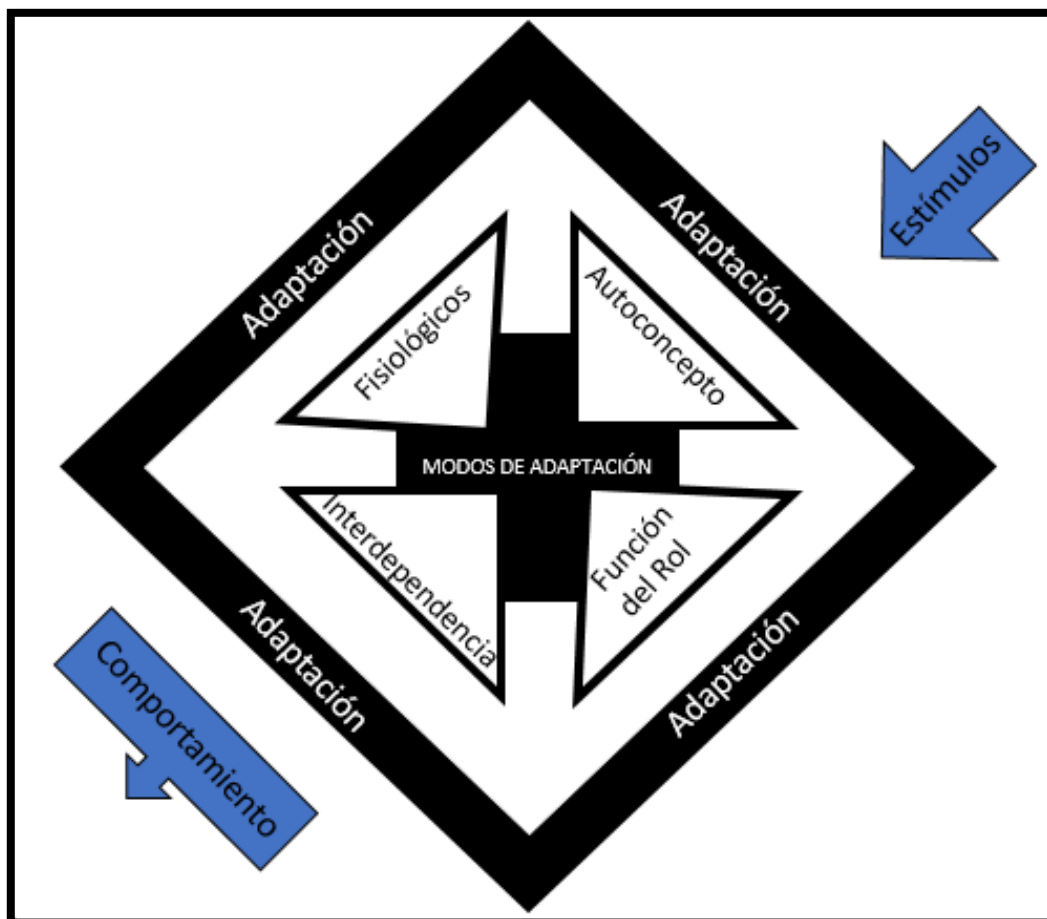
El estímulo focal del MAR se refiere a lo ambiental, al que responde el organismo para mantener la homeostasis. Este estímulo puede ser cualquier cosa, desde la temperatura del ambiente hasta la disponibilidad de alimentos. El organismo debe entonces adaptar su fisiología o comportamiento para poder sobrevivir (Moreno-Fergusson et al., 2009).

Siempre que se manifiestan las consecuencias de la incapacidad física o reducción de la funcionalidad física en los adultos mayores, el MAR puede identificar los estímulos contextuales que intervienen en el proceso (Moreno-Fergusson et al., 2009).

En el presente estudio se consideró el estímulo focal, ser adulto mayor, por ser el elemento más próximo a la conciencia humana, como el detonante que provoca una respuesta, (conducta o respuesta adaptativa) del ser humano.

Para promover la adaptación de dichos individuos se va a trabajar con los modos adaptativos como el fisiológico, auto concepto e interdependencia (Moreno-Fergusson et al., 2009). El primero involucra la agilidad, equilibrio, flexibilidad, fuerza y resistencia. El segundo se encuentra enfocado a la imagen corporal e ideales propios. El tercero hace referencia a las relaciones de los individuos, la forma en que las personas interactúan y se relacionan entre sí y con su entorno, todo esto con el propósito de ver a la persona como un ser integral, siendo los programas de ejercicios los articuladores de la adaptación.

Figura 1 Esquema Modelo Adaptativo de Roy



Fuente: Propia

La evaluación del proceso de adaptación, se realizará por medio de la escala de medición del proceso de afrontamiento y adaptación, siendo importante en la población de adultos mayores por varias razones:

**Identificación de áreas de atención:** La evaluación del proceso de adaptación puede ayudar a identificar áreas en las que los adultos mayores pueden necesitar atención, como la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, la habilidad para mantener relaciones interpersonales y el manejo de condiciones médicas crónicas. Esto puede ayudar a identificar las necesidades individuales de cada adulto mayor y diseñar planes de atención personalizados para mejorar su calidad de vida (Sarmiento González et al., 2013).

**Prevención de complicaciones:** Al realizar dichas evaluaciones también pueden ayudar a prevenir complicaciones en la salud de los adultos mayores. Por ejemplo, la evaluación de la capacidad del autocuidado puede identificar áreas en las que se necesitan mejoras en la gestión de la medicación, el control de la dieta o el manejo de síntomas de enfermedades crónicas. De esta manera, se pueden prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida del adulto mayor (Alarcon Rosales, 2007).

**Mejora de la calidad de vida:** Las evaluaciones realizadas pueden contribuir a identificar las áreas en las que se necesitan mejoras y diseñar planes de atención personalizados, se puede ayudar a los adultos mayores a mantener su independencia y a participar activamente en la vida diaria. Esto puede mejorar su bienestar emocional y físico y aumentar su satisfacción general con la vida (Sarmiento González et al., 2013).

## 4.2 Salud percibida

La salud percibida (o salud autopercebida) se define como la valoración subjetiva que el individuo hace de su propio estado de salud (Aguilar-Palacio et al., 2015). A diferencia de los indicadores objetivos (como la morbilidad o la presencia de enfermedades crónicas diagnosticadas), la salud percibida integra la experiencia física, mental y social que el sujeto vive en su cotidianidad (Cortese, 2018). Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) reconoce que la autopercepción de salud responde a la definición integral de salud (estado de completo bienestar físico, mental y social), reflejando, a su vez, la influencia de factores contextuales, como la funcionalidad, la red de apoyo y la calidad de vida del adulto mayor.

En términos conceptuales, la salud percibida abarca dimensiones como la función física (capacidad de realizar las actividades de la vida diaria), la dimensión psicológica (estado de ánimo, autoestima) y la interacción social (apoyo familiar y comunitario) (Vélez & Meléndez, 2017). Estas dimensiones se solapan en

instrumentos de medición como el Short Form-36 (SF-36), que examina diferentes áreas (p. ej., dolor, rol físico, rol emocional, salud mental, vitalidad), contribuyendo a la construcción de una mirada holística del estado de salud (Aguilar-Palacio et al., 2015). Así, la salud autopercebida se convierte en un indicador sintético que no solo considera la ausencia de enfermedad, sino que evalúa cómo la persona se siente realmente en su entorno familiar y social (Cortese, 2018).

En los adultos mayores, la salud percibida adquiere un matiz especial debido a la acumulación de procesos crónicos y cambios fisiológicos propios de la edad (OMS, 2015). Numerosos estudios longitudinales revelan que una percepción negativa de la salud se asocia con mayor mortalidad, mayor uso de servicios sanitarios y un descenso notable en la funcionalidad (Aguilar-Palacio et al., 2015; Vélez & Meléndez, 2017). Por ejemplo, Aguilar-Palacio et al. (2015) encontraron que personas de 65 años y más, con autopercepción de salud “mala”, tenían un riesgo significativamente mayor de fallecer en periodos de seguimiento a mediano y largo plazo, comparadas con quienes evaluaban su salud como “buena” o “muy buena”. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la salud percibida condensa tanto factores objetivos (presencia de enfermedades) como subjetivos (estado anímico, redes de apoyo), convirtiéndola en un predictor robusto del bienestar global.

Además, la percepción subjetiva de la salud se ve fuertemente influida por el estatus socioeconómico, la participación social y el apoyo familiar (Vélez & Meléndez, 2017). En este sentido, una persona mayor que cuente con un círculo cercano que la acompañe y con recursos adecuados para su manutención tiende a valorar su salud de forma más positiva (Cortese, 2018). Esta relación confirma la multidimensionalidad de la salud percibida: la autopercepción, en la vejez, no se reduce a la ausencia de dolor, sino que incluye el grado de satisfacción con el ambiente y la calidad de las relaciones interpersonales (OMS, 2015).

## 4.3 Adulto mayor

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un adulto mayor es una persona de 60 años o más. Este término se utiliza para describir a personas que se encuentran en la última etapa de la vida y que pueden experimentar cambios físicos, psicológicos y sociales que pueden afectar su calidad de vida (OMS, 2020).

La OMS reconoce que la población de adultos mayores está creciendo a nivel mundial y, por lo tanto, se deben tomar medidas para promover la salud y el bienestar de estas personas. Esto incluye la promoción de estilos de vida saludables, la prevención de enfermedades y la mejora del acceso a los servicios de salud (OMS, 2020).

En cuanto a Colombia, la Ley 1251 de 2008 define al adulto mayor como una persona mayor de 60 años. El gobierno colombiano también reconoce que la

población de adultos mayores está creciendo y ha implementado políticas y programas para garantizar que estas personas reciban atención adecuada en áreas como la salud, la vivienda y la seguridad social (Partido, 2008).

## 4.4 Índice de Bienestar general (WHO)

El WHO-5 Well-Being Index (en ocasiones, Índice de Bienestar de la OMS de 5 ítems) es un instrumento breve creado para evaluar el bienestar subjetivo en distintas poblaciones, incluida la de adultos mayores (OMS, 2024; Topp et al., 2015). Consta de cinco ítems que indagan la frecuencia con que el individuo ha experimentado sentimientos positivos en las últimas dos semanas, tales como “sentirse alegre y de buen ánimo”, “calmado y relajado” o “lleno de energía” (OMS, 2024). Cada ítem se puntúa de 0 (en ningún momento) a 5 (todo el tiempo), de modo que el rango total oscila entre 0 y 25. Además, existe la posibilidad de transformar dicho puntaje a una escala de 0 a 100 (Topp et al., 2015).

Aunque se trate de un cuestionario sumamente breve, diversas investigaciones sostienen que el WHO-5 tiene excelentes propiedades psicométricas (Topp et al., 2015). Se considera unidimensional (mide primordialmente el afecto positivo) y, a su vez, altamente sensible para detectar casos potenciales de depresión, sobre todo cuando la puntuación se sitúa por debajo de 50 en la escala 0–100 (OMS, 2024; Topp et al., 2015). Dicho punto de corte indica bajo bienestar, lo que amerita una evaluación más exhaustiva para descartar un cuadro depresivo (Topp et al., 2015). Esto hace que el WHO-5 sea un recurso valioso, no solo para estimar cambios en el bienestar durante intervenciones, sino también como tamizaje preliminar de depresión en entornos geriátricos (Cortese, 2018).

En el caso específico de las personas mayores, su uso resulta relevante porque captura de forma sintética la positividad emocional (alegría, interés por la vida cotidiana, energía, descanso adecuado), ofreciendo un índice claro de la calidad del estado de ánimo (Mora et al., 2020). Por ello, se adopta con frecuencia en proyectos de investigación que buscan determinar cómo diversas intervenciones (p. ej., programas de ejercicio físico) repercuten en la satisfacción y el bienestar subjetivo de la vejez (Vélez & Meléndez, 2017).

## 5 Estado del arte

### 5.1 Función Muscular

A medida que se envejece, la función muscular disminuye. Esto puede conducir a la fragilidad y la pérdida de independencia. Hay cosas que se pueden hacer para ayudar a compensar esta disminución, como mantener la masa muscular a través del ejercicio y una nutrición adecuada. También, el centrarse en el entrenamiento funcional ayudará a preservar la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (OMS, 2020).

En un estudio reciente, Casas-Herrero (2022) investigó los efectos de la intervención de ejercicio Vivifrail en la capacidad funcional, la cognición y el bienestar de adultos mayores que viven en la comunidad. Llevó a cabo un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico en tres hospitales terciarios en España, donde se asignaron aleatoriamente 188 pacientes mayores con deterioro cognitivo leve o demencia leve (mayores de 75 años) al grupo de intervención de ejercicio ( $n = 88$ ) y al grupo de control de atención habitual ( $n = 100$ ). La intervención se basó en el programa de ejercicios multicomponente personalizado de Vivifrail, que incluyó ejercicios de resistencia, equilibrio, flexibilidad (3 días / semana) y reentrenamiento de la marcha (5 días / semana) y se realizó durante tres meses consecutivos. El grupo de atención habitual recibió atención habitual ambulatoria. El objetivo principal fue el cambio en la capacidad funcional desde el inicio hasta 1 y 3 meses, evaluado con la Batería de Desempeño Físico Corto (SPPB). Los objetivos secundarios fueron los cambios en la función cognitiva y la fuerza de agarre después de 1 y 3 meses, y el estado de bienestar, caídas, tasa de hospitalización, visitas al departamento de emergencias y mortalidad después de 3 meses. Los resultados mostraron que el programa de ejercicios Vivifrail proporcionó beneficios significativos en la capacidad funcional en comparación con la atención habitual. El grupo de intervención mostró un aumento medio de 0,86 puntos en la escala SPPB después de 1 mes de intervención y 1,40 puntos después de 3 meses, mientras que el grupo de atención habitual no mostró beneficios significativos. Además, el grupo de ejercicio obtuvo beneficios significativos en la función cognitiva, la función muscular y la depresión después de 3 meses en comparación con el grupo de control ( $P < 0,05$ ). La adherencia media a las sesiones de ejercicio fue del 79% en el primer mes y del 68% en los dos meses siguientes. Por lo tanto, se puede concluir que el programa de ejercicios multicomponente personalizado de Vivifrail es efectivo para mejorar la capacidad funcional y la cognición de adultos mayores con deterioro cognitivo leve o demencia leve que viven en la comunidad.

Al envejecer, el cuerpo pasa por muchos cambios. Uno de los más notables es la disminución de la función muscular. Esta disminución se puede atribuir a muchos factores, incluida una disminución de la masa muscular y una disminución del número de fibras musculares. Además, los propios músculos se vuelven menos

eficientes para contraerse y producir fuerza. Hay varias maneras de ayudar a mantener la función muscular a medida que se envejece. El ejercicio regular es importante para mantener los músculos sanos y fuertes, una dieta balanceada que incluya proteínas y nutrientes adecuados también es esencial para mantener la función muscular (Mascaró et al., 2022).

Los beneficios de la función muscular en los adultos mayores son numerosos. Por un lado, los músculos juegan un papel vital en la estabilización de las articulaciones y la prevención de caídas, lo que puede provocar lesiones graves. Además, los músculos fuertes ayudan a mantener una postura y una alineación adecuadas, lo que puede ayudar a prevenir el dolor de espalda. Los músculos ayudan a mantener alto el metabolismo del cuerpo, lo que puede ayudar a prevenir la obesidad y otras afecciones de salud crónicas. Finalmente, mantener la función muscular puede ayudar a reducir el riesgo de fragilidad y discapacidad en los adultos mayores (Delaire et al., 2021).

Por otro lado, los beneficios no se limitan a la mejora de los parámetros físicos. La inclusión de actividades variadas en un programa multicomponente puede generar una experiencia más enriquecedora y atractiva para los participantes, lo que fomenta la adherencia y el mantenimiento de un estilo de vida activo a largo plazo. Esto es crucial, ya que la inactividad física es un factor de riesgo significativo para la progresión de enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes tipo II, condiciones comunes en la población adulta mayor (Bouaziz et al., 2016).

El ejercicio físico tiene efectos positivos no solo en la salud física, sino también en el bienestar mental y emocional de los adultos mayores. Investigaciones han demostrado que la actividad física, ya sea estructurada o no estructurada, puede contribuir de manera significativa a la reducción de los niveles de estrés, mejorar el estado de ánimo y favorecer la calidad del sueño. Whitehead y Blaxton observaron que la simple presencia de actividad física diaria es suficiente para generar beneficios perceptibles en la percepción de salud, incluso en aquellos que no practican ejercicio de alta intensidad. Sin embargo, también se ha encontrado que una mayor duración y frecuencia de la actividad física estructurada están asociadas con mejoras más sustanciales en los aspectos psicológicos, lo que subraya la importancia de mantener una rutina regular para optimizar el bienestar mental en la vejez (Whitehead & Blaxton, 2017).

Finalmente, no se puede subestimar la importancia de la función muscular en los adultos mayores. La pérdida de masa y función muscular es un factor importante que contribuye a la disminución de la actividad física y la movilidad que se observa en esta población, lo que puede conducir a una disminución de la calidad de vida. Además, la pérdida de esta función puede contribuir al desarrollo de la fragilidad, una condición caracterizada por una mayor vulnerabilidad a las caídas y otros problemas de salud (Lackinger et al., 2021).

## 5.2 Condición Física

Es importante estar en buena forma física para que permite al cuerpo pueda estar saludable y tener la capacidad de realizar actividades diarias y hacer ejercicio. Hay muchos beneficios de estar en buena forma física, como reducir el riesgo de enfermedades crónicas, mejorar la salud mental y reducir los niveles de estrés (OMS, 2020).

El cuerpo humano está diseñado para moverse. La actividad física es esencial para una salud y un bienestar óptimo. Desafortunadamente, el estilo de vida sedentario actual ha resultado en un aumento dramático de las condiciones de salud crónicas, como la obesidad, las enfermedades cardíacas, la hipertensión y la diabetes (Booker et al., 2022). La actividad física regular puede ayudar a prevenir o controlar estas afecciones al mejorar el control del peso, la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la salud ósea y la salud mental (OMS, 2020).

En cuanto a los efectos de la buena forma física en los adultos mayores son amplios y variados. Desde una mayor esperanza de vida y una mejor función cerebral, hasta una mejor salud del corazón y huesos fortalecidos, son muchos los beneficios para mantener un estilo de vida saludable en la vejez. Quizás el beneficio más significativo de todos es la mejora en la calidad de vida que puede proporcionar la condición física, generando mayor sensación de bienestar y mayores niveles de energía; el ejercicio puede ayudar a las personas mayores a mantenerse independientes y activas (Golubnitschaja et al., 2021).

Además, la integración de actividades físicas con un componente social, como el baile, puede ser particularmente beneficiosa para los adultos mayores, ya que les proporciona una forma placentera de ejercitarse mientras interactúan con otros. La motivación intrínseca que surge de la práctica de actividades físicas divertidas y estimulantes, como el baile, puede ser un factor determinante para el éxito de los programas de ejercicio a largo plazo. Además, la dimensión cognitiva del baile, que involucra la memorización de pasos y patrones, podría contribuir a la neuroplasticidad, proporcionando beneficios en la función cognitiva (Fong Yan et al., 2024).

La prevención de caídas, por otra parte, es una prioridad en el manejo de la salud de los adultos mayores, ya que las caídas son una de las principales causas de lesiones y hospitalización en esta población. La evidencia sugiere que los programas de ejercicio que incluyen componentes de fortalecimiento muscular y equilibrio son altamente efectivos para mejorar el control postural y reducir la incidencia de caídas. Por ejemplo, un estudio sobre los efectos del Tai Chi demostró que incluso programas de corta duración (4-8 semanas) pueden producir mejoras significativas en el equilibrio y la estabilidad postural, efectos que persisten incluso después de finalizar el entrenamiento. Este hallazgo sugiere que

el Tai Chi puede ser una opción viable y accesible para adultos mayores con riesgo de caídas (Tan et al., 2012).

Aunque la actividad física en adultos mayores conlleva ciertos riesgos, estos están bien documentados. Los riesgos más comunes son caídas, fracturas y eventos cardiovasculares; sin embargo, estos riesgos pueden mitigarse con las precauciones adecuadas. Por ejemplo, los adultos mayores deben evitar las actividades de alto impacto y en su lugar, concentrarse en actividades de bajo impacto, como caminar y nadar. También deben usar calzado adecuado y usar cualquier dispositivo de asistencia según sea necesario. Con las precauciones adecuadas, los beneficios de la actividad física superan los riesgos para la mayoría de los adultos mayores (Delaire et al., 2021).

En situaciones de hospitalización, la actividad física es indispensable. Un grupo de investigadores evaluó la efectividad de un programa intensivo de rehabilitación multicomponente en pacientes hospitalizados, que incluyó dieta, ejercicio y terapia conductual, con pacientes ancianos con obesidad severa a corto plazo. Cuarenta y cuatro pacientes ancianos (ancianos; edad  $69,3 \pm 3,5$  años, IMC  $41,9 \pm 14,9$ ) se compararon con 215 pacientes más jóvenes (jóvenes; edad  $48,2 \pm 18,5$  años, IMC  $43,9 \pm 9,4$ ), que se utilizaron como grupos de control. Utilizaron evaluaciones de seguimiento para determinar los cambios en la antropometría, los factores de riesgo cardiovascular, la condición física, la calidad de vida y el comportamiento alimentario entre los participantes con enfermedades crónicas que fueron asesorados por un grupo multidisciplinario. Al finalizar la intervención (3 semanas), observaron reducción del peso (adulto mayor  $-3,8\%$ , joven  $-4,4\%$ ), circunferencia de cintura (adulto mayor  $-3,4\%$ , joven  $-4,1\%$ ), colesterol total (adulto mayor  $-14,0\%$ , joven  $-15,0\%$ ), índice de masa corporal (adulto mayor  $-3,9\%$ , joven  $-4,4\%$ ). En los test realizados (caminata 6 minutos, prueba de la silla y el curl de brazos) antes y después de la intervención, también presentaron cambios (adulto mayor  $+28,7\%$ , joven  $+15,3\%$ ), (adulto mayor  $+24,8\%$ , joven  $+26,9\%$ ), (adulto mayor  $+15,2\%$ , joven  $+27,3\%$ ) respectivamente. Las intervenciones para pacientes con obesidad fueron comparables entre los grupos de edad y proporcionaron una mejora clínica y funcional significativa, esto puede traducirse en una mejor calidad de vida, a largo plazo, a través de un mejor manejo de la condición subyacente que conduce a la obesidad (Budui et al., 2019).

En otro estudio realizado en 2021, se investigó el efecto de la intensidad y la resistencia a través de un programa de actividad física en mujeres mayores, entre 60 y 76 años, donde se evaluó el efecto de la intensidad y la resistencia por medio de un programa de actividad física, sugiere que se puede mejorar la capacidad funcional (movilidad, flexibilidad, fuerza muscular de miembros inferiores y superiores), las mediciones antropométricas (circunferencia de cintura, índice de masa corporal) y hemodinámicas (frecuencia arterial y presión arterial) por medio de tres programas de entrenamiento. El primero con sesiones de intensidad elevada y combinado con resistencia, dos veces por semana, el segundo con intensidad moderada combinando entrenamiento de resistencia y el tercero entrenamiento de solo resistencia. Dichos entrenamientos se llevaron a cabo por

12 semanas. Sin embargo, la capacidad hemodinámica y funcional parecen estar afectadas debido al entrenamiento de alta intensidad, tendiendo a mejorar la presión arterial diastólica, mientras que el entrenamiento de solo resistencia mejoró la capacidad funcional (Teixeira do Amaral et al., 2021).

Finalmente el envejecimiento conlleva un deterioro gradual de la capacidad funcional, que se manifiesta en una disminución de la fuerza muscular, la movilidad y la velocidad de la marcha. La actividad física regular, especialmente cuando incluye componentes multicomponentes, ha demostrado ser fundamental para prevenir o retrasar este deterioro. La evidencia muestra que la incorporación de ejercicios que mejoran tanto la condición física como las funciones cognitivas es esencial para mantener la independencia en la vejez. Por ejemplo, un estudio sobre los efectos del ejercicio aeróbico en adultos de mediana edad y mayores encontró mejoras en la capacidad aeróbica, la salud cerebral y la cognición después de 12 semanas de entrenamiento moderado, lo que sugiere que el ejercicio puede desempeñar un papel protector frente al deterioro cognitivo asociado con la edad (Ouyang et al., 2024).

## 5.3 Percepción de salud y afrontamiento en adultos mayores

La actividad física regular se asocia con una mejor percepción de salud y mayor calidad de vida en adultos mayores. En una investigación con más de 7500 participantes se observó que quienes realizaban más ejercicio reportaban puntuaciones superiores en la calidad de vida relacionada con la salud, mediadas parcialmente por una menor sintomatología depresiva (Chang et al., 2021). Otro estudio longitudinal mostró que las personas físicamente activas mantenían mejor su salud autopercebida a lo largo del tiempo, sobre todo cuando tenían percepciones positivas sobre el envejecimiento (Li & Song, 2022). El ejercicio no solo incide en parámetros objetivos de salud sino también en la valoración que hace cada individuo de su propio estado y bienestar.

Existe evidencia de que esta práctica mejora componentes tanto físicos como mentales de la calidad de vida. Por ejemplo, se ha documentado que las y los mayores activos refieren mayor satisfacción vital, mejor estado de ánimo y menos limitaciones funcionales (Tang et al., 2020; Wu et al., 2019). En un estudio realizado en Taiwán, quienes practicaban más actividad física presentaron puntuaciones significativamente superiores en los dominios físico y mental del SF-36, en comparación con sus pares sedentarios (Cheng et al., 2018). No obstante, en ese mismo grupo, solo los hombres mostraron una asociación robusta entre ejercicio y mejor calidad de vida, lo que sugiere posibles diferencias de género (Cheng et al., 2018). Además, se ha indicado que las personas mayores físicamente activas reportan mejor salud percibida frente a aquellas sedentarias,

incluso contrarrestando en parte desventajas socioeconómicas (Johnson et al., 2015).

La actividad física también funciona como estrategia de afrontamiento ante el estrés y los desafíos asociados al envejecimiento. Según la definición de Lazarus y Folkman, el afrontamiento consiste en los esfuerzos cognitivos y conductuales dirigidos a manejar demandas internas o externas que se consideran excesivas (Lazarus & Folkman, 1984). En ese sentido, el ejercicio brinda la posibilidad de asumir el control sobre un aspecto de la vida, reducir la tensión y promover emociones positivas, lo que facilita la adaptación. Un trabajo longitudinal con 618 adultos mayores japoneses mostró que 65% empleó la actividad física —por ejemplo, caminatas— para lidiar con el confinamiento durante la pandemia de COVID-19 (Kamada et al., 2021). Quienes continuaron ejercitándose experimentaron una menor caída en su bienestar psicológico (índice WHO-5) en comparación con quienes se mantuvieron inactivos (Kamada et al., 2021).

Otros estudios controlados han encontrado que el ejercicio programado refuerza la capacidad de afrontamiento en la vejez. En Brasil, un programa multicomponente de 12 meses (aeróbicos, fuerza, flexibilidad y ejercicios respiratorios) aplicado a un grupo sedentario registró mejoras en las estrategias de afrontamiento y en el rendimiento de actividades cotidianas (Pereira et al., 2020). Aumentó, en particular, el uso de enfoques positivos como la resolución de problemas y la reevaluación cognitiva, lo que sugiere que la práctica habitual de actividad física fortalece recursos psicológicos para afrontar mejor las demandas diarias. Ensayos clínicos señalan además que programas de ejercicio ayudan a disminuir los niveles de estrés percibido en mayores. Una revisión sistemática evidenció que las rutinas de intensidad ligera a moderada (por ejemplo, qigong o la combinación de ejercicio aeróbico y entrenamiento de resistencia) reducen de forma significativa el malestar psicológico en personas de más de 50 años (Rosado et al., 2019). También se recomienda la ejecución de al menos tres meses de actividades suaves, como tai chi o qigong, para potenciar estos efectos (Rosado et al., 2019).

Mantenerse activo en esta etapa de la vida no solo mejora la salud percibida, sino que constituye una vía de afrontamiento adaptativo ante el estrés y los cambios propios del envejecimiento. El ejercicio regular proporciona estructura, sensación de logro y efectos neuroquímicos que alivian la ansiedad y la depresión, favoreciendo la percepción de competencia del adulto mayor ante las dificultades. Algunos estudios indican que quienes despliegan afrontamientos más activos, en vez de pasivos o emocionales, tienden a conservar mayores niveles de bienestar (Martínez & Santos, 2021). Fomentar la actividad física en personas mayores puede, por ende, favorecer la adopción de estrategias de afrontamiento positivas (acción directa, búsqueda de apoyo, reencuadre cognitivo) que promueven su salud mental y calidad de vida.

## 5.4 Programas de ejercicio

Los programas de ejercicio se diseñan con el propósito de promover la actividad física y mejorar la salud en general. Estos programas pueden incluir una variedad de actividades, como aeróbicos, entrenamiento de fuerza y ejercicios de flexibilidad. La participación regular en un programa de ejercicios puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades crónicas o no transmisibles. Muchas investigaciones han realizado estudios con la elaboración y ejecución de programas de ejercicios en diferente tipo de población, en este caso particular se van a mencionar algunas relevantes aplicadas al adulto mayor, ya que es la población objetivo de esta investigación.

Guizelini (2018), revisó sistemáticamente la literatura, para investigar el grado y el impacto de los programas de ejercicios relacionados con la fuerza muscular y la tasa de desarrollo de la fuerza (RFD) en adultos mayores. Para tal propósito, realizaron una búsqueda bibliográfica en todas las bases de datos electrónicas hasta marzo de 2017 seleccionando los artículos que describieran el efecto del entrenamiento de resistencia en la fuerza y la RFD. Utilizaron análisis de metarregresión de niveles múltiples y aleatorios para realizar el metaanálisis y evaluar los efectos de la edad, el tipo de programa y la cantidad de sesiones de entrenamiento por semana en el grado de aumento de la fuerza y la RFD. Estas dos variables obtuvieron un efecto benéfico moderado, presentando un cambio en porcentaje de 18.4% con un valor  $p < 0.001$  para fuerza muscular, mientras, la RFC presentó un cambio de porcentaje de 26.6% y  $p < 0.001$ , concluyendo que el entrenamiento explosivo y de fuerza son efectivos para mejorar la fuerza muscular y el RFD (Guizelini et al., 2018).

Por otra parte, en un meta análisis los investigadores, mediante estudios de ensayos controlados evaluaron el efecto en la capacidad funcional aplicando diferentes modalidades de entrenamiento en pacientes (edad  $\geq 45$  años) diagnosticados con diabetes tipo 2. En los resultados encuentran una asociación directamente proporcional entre la capacidad física y el entrenamiento físico, manifestándose en la prueba de caminata de 6 minutos, en el levantamiento de peso con la prensa para piernas (1 repetición) y el consumo máximo de oxígeno. En conclusión, mencionan que los programas estructurados de ejercicio podrían mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular de las extremidades inferiores y las pruebas de levantarse, sentarse y caminar. Sin embargo, las muestras fueron muy pequeñas en los grupos, por tal motivo, en los análisis de sensibilidad estos no fueron concluyentes (Pfeifer et al., 2022).

Hortobágyi,(2015), mediante un meta análisis determinó los efectos de los programas de entrenamiento en fuerza, coordinativo y multimodal con respecto a la velocidad de marcha (habitual y rápida) en adultos mayores. Realizaron el análisis con 24 estudios de resistencia, 8 de coordinación y 19 estudios multimodal, encontrando que los individuos mejoraron la velocidad de la marcha

entre 0.09 m/s a 0.11 m/s, concluyendo que cualesquiera de estas intervenciones pueden ayudar a retrasar la perdida de la velocidad de la marcha.

James et al., (2021), encontraron que los efectos del entrenamiento de resistencia no son claros para las adaptaciones neuromusculares y proponen realizar un meta análisis para verificarlo, debido a que el deterioro de la función neuromuscular es uno de los principales determinantes de pérdida de fuerza, ya que se ha demostrado que está relacionado con la edad. Se debe recordar que el entrenamiento de resistencia mejora la masa muscular y la fuerza. Los artículos seleccionados estuvieron conformados por ensayos aleatorios controlados y donde la población fueran personas mayores a 50 años los cuales habían realizado entrenamiento de resistencia mayores a dos semanas. El análisis fue realizado por grupo muscular y el registro tomado por electromiografía. La investigación concluyó que el entrenamiento de resistencia no alteró la actividad electromiográfica ni la coactivación de los músculos antagonistas en esa población. De igual forma, menciona que un 78% de adultos mayores era población sana, lo cual limita generalizar estos hallazgos a población clínica.

Yamamoto (2021), evaluó los efectos del entrenamiento de resistencia utilizando bandas elásticas y de un suplemento dietético rico en aminoácidos esenciales de leucina sobre la fuerza y la masa muscular en pacientes mayores japoneses con diabetes tipo 2. El estudio tuvo un diseño prospectivo, aleatorio y abierto de 48 semanas con tres grupos: un grupo de control (C), un grupo de ejercicio de resistencia (R) y un grupo de ejercicio de resistencia y suplemento de leucina (RL). El grupo de control no recibió modificaciones en su estilo de vida, mientras que los grupos R y RL realizaron ejercicios de resistencia utilizando bandas elásticas durante aproximadamente 15 minutos al día durante 48 semanas. Además, el grupo RL recibió un suplemento dietético de leucina rico en aminoácidos esenciales. El estudio incluyó pacientes mayores japoneses con diabetes tipo 2 y sin demencia. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos. El estudio encontró que el cambio en la fuerza de extensión de la rodilla fue significativamente mayor en el grupo RL que en el grupo C, pero no hubo diferencias significativas en la fuerza de agarre o velocidad de la marcha entre los tres grupos. Además, no hubo cambios significativos en el peso corporal, la composición corporal evaluada por DEXA ni en el control glucémico durante el período del estudio. No se observaron efectos adicionales del suplemento de aminoácidos esenciales de leucina sobre la fuerza muscular. Sin embargo, encontró que la combinación de los grupos R y RL en un grupo de ejercicio tuvo un efecto significativo en la mejora de la fuerza muscular en comparación con el grupo de control. Además, encontró una diferencia significativa en el cambio en la puntuación de la escala Mini-Mental State Examination entre el grupo de control y el grupo de ejercicio después de 48 semanas. En conclusión, el entrenamiento de resistencia utilizando bandas elásticas puede ser efectivo para mejorar la fuerza muscular en pacientes mayores japoneses con diabetes tipo 2. Además, no se encontraron efectos adicionales del suplemento de aminoácidos esenciales de leucina en la mejora de la fuerza muscular en estos pacientes. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento de resistencia utilizando bandas elásticas puede

ser una opción viable para prevenir la sarcopenia en pacientes mayores con diabetes tipo 2 y que se necesita más investigación en esta área.

Por otro lado, se ha implementado un programa de entrenamiento funcional para evaluar su efectividad en adultos mayores frágiles, se asignaron sesenta y un individuos aleatoriamente entre el grupo control (GC) y el de intervención (GI). A este último se aplicó ejercicios de fuerza y equilibrio con equipamiento simple. El programa tuvo 2 sesiones de una hora por semana durante tres meses, mientras el GC mantuvo sus actividades cotidianas. Evaluaron la información y obtuvieron que GI mejoraron significativamente en la batería de rendimiento físico comparado con el grupo control ( $p=0.047$ ), no encontrando efectos en las pruebas de tiempo (rapidez), el estado de fragilidad y la fuerza muscular. El estudio demostró que el entrenamiento funcional mejoró la función física en los adultos mayores participantes a diferencia con las actividades cotidianas realizadas en los centros locales de Singapur (Tou et al., 2021).

Yoshiko & Watanabe (2021), investigaron el efecto del entrenamiento de sentadillas superficiales y profundas en el hogar sobre el pico de torque de extensión de la rodilla, el grosor muscular, el máximo de una repetición en la prensa de piernas y la función física en individuos mayores. Se asignaron aleatoriamente dieciséis participantes al grupo de sentadillas superficiales (SS; edad,  $71,0 \pm 4,0$  años) y al grupo de sentadillas profundas (DS; edad,  $68,6 \pm 3,6$  años). Se usaron sillas de 40 cm de altura y sillas con un cojín de 20 cm de altura (60 cm en total) como objetivos de profundidad para las sentadillas, y se instruyó a los participantes a hundirse hasta que su cadera tocara la silla y el cojín. Los participantes realizaron cuatro series de sentadillas al día (35 repeticiones por serie), tres días a la semana, durante 12 semanas en su hogar. El pico de torque de extensión de la rodilla, el grosor muscular del cuádriceps femoral (por ejemplo, vasto lateral, recto femoral e intermedius vastus) y la función física se midieron en las semanas 0 (línea base), 4, 8 y 12. El pico de torque máximo de extensión isométrica de la rodilla, el grosor muscular y la velocidad de marcha no cambiaron significativamente durante el período de entrenamiento de 12 semanas en ninguno de los grupos ( $P > 0,05$ ). Sin embargo, en comparación con la línea base, hubo una mejora significativa en los resultados de las pruebas de repetición de sentarse-levantarse de 30 segundos después de las semanas 8 y 12 en ambos grupos ( $P < 0,05$ ). Además, los resultados de una repetición máxima en la prensa de piernas mejoraron significativamente después de las semanas 4 y 12 en el grupo DS y las semanas 4, 8 y 12 en el grupo SS ( $P < 0,05$ ). Los resultados indicaron que el entrenamiento de sentadillas en el hogar mejora la función de las extremidades inferiores en adultos mayores, así como el rendimiento en pruebas de función física relacionadas con actividades de la vida diaria. Además, este tipo de entrenamiento beneficia a los adultos mayores independientemente de si las sentadillas son superficiales o profundas.

Finalmente, se ha examinado los efectos de 12 semanas de entrenamiento de fuerza de baja carga en una silla con banda elástica (EBT) sobre la aptitud funcional y los biomarcadores metabólicos en mujeres mayores. Ciento sesenta y

ocho mujeres fueron asignadas aleatoriamente para el programa de entrenamiento. El grupo control ( $n = 82$ ,  $74,5 \pm 8,2$  años,  $70,6 \pm 12,0$  kg). El protocolo de entrenamiento consistió en ejercicios periodizados de resistencia para todo el cuerpo con poca carga y realizados en una silla (2 series, 12-15 repeticiones, 40-60 % de una repetición máxima-1RM) usando una banda elástica, dos veces por semana durante 12 semanas. El programa de entrenamiento de resistencia fue diseñado para mantener la carga a lo largo del tiempo, con intensidad creciente utilizando varias bandas elásticas (Thera-Band). Realizaron curl de brazos de 30 s, prueba de pasos de 2 min, sentarse y pararse de una silla, levantarse y fuerza de agarre. Marcadores metabólicos (glucosa en sangre en ayunas, triglicéridos, colesterol total, lipoproteínas de alta (HDL) y baja (LDL) densidad) se midieron antes y después del período de entrenamiento. Para detectar cambios antes/después de la intervención y entre diferencias de grupo, se aplicó ANOVA de medidas repetidas. Se obtuvieron mejoras significativas a lo largo del tiempo para todas las variables de EBT.  $p < 0,05$  para 30 s de curl de brazos;  $p < 0,05$  para fuerza prensil. Además, se obtuvieron mejoras significativas con el tiempo para todos los biomarcadores excluyendo a triglicéridos y se reportó una adherencia de los participantes a las capacitaciones superior al 90%. En conclusión, 12 semanas de EBT son seguras y beneficiosas para mejorar el estado físico y los biomarcadores metabólicos relacionados con la salud en mujeres mayores (Stojanović et al., 2021).

## 6 Objetivos

### 6.1 Objetivo General:

Analizar el Efecto de tres programas de ejercicio (coordinativo, multimodal y aeróbico) en la salud percibida, el bienestar y el afrontamiento adaptativo de los adultos mayores, considerando los principios del Modelo de Roy y los resultados del Senior Fitness Test antes y después de la intervención en la Comuna 11 de Cali, Valle del Cauca.

### 6.2 Objetivos Específicos:

- ❖ Caracterizar sociodemográficamente los adultos mayores que asistan a los programas de ejercicio.
- ❖ Identificar los cambios en el proceso de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor antes y después de la intervención.
- ❖ Determinar la relación entre salud percibida, senior fitness test, afrontamiento e índice de bienestar.
- ❖ Analizar cómo influyen los distintos tipos de intervención física (Aeróbico, Coordinativo, Multimodal), el desempeño en cada prueba del Senior Fitness Test y el momento de medición (pre y post), en los niveles de afrontamiento adaptativo (C\_Roy) de las personas adultas mayores, controlando la variabilidad por rango de edad, a través de modelos multinomiales mixtos.
- ❖ Evaluar el impacto de los tres programas de intervención física en la funcionalidad y la capacidad funcional y el bienestar (WHO 5) de los adultos mayores, mediante un análisis multivariado de varianza (MANOVA), considerando el efecto del tiempo, el rango de edad y sus interacciones sobre diversas pruebas de capacidad funcional.



## 7 Metodología Propuesta

### 7.1 Tipo de estudio

La investigación propuesta fue cuantitativa, diseño cuasi experimental con tres grupos para intervenir (programa de ejercicio)

### 7.2 Área

Área: Barrio San Carlos, San Benito y Diamante pertenecientes a la Comuna 11 de la ciudad de Santiago de Cali Colombia.

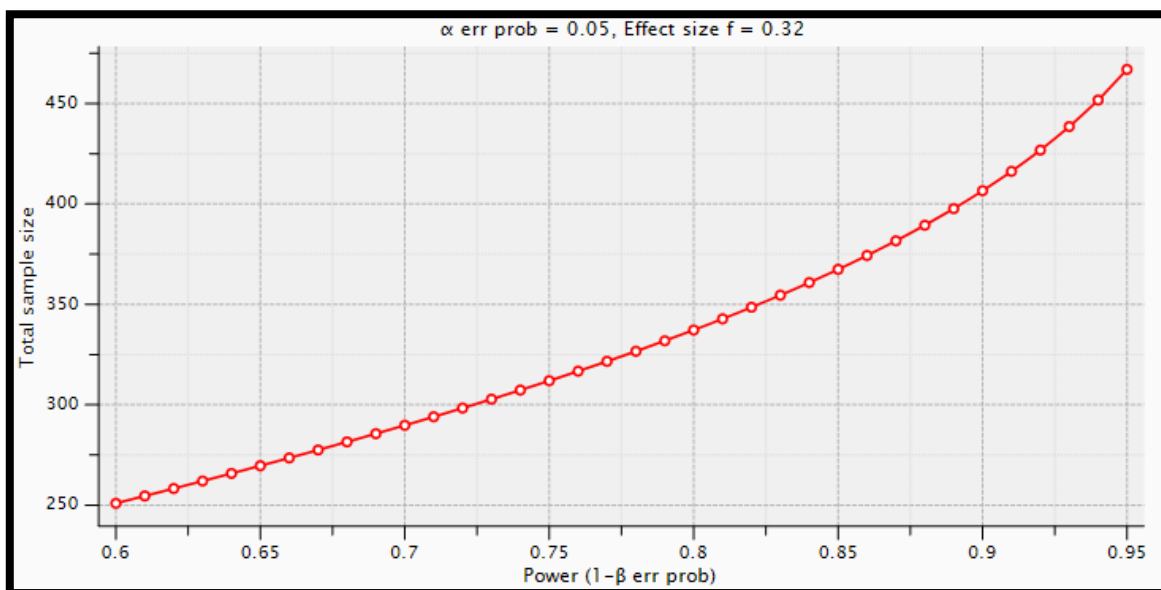
### 7.3 Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada exclusivamente por mujeres adultas mayores, definidas según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) como personas de 60 años o más, pertenecientes a grupos de la tercera edad.

### 7.4 Muestra

Para estimar el tamaño de la muestra, se utilizó el software G Power (v.3.1.7), considerando tres grupos de intervención, un nivel de confianza del 95%, un error de 0.05, una potencia de 0.90 y un tamaño del efecto de 0.32, lo cual arrojó un valor inicial de 407 personas. Se previó un porcentaje de deserción del 20%, lo que ajustó el tamaño de muestra a 489 adultos mayores, equivalentes a 163 participantes por grupo. Sin embargo, se presentó una deserción del 8%, quedando finalmente un total de 450 participantes distribuidos en 150 por programa de ejercicio.

Figura 2 Potencia de la muestra en función del tamaño de la muestra



Fuente: Propia

El tamaño del efecto se obtuvo por medio de la investigación realizada por Courel-Ibáñez (2022) en la cual tenía como objetivo determinar si los beneficios de los programas de entrenamiento a largo (24 semanas) y corto (4 semanas) plazo persistían después de períodos cortos (6 semanas) y largos (14 semanas) de inactividad en adultos mayores con sarcopenia que viven en hogares de ancianos. Se llevó a cabo un ensayo aleatorizado multicéntrico en el que se asignó a 24 adultos mayores institucionalizados ( $87,1 \pm 7,1$  años, 58,3% mujeres) diagnosticados con sarcopenia a dos grupos: el grupo de Entrenamiento Largo-Detracción Corta (LT-SD) que completó 24 semanas de entrenamiento supervisado Vivifrail seguido de 6 semanas de detracción; y el grupo de Entrenamiento Corto-Detracción Larga (ST-LD) que completó 4 semanas de entrenamiento y 14 semanas de detracción. El programa de entrenamiento Vivifrail fue diseñado para prescribir ejercicios individuales para adultos mayores frágiles según su capacidad funcional, y constó de 4 niveles que combinaban ejercicios de fuerza y potencia, equilibrio, flexibilidad y resistencia cardiovascular. Se evaluaron los cambios en la capacidad funcional y la fuerza al inicio, después de los períodos de entrenamiento y detracción cortos y largos. Los resultados mostraron que los beneficios después de las intervenciones de ejercicio a corto y largo plazo persistieron en comparación con el inicio. El entrenamiento Vivifrail fue altamente efectivo a corto plazo (4 semanas) para aumentar el rendimiento funcional y de fuerza (tamaño del efecto de 0,32-1,44,  $P < 0,044$ ), con excepción

de la fuerza de agarre manual. El entrenamiento continuo durante 24 semanas produjo mejoras adicionales del 10% al 20% ( $P < 0,036$ ). El estado de fragilidad se revirtió en el 36% de los participantes, con el 59% logrando una alta auto autonomía. La detracción resultó en una pérdida del 10% al 25% de la capacidad funcional y la fuerza, incluso después de 24 semanas de entrenamiento (tamaño del efecto de 0,24-0,92,  $P < 0,039$ ). En conclusión, estrategias intermitentes como el ejercicio supervisado de 4 semanas 3 veces al año con no más de 14 semanas de inactividad entre períodos de ejercicio parecen ser una solución eficiente para el desafío global de mantener la capacidad funcional e incluso revertir la fragilidad en adultos mayores vulnerables institucionalizados.

## 7.5 Criterios de inclusión y exclusión

### 7.5.1 Criterios de inclusión

- Individuo con edad mayor a 60 años.
- Capaz de establecer un proceso comunicacional con el equipo.
- Función cognitiva preservada.
- El individuo debe ser capaz de llegar a la realización del programa de ejercicio autónomamente.
- Firma del consentimiento informado

Los criterios de inclusión fueron verificados mediante un proceso de selección estructurado que incluyó:

Se realizó una entrevista individual con cada candidato para evaluar si cumplía con los requisitos de edad, capacidad comunicativa y función cognitiva. Para determinar la función cognitiva preservada, se aplicó el test Mini-Mental State Examination (MMSE), con un punto de corte de 24 o superior.

Se evaluó la capacidad del individuo para desplazarse y completar las sesiones del programa de ejercicio de manera autónoma, mediante la prueba de movilidad de "Levantarse y caminar" (Timed Up and Go Test, TUG).

Todos los participantes firmaron un documento de consentimiento informado, asegurando su comprensión y aceptación de los procedimientos del estudio.

#### 7.5.2 Criterios de exclusión

- Presencia de lesión traumática aguda.
- Lesiones en el sistema osteoartromuscular en el último semestre.
- Encontrarse activo en un programa de ejercicio.
- Cirugías programadas o realizadas en los próximos o últimos 3 meses.
- Arritmias cardíacas no controladas.
- Presencia de enfermedades no transmisibles no controladas (Hipertensión arterial y/o Diabetes).
- Contraindicación médica documentada para realizar actividad física.
- Incumplimiento del 85% de las sesiones del programa de ejercicio
- Uso de órtesis

Los criterios de exclusión fueron verificados a través de:

**Cuestionario de salud:** Se aplicó un cuestionario a cada participante, donde se indagó sobre antecedentes de lesiones traumáticas agudas, lesiones osteoartromusculares en el último semestre, arritmias cardíacas no controladas, enfermedades crónicas no controladas como hipertensión arterial o diabetes, y cirugías programadas o recientes en los últimos tres meses.

**Examen físico:** Se realizó una evaluación física inicial por parte de un fisioterapeuta para detectar cualquier contraindicación médica para la actividad física.

Se aplicó un cuestionario para determinar si el participante se encontraba activo en otro programa de ejercicio, lo que representaría un criterio de exclusión.

**Seguimiento de asistencia:** Se estableció un control de asistencia para verificar el cumplimiento del 85% de las sesiones del programa de ejercicio. En caso de incumplimiento, el participante fue excluido del estudio.

Se verificó el uso de dispositivos ortopédicos mediante observación directa para determinar si interferían con la ejecución de los ejercicios del programa.

## 7.6 Prueba piloto

Para comprobar la viabilidad del diseño de la investigación y asegurarse de que las intervenciones, tiempos y medidas sean adecuadas para el estudio de los efectos de la salud percibida y el afrontamiento en la población adulta mayor se plantea una prueba piloto.

La prueba piloto siguió los siguientes pasos:

**Definición de la muestra:** Se seleccionó una muestra de la población objetivo (adultos mayores) y se aplicó los criterios de inclusión y exclusión. Una muestra de 15 participantes por grupo fueron suficientes para la prueba piloto (Burgos et al., 2017). En total fueron 45 participantes para dicha prueba.

**Intervenciones:** Se aplicó los tres programas de ejercicios (coordinativo, multimodal y aeróbico) durante un periodo de tiempo proporcional (6 semanas) al que se utilizó en la investigación principal (Courel-Ibáñez et al., 2022). Se realizó un seguimiento del progreso de los participantes y se registró cualquier problema o dificultad encontrada durante la aplicación de los programas de ejercicio.

**Modelos de medición:** Se realizó mediciones antes y después de la intervención utilizando los instrumentos de medición seleccionados, salud percibida, afrontamiento y adaptación de Roy, índice de bienestar y senior fitness test.

**Análisis de datos:** Se analizó los datos recolectados durante la prueba piloto y se evaluarán los procedimientos utilizados. Los resultados se utilizaron para ajustar y mejorar el diseño de la investigación principal, si es necesario.

## 7.7 Recolección de información

Se realizaron los diferentes tipos de test para recolectar la información de los individuos que se vincularon a la investigación y se asignaron los programas de ejercicios a los diferentes grupos ya constituidos.

Se realizaron los diferentes tipos de test para captar la información de los individuos, siendo estos: La Escala de Salud percibida (SF12), el Senior Fitness (SFT), Función familiar (APGAR), Índice de Bienestar (WHO). Las mediciones se realizaron antes de iniciar los programas de entrenamiento para cada uno de los grupos de adultos mayores ya constituidos, las intervenciones con dichos programas se ejecutaron durante tres meses y posterior a estos, se realizaron las mediciones nuevamente. Es importante mencionar que los instrumentos a utilizar se encuentran validados. La administración de la escala de afrontamiento de Roy se realizó antes y después de la intervención con los programas de ejercicio, lo que permitió comparar los niveles de los modos adaptativos antes y después de la intervención.

## 7.8 Protocolo intervenciones

Se realizaron tres protocolos de intervención con tres tipos de programas de ejercicios: Programa Coordinativo, Programa Multimodal y Programa Aeróbico (Baile). Antes y después de la intervención, se realizaron mediciones mediante diversos test, incluyendo, índice familiar, índice de bienestar y el Senior Fitness Test. Cada programa de ejercicios tuvo una duración total de 36 horas, repartidas en 3 sesiones por semana durante 3 meses.

Cada sesión estuvo compuesta por tres fases estructuradas:

Fase inicial (Calentamiento – 5 a 7 minutos): Movilidad articular y activación muscular.

Fase central (Trabajo principal – 50 A 55 minutos): Desarrollo del componente específico de cada programa.

Fase final (Enfriamiento – 6 a 8 minutos): Vuelta a la calma y estiramientos para recuperación.

Cada programa estuvo estructurado tres mesociclos, con sus respectivas fases (fase inicial, fase central, fase final), con 4 microciclos por mesociclo, totalizando 12 microciclos y 36 sesiones en los 3 meses de intervención. La intensidad del ejercicio se ajustó progresivamente en cada grupo utilizando la escala de percepción del esfuerzo de Borg (0-10), midiendo la respuesta individual de los participantes en cada sesión.

Los programas de ejercicio fueron diseñados tomando como referencia las recomendaciones del American College of Sports Medicine (ACSM) sobre la prescripción del ejercicio en adultos mayores (Chodzko-Zajko et al., 2009), así como estudios que han demostrado los beneficios de diferentes modalidades de entrenamiento en esta población.

## Parámetros Generales

Frecuencia: 3 sesiones por semana.

Duración: 60 a 65 minutos por sesión.

Periodo Total: 12 semanas.

Progresión: Distribuida en tres mesociclos (con sus respectivas fases).

Intensidad: Moderada (5-6) a vigorosa (7-8) según la escala de percepción del esfuerzo de Borg.

## Programa Coordinativo

Este programa fue diseñado para mejorar la coordinación, el equilibrio y la propiocepción, fundamentales para la prevención de caídas en adultos mayores. Se basa en los principios del entrenamiento neuromotor recomendados por el ACSM (Garber et al., 2011) y en estudios que demuestran que la mejora del control postural y de la estabilidad reduce el riesgo de caídas y lesiones (Sherrington et al., 2017).

### Estrategias aplicadas:

Ejercicios de equilibrio en diferentes bases de apoyo.

Trabajo de propiocepción con aros, palos y plataformas inestables.

Movimientos coordinativos de miembros superiores e inferiores.

Incremento progresivo de la dificultad mediante variaciones en la postura y carga de trabajo.

## Programa Multimodal

El programa multimodal combinó fuerza, resistencia aeróbica y equilibrio con el objetivo de optimizar la funcionalidad global de los adultos mayores. Se fundamentó en investigaciones que evidencian que la combinación de estos componentes es efectiva para mejorar la movilidad y la independencia en esta población (Liu & Latham, 2009).

Estrategias aplicadas:

Entrenamiento de fuerza con bandas de resistencia y pesas livianas.

Ejercicios aeróbicos con caminatas progresivas y desplazamientos controlados.

Trabajo de estabilidad mediante patrones funcionales y ejercicios de activación del core.

Periodización de la carga progresiva para evitar sobrecargas y mejorar la capacidad física.

### Programa Aeróbico (Baile)

Este programa estuvo basado en la evidencia que respalda el baile como una estrategia eficaz para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria, la coordinación motriz y el bienestar psicológico en adultos mayores (Keogh & Kilding, 2009). Se diseñó utilizando una progresión estructurada de la carga a través del incremento del tiempo de ejecución de los ritmos de baile y el aumento gradual de las revoluciones por minuto (RPM) de la música.

Estrategias aplicadas:

Uso progresivo de ritmos musicales (bolero, salsa, merengue) con ajuste de tiempo y tempo.

Aumento de la intensidad a través de la duración de cada ritmo y el número de pasos por minuto.

Enfoque en la mejora de la agilidad, el equilibrio dinámico y la percepción del ritmo.

Monitoreo continuo de la respuesta cardiovascular mediante la percepción subjetiva del esfuerzo.

Para el entrenamiento aeróbico, el ACSM recomienda una frecuencia de 3 o más veces por semana con una combinación de intensidad moderada y vigorosa, estableciendo sesiones de 30-60 minutos para actividad moderada o 20-30 minutos para actividad vigorosa, acumuladas en bloques de mínimo 10 minutos (Nelson et al., 2007).

El diseño de estos programas se fundamentó en estudios previos y guías internacionales que avalan su efectividad:

El programa coordinativo sigue la línea de trabajos como el de Sherrington et al. (2017), que encontraron que el entrenamiento neuromotor mejora el equilibrio y reduce el riesgo de caídas.

El programa multimodal se basa en la evidencia de Liu & Latham (2009), quienes demostraron que el entrenamiento combinado de fuerza y resistencia mejora la capacidad funcional en adultos mayores.

El programa aeróbico (baile) toma como referencia estudios como los de Keogh & Kilding (2009), que resaltan el impacto positivo del baile en la salud cardiorrespiratoria y la coordinación en personas mayores.

Además, las recomendaciones del American College of Sports Medicine (ACSM) han sido aplicadas para garantizar que los programas cumplan con los estándares de seguridad y efectividad en la prescripción del ejercicio para adultos mayores.

<b>Nombre de los programas:</b>			
A. Programa coordinativo			
B. Programa multimodal			
C. Programa aeróbico (baile)			
<b>Población:</b> Adultos mayores			
<b>Profesionales a cargo del programa:</b> fisioterapeuta, estudiantes último semestre de profesional en deporte.			
<b>Duración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo por sesión</b>	<b>Capacidades</b>
12 semanas	3 veces por semana	60- 65 minutos	A. Coordinación, equilibrio, propiocepción, aeróbica. B. Fuerza, aeróbica C. Aeróbica, coordinativa
<b>Tipo de ejercicios específicos y principales del programa:</b>			

<p>A. Ejercicios de equilibrio, propiocepción, ejercicios coordinativos con miembros superiores e inferiores: saltos de bajo impacto, aros, palos, step, pelota, lazo.</p> <p>B. Ejercicios de fuerza resistencia isotónicos e isométricos, fuerza máxima, aeróbico, puente, equilibrio estático y dinámico, (inicialmente con autocarga y progresivamente con carga externa).</p> <p>C. Baile (salsa, merengue, bolero)</p>
<p><b>Implementos:</b></p> <p>Bandas de resistencia, mancuernas, topes, conos, palos, aros, step, pelota, lazo.</p>
<p><b>Indicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toalla, ropa, calzado cómodo y seguro</li> <li>• Hidratación antes, durante y después del entrenamiento.</li> <li>• Desayuno ligero 1-2 horas antes del entrenamiento.</li> </ul>
<p><b>Contraindicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad infecciosa aguda, fiebre, malestar, cefalea, tos aguda, etc.</li> <li>• Dolores osteoartromusculares agudos</li> <li>• Angina de pecho.</li> </ul>

### 7.8.1 Programa Coordinativo:

Tabla 1 Estructura Programa Coordinativo – sesión 1

Preparación física general.				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10

Fase central.				
Zigzag en caminata con aros.	3x2'	3	2'	3
Steps con libras.	3x2'	5	2'	3
Abducción con palos + caminatas.	3x2'	4	2'	3
Lanzamientos de balones de plástico + sentarse.	3x3'	3	2'	4,5
Movilización en aro con parejas.	3x4'	5	2'	6
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	2'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	4'	1	N/A	N/A

## 7.8.2 Programa Multimodal:

*Tabla 2 Estructura Programa Multimodal - sesión 1*

Preparación física general.				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad

Movilidad articular.	4'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Bandas elástica	5x1'	4	4'	1,25
Puentes.	5x1'	3	4'	1,25
Mancuernas curl de bíceps.	6x1'	4	5'	1,2
Colchonetas abdominal	6x1'	5	5'	1,2
Press con palos.	5x1'	2	4'	1,25
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

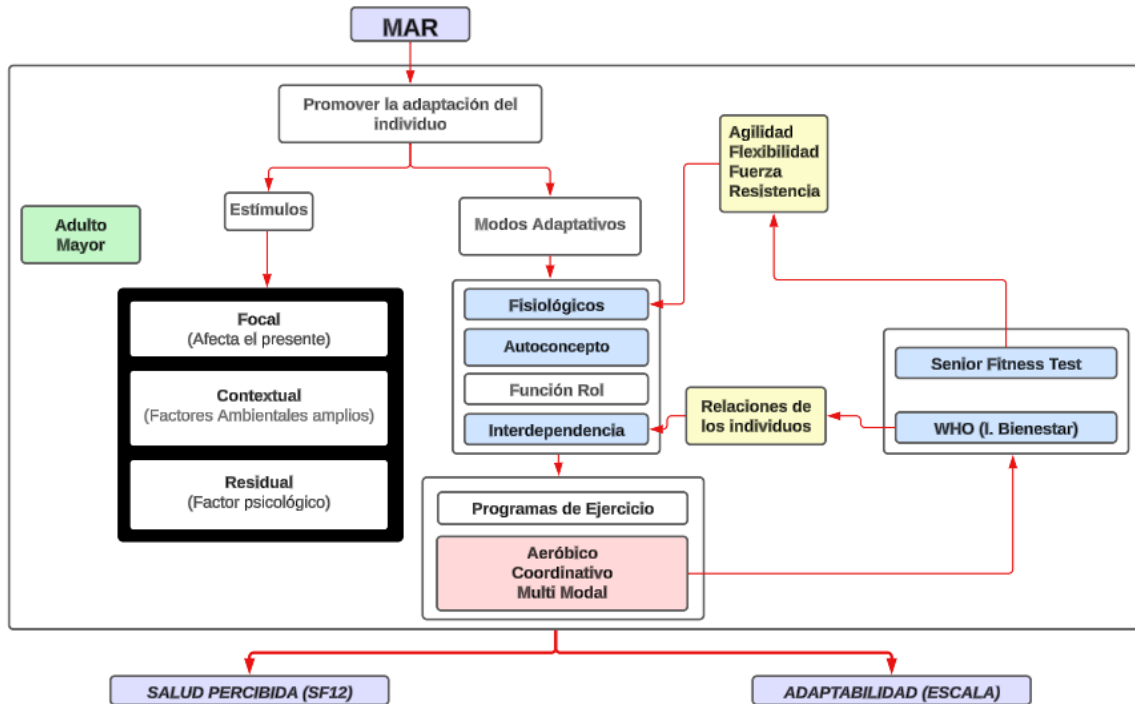
### 7.8.3 Programa Aeróbico:

Tabla 3 Estructura Programa Aeróbico - sesión 1

Preparación física general.				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	4'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Bolero	3'	2	2'	2
Bolero	2x3'	3	4'	1,5
Salsa	2x3'	4	5'	1,2
Salsa	3x3'	5	5'	1,8
Merengue	2x3'	4	4'	1,5
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Con el propósito de resumir toda la metodología, se presenta la figura 3 en la cual se ve plasmado los modos adaptativos a intervenir por medio de los programas de ejercicios y los instrumentos con los cuales se captarán las mediciones y valores antes y después de la aplicación de dichos programas.

Figura 3 Modos Adaptativos e Intervenciones



Fuente: Propia

## 7.9 Instrumentos y variables

### 7.9.1 Escala de salud percibida SF12

La salud percibida se refiere a la evaluación subjetiva que una persona hace de su propio estado de salud. Es una medida importante en la salud pública y la atención médica, ya que la percepción de salud de una persona puede influir en

su comportamiento en cuanto al cuidado de su salud y en la utilización de los servicios de atención médica (Covert et al., 2022).

Este constructo está compuesto por doce ítems, cuya finalidad es proporcionar una métrica de fácil aplicación para evaluar el grado de bienestar y capacidad funcional de las personas mayores de 14 años (Roldán González et al., 2022).

Esta escala permite definir un estado positivo y negativo de la salud física y mental, por medio de ocho dimensiones (función física, rol físico, dolor corporal, salud mental, salud general, vitalidad, función social y rol emocional) (Hyeyoung & Hyunseon, 2022).

La investigación realizada por Ramírez-Vélez (2010) permitió estimar la confiabilidad y valores normativos preliminares de la versión corta SF-12 de adultos colombianos, con el fin de aportar una medida que adicione un valor agregado e integral al concepto clásico de salud del país. Realizaron un estudio transversal observacional de validación en captación consecutiva entre enero del 2007 y enero de 2009, convocando a adultos mayores de 18 años colombianos de habla hispana, residentes del departamento del Valle del Cauca de dos diferentes áreas metropolitanas. La información se recolectó mediante entrevista personal e historia clínica simplificada, incluyendo el auto-reporte de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), mediante la aplicación del SF-12 v2. Los resultados mostraron una elevada consistencia interna en todos los dominios del SF-12, superando el estándar propuesto de 0,70, y valores cercanos en la versión corta SCF-12 y SCM-12. Las puntuaciones más altas se acusaron en la SCM-12, especialmente en los dominios vitalidad y salud mental, mientras que la puntuación más baja se encontró en el dominio desempeño emocional. Las puntuaciones más altas en la SCF-12, se encontraron en los dominios dolor corporal, funcionamiento físico y salud general, mientras que la puntuación más baja quedó demostrada en el dominio del desempeño físico. El análisis por grupos de edades mostró algunas diferencias entre los resultados del SF-12 especialmente en los dominios de la SCF-12, funcionamiento físico, dolor corporal y salud general. También observaron que los hombres acusaron mejores puntuaciones en cada uno de los dominios del SF-12 que las mujeres, particularmente en la SCF-12. En general, este estudio aporta valores normativos preliminares para la versión corta SF-12 en adultos colombianos y evidencia su fiabilidad y validez.

Las opciones para responder el instrumento SF12 están diseñadas tipo escala Likert (donde el número de opciones varía de tres a seis puntos, dependiendo del ítem), evaluando la intensidad o en ocasiones la frecuencia del estado de salud de los individuos. El puntaje va entre 0 y 100, relacionando el mayor puntaje con una mejor salud percibida. Las investigaciones que han utilizado la escala de

salud percibida con los doce ítems, han verificado que dicho instrumento es una medida confiable y válida, encontrándose estimaciones de consistencia interna mayores a 70% y correlaciones significativas entre las diferentes versiones de la escala (Ramírez-Vélez et al., 2010).

*Tabla 4 Descripción de los ítems del cuestionario SF12*

Áreas	Escalas	Número de ítem	Rango del ítem	Cantidad Ítem
Físico	Función Física	2-3	3	2
	Función Social	9	6	1
	Rol Físico	1-8	5	2
	Salud General	12	6	1
Funcional	Rol Emocional	4-5	2	2
	Salud Mental	6-7	2	2
	Vitalidad	10	6	1
	Dolor Corporal	11	6	1

Fuente: Propia

### 7.9.2 Escala de Medición del proceso de afrontamiento adaptativos de Roy (EsCAPS)

La Escala de Medición del proceso de afrontamiento adaptativo de Roy es un instrumento utilizado para evaluar los modos adaptativos del modelo de Roy en adultos mayores. La escala se compone de 33 ítems que miden tres afrontamientos: cognitivo, emocional y el comportamiento. Cada ítem se puntúa en una escala de 1 a 4, donde 1 indica que la persona no utiliza el modo adaptativo en absoluto y 4 indica que lo utiliza con mucha frecuencia. La puntuación total de la EsCAPS se obtiene sumando las puntuaciones de todos los ítems y puede oscilar entre 33 y 132 puntos (Sarmiento González et al., 2013).

Sarmiento González (2013) propone ajustar y validar psicométricamente la escala de evaluación del proceso de afrontamiento y adaptación en población adulta. La metodología incluyó dos fases: una fase de revisión y ajuste de la escala y una fase de validación psicométrica. En la fase de revisión y ajuste de la escala, se utilizaron dos estrategias: un grupo focal de 6 profesionales de enfermería que habían usado la escala en sus procesos investigativos y un ajuste preliminar de la versión en español. El grupo focal permitió identificar ítems con dificultades semánticas y de comprensión. El ajuste preliminar de la versión en español permitió verificar la pertinencia de cada ítem frente a la teoría de mediano rango del proceso de afrontamiento y adaptación y analizar todos los aspectos semánticos a la luz de la versión original en inglés y de las limitaciones reportadas por la literatura. En la fase de validación psicométrica se realizaron tres tipos de validez: facial, de contenido y de constructo. Para la validez facial, se aplicó la escala a una muestra aleatoria simple de 182 sujetos y se identificaron 10 ítems con dificultades de comprensión que se sometieron a un nuevo proceso de exploración y revisión. Para la validez de contenido, se sometió la escala revisada a un grupo de 6 expertos que evaluaron cada ítem considerando tres criterios de calificación y se eliminaron 7 ítems con RVC inferior a 0.58. Finalmente, se obtuvo una versión final de 33 ítems con un índice de validez de contenido global de 0.83. La validez de constructo se evaluó a través de la metodología de análisis factorial exploratorio y se seleccionó una estructura factorial determinada con 5 factores y 4 rotaciones ortogonales o rígidas. Sin embargo, los resultados indicaron que no fue posible definir una estructura factorial determinada a la luz de la acumulación de la varianza. Finalmente, se evaluó la confiabilidad a través del cálculo de la consistencia interna con el coeficiente alfa de Cronbach. En conclusión, este estudio permitió ajustar y validar psicométricamente una escala de evaluación del proceso de afrontamiento y adaptación en población adulta, obteniendo una versión final de 33 ítems con un índice de validez de contenido global de 0.83 y una confiabilidad de 0.70.

La EsCAPS ha sido validada en estudios previos como se manifestó anteriormente y se ha demostrado que es una herramienta confiable y válida para evaluar los modos adaptativos en adultos mayores. Además, la escala ha sido utilizada en diferentes contextos y ha demostrado ser sensible a cambios en la adaptación después de la intervención.

*Tabla 5 Descripción variables escala del proceso adaptativo*

<b>Afrontamiento</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>
Cognitivo		

Comportamiento	1-4	Nunca
Emocional	(33-132)	Casi Nunca Casi Siempre Siempre

### 7.9.3 Senior Fitness Test

El Senior Fitness Test es una herramienta de evaluación diseñada por la Dra. Roberta Rikli y el Dr. Jessie Jones en 1999 para medir la aptitud física de personas mayores de 60 años. Este test se compone de seis pruebas que miden diferentes aspectos de la aptitud física de las personas mayores, Dichas pruebas incluyen caminar de 6 minutos, levantarse de la silla, levantamiento de piernas, flexión del brazo, alcance del brazo y equilibrio.

La prueba de caminar de 6 minutos mide la distancia que una persona puede caminar en 6 minutos. La prueba de levantarse de la silla mide la cantidad de veces que una persona puede levantarse de una silla sin usar los brazos en un minuto. La prueba de levantamiento de piernas mide la fuerza de las piernas a través de la cantidad de veces que una persona puede levantar una pierna hacia arriba sin mover el tronco en un minuto. La prueba de flexión del brazo mide la fuerza de los brazos a través de la cantidad de veces que una persona puede flexionar el brazo en un minuto. La prueba de alcance del brazo mide la flexibilidad de los hombros y la parte superior de la espalda mediante la distancia que una persona puede alcanzar hacia adelante mientras está sentado. Por último, la prueba de equilibrio mide la capacidad de una persona para mantener el equilibrio durante tres posturas diferentes: parado con los pies juntos, parado con un pie adelante y parado con un pie atrás (Mayores et al., 2017).

La batería de pruebas incluye medidas de resistencia cardiovascular, fuerza muscular (piernas y brazos), flexibilidad, equilibrio y agilidad. El Senior Fitness Test se puede utilizar para identificar a las personas mayores que están en riesgo de deterioro funcional y prescribir programas de ejercicio apropiados para mantener o mejorar su función física. Además, la prueba se puede administrar en un entorno clínico para determinar los efectos de un programa de ejercicio prescrito. Fitness Test también se utiliza con fines de investigación e intervención para una variedad de diferentes poblaciones de usuarios, incluidos adultos mayores con limitaciones de movilidad, personas con enfermedades cardiovasculares y hombres y mujeres mayores sanos (Rodríguez-Carvajal et al., 2010).

En investigaciones realizadas para determinar el alfa de Cronbach (confiabilidad interna de la escala) global en las seis dimensiones han encontrado valores mayores a 80%. En general este test Senior ha reportado por medio del análisis

de varianza (ANOVA) un coeficiente de correlación intraclase (CCI) entre 0.80 a 0.90 (Cobo-Mejía et al., 2016).

*Tabla 6 Descripción de los ítems de la prueba Senior Fitness*

Variables	Dimensiones	Indicador	Valor
Fuerza tren inferior	Fuerza tren inferior	Cantidad repeticiones (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio
Fuerza tren superior	Fuerza tren superior	Cantidad repeticiones (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio
Resistencia aeróbica	Resistencia aeróbica	Cantidad Pasos (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio
Flexibilidad tren inferior	Flexibilidad tren inferior	Centímetros (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio
Flexibilidad tren superior	Flexibilidad tren superior	Centímetros (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio
Agilidad equilibrio dinámico	Agilidad equilibrio dinámico	Segundos (según edad)	Bajo promedio Promedio Alto promedio

Fuente: Propia

#### 7.9.4 Índice de Bienestar WHO

El Índice de bienestar es un sistema de escala corta de cinco elementos que mide el bienestar subjetivo. Es altamente confiable y tiene una amplia gama de aplicaciones, y ha sido validado a escala global (Yanardağ et al., 2021).

Esta herramienta determina los síntomas clásicos de la depresión, que se pueden caracterizar por el estado de ánimo, el interés por las cosas que normalmente se

disfrutan y el nivel de energía. La puntuación global utiliza una escala tipo Likert, que va de cero a tres puntos para cada ítem. Como resultado, la puntuación total puede oscilar entre cero y quince; a mayor puntuación, mayor grado de sintomatología, o por el contrario a menor puntuación, menor nivel de sintomatología (Campo-Arias et al., 2015).

La escala de calificación se utiliza para identificar pacientes con depresión, ya que puede indicar alta sensibilidad y baja especificidad. Un resultado positivo significa que se necesita una evaluación clínica estructurada para confirmar un posible caso (Yanardağ et al., 2021).

Los estimadores más apropiados para determinar la correlación de los ítems, son los coeficientes de Alpha y omega, siendo estos indispensables para observar la validez y la confiabilidad, los rangos de aceptación de aceptabilidad están comprendidos entre 0.70 y 0.90 dentro de los cuales se encuentra este instrumento (Campo-Arias et al., 2015).

#### 7.9.5 Programas de ejercicio

Las intervenciones consistirán en tres programas de ejercicios (coordinativo, aeróbico, multimodal) los cuales se realizarán durante tres meses, tres sesiones por semana y cada sesión de una hora.

Para cada uno de los programas se elaboran tres Macroциclos con tres Mesociclos cada uno, se especificará objetivo por macroциclo, al igual que por mesociclo. Se establecerá el tipo de cada mesociclo y el tema por sesión a ejecutar. Cada microциclo tuvo la fase general y específica. La intensidad se manejó día a día para cada programa, lo cual permitió observar el comportamiento de los adultos mayores al incremento de esta. El volumen total para cada programa será de 2160 minutos.

Para el programa multimodal la fase general estuvo constituida por propiocepción, elasticidad y movilidad articular. La fase específica estuvo formada por fuerza resistencia, fuerza explosiva, fuerza máxima, aeróbico, squat, puente, equilibrio estático, de fuerza, dinámico y fortalecimiento (ver anexo 9.5).

Para el programa aeróbico la fase general estuvo constituida por movilidad articular, calentamiento, estiramiento, ejercicios de respiración. La fase específica estuvo formada por trabajo enfatizado en baile (salsa, merengue, bolero) y para la recuperación ejercicios respiratorios (ver anexo 9.6).

Para el programa coordinativo la fase general estuvo constituida por movilidad articular, calentamiento, flexibilidad. La fase específica estuvo formada por

equilibrio, propiocepción, coordinación, saltos de bajo impacto, ejercicios de brazo, ejercicios de pierna (ver anexo 9.7).

### 7.9.6 Variables sociodemográficas

Las variables a indagar fueron las siguientes: Edad, sexo, estado marital, estrato socioeconómico, nivel de escolaridad, ocupación.

*Tabla 7 Variables Sociodemográficas*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Sociodemográficas	Edad	Años cumplidos	Número de años
	Sexo	Porcentaje	Femenino
	Estado Marital	Frecuencia	Casado, Viuda, Soltera
	Estrato	Porcentaje	Dos, Tres
	Escolaridad	Porcentaje	Primaria incompleta o incompleta Secundaria completa o incompleta,
	Ocupación	Frecuencia	Empleada, Ama de casa

Fuente: Propia

## 7.10 Actividades para la validación de datos

El análisis exploratorio se realizó para identificar posibles valores faltantes en las mediciones. No fue necesario aplicar técnicas de imputación de datos, ya que se contó con todas las mediciones requeridas para todas las participantes. Esto se logró mediante una estrategia de seguimiento: si alguna participante (todas mujeres) no asistía a una sesión de medición, pero había cumplido con al menos el 85% de las sesiones, se la contactaba y se realizaban las mediciones faltantes en su domicilio.

### 7.10.1 Descripción del software estadístico

La organización de la información se efectuó inicialmente en una matriz elaborada en el programa Excel, posteriormente el procesamiento de la información se hará mediante R Studio. Este software es un programa informático, que se utiliza para el análisis estadístico. Es gratuito y de código abierto y está disponible para su descarga desde Internet.

### 7.10.2 Control de sesgo

La validación interna de un estudio fue fundamental para garantizar la credibilidad y fiabilidad de sus resultados. Uno de los mayores desafíos en la investigación fue el sesgo, el cual puede surgir de múltiples fuentes, como la selección de la muestra, la asignación de tratamiento, la medición de resultados y el análisis de datos. En este contexto, el control de sesgo se convierte en una tarea crucial para asegurar que los resultados obtenidos sean atribuibles a los tratamientos evaluados y no a otros factores no controlados. Por lo tanto, en este estudio se buscó controlar los sesgos de selección y asignación de tratamiento, con el fin de garantizar la validez interna de los resultados obtenidos al evaluar la efectividad de diferentes programas de ejercicios (aeróbico, multipropósito y coordinativo) en

la salud percibida de la población de adultos mayores, utilizando el modelo de Roy como marco teórico.

**Sesgo de selección:** Para controlar el sesgo de selección, fue importante utilizar un diseño de muestreo aleatorio para seleccionar a los participantes del estudio. Esto ayudó a garantizar que los participantes sean representativos de la población de adultos mayores en general y que no haya diferencias significativas entre los grupos de tratamiento en términos de características demográficas, de salud y otras variables relevantes.

**Sesgo de asignación de tratamiento:** Para controlar este sesgo, fue importante utilizar un diseño de asignación aleatorio para designar los grupos a los diferentes tratamientos, garantizando que no haya diferencias sistemáticas entre los grupos de tratamiento que puedan influir en los resultados del estudio. Para tal propósito se utilizó la aleatorización simple. La asignación se realizó utilizando un programa de computadora (Excel) que generó secuencias de números aleatorios.

## 7.11 Plan de análisis

Para una explicación detallada, se realizarán diferentes apartados, cada uno de ellos dará respuesta a un objetivo específico.

### 7.11.1 Caracterización sociodemográfica de la población

Para analizar la caracterización sociodemográfica de la población de estudio, se llevó a cabo un análisis descriptivo utilizando las variables relevantes. El primer paso será organizar los datos demográficos de los 450 adultos mayores (mujeres) participantes en los programas de ejercicio. Las variables principales a analizar incluyeron la edad, estrato socioeconómico, nivel educativo, estado civil y ocupación.

Se calcularon las frecuencias absolutas y porcentajes para cada una de las categorías dentro de estas variables. En cuanto a la edad, las participantes se agruparán en rangos etarios definidos (60-64 años, 65-69 años, 70-74 años, 75-79 años, 80-84 años y 85-89 años), y se calculó el porcentaje de participantes en cada grupo para describir la distribución de edades.

Para el estrato socioeconómico, se calculó las frecuencias y porcentajes correspondientes a los estratos 2 y 3, permitiendo identificar la proporción de participantes en cada uno de estos niveles.

El nivel educativo se analizó dividiendo a las participantes en categorías según su nivel de estudios: primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta y secundaria completa. Nuevamente, se calcularon las frecuencias y porcentajes para cada categoría, proporcionando una descripción de la distribución educativa de la población.

Con respecto al estado civil, se utilizaron las categorías de casadas, viudas y solteras, para las cuales también se calcularon las frecuencias absolutas y relativas. Esto permitió establecer la distribución de la muestra en términos de su situación marital.

Finalmente, en lo que respecta a la ocupación, se agruparán a las participantes en tres categorías: amas de casa, trabajadoras activas y pensionadas. Se calcularon las frecuencias absolutas y porcentajes de cada grupo para obtener una descripción clara de la ocupación predominante en la muestra.

Los resultados de estos análisis se presentan de manera gráfica, utilizando gráficos de barras y tablas que permiten visualizar la distribución de las características sociodemográficas de la población estudiada de una manera clara y comprensible.

#### 7.11.2 Identificar los cambios en el proceso de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor antes y después de la intervención.

Para analizar los cambios en el proceso de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor tras su participación en los programas de ejercicio, se procedió inicialmente a realizar un análisis descriptivo de las categorías de afrontamiento según el Modelo de Roy, tanto antes como después de la intervención. Los participantes fueron clasificados en tres niveles de afrontamiento: bajo, medio y alto. Se calculó las frecuencias absolutas y los porcentajes para cada nivel en ambos momentos, lo que permitirá comparar las distribuciones y observar si ha habido cambios en la capacidad de afrontamiento de los participantes tras su participación en los programas de ejercicio.

Además, para complementar este análisis, se evaluó la salud percibida de los participantes utilizando el cuestionario SF-12, que mide dos componentes clave: el físico (PCS) y el mental (MCS). Se calcularon las medias de los puntajes obtenidos en estos dos componentes antes y después de la intervención. Esta información fue segmentada por grupos de edad, lo que permitió identificar cómo varían los puntajes de salud percibida en función de la edad de los participantes.

El análisis permitió observar si existe una mejora en la percepción de la salud tanto física como mental tras la intervención, comparando los puntajes pre y post intervención para cada grupo de edad. Estos resultados se presentan en tablas que reflejarán las medias de los puntajes de PCS y MCS antes y después de la intervención, facilitando la interpretación de los datos.

#### 7.11.3 Determinar la relación entre salud percibida, senior fitness test, afrontamiento e índice de bienestar

Para evaluar la relación entre la salud percibida (medida a través del cuestionario SF-12), las pruebas funcionales del Senior Fitness Test y el índice de bienestar (T-WHO5), se utilizó un análisis correlacional. El enfoque principal de este análisis fue determinar si existen relaciones significativas entre estas variables clave para la población adulta mayor, con el fin de entender mejor cómo la capacidad física, el afrontamiento y el bienestar se interrelacionan.

##### Análisis de correlación:

El primer paso fue calcular el coeficiente de correlación de Spearman, que es adecuado para medir la relación entre variables continuas y ordinales cuando no se puede asumir una distribución normal de los datos. Este método permitió identificar si las variaciones en las capacidades físicas (evaluadas a través del Senior Fitness Test), la salud percibida y el bienestar psicológico están relacionadas de manera significativa.

Relación entre el índice de bienestar (T-WHO5) y las variables funcionales: Se calculó la correlación entre el índice de bienestar y las distintas pruebas físicas del Senior Fitness Test, como la prueba de Sentarse y levantarse, Marcha de 2 minutos, Flexión de tronco desde la silla, y Juntar manos detrás de la espalda. Este análisis permitió identificar si un mayor bienestar psicológico está asociado con un mejor rendimiento en las pruebas funcionales.

Relación entre las diferentes pruebas del Senior Fitness Test: Se evaluó las correlaciones entre las distintas pruebas funcionales del Senior Fitness Test, como Sentarse y levantarse, Flexiones de brazo, Marcha de 2 minutos y Flexión de tronco desde la silla. Este análisis permitió observar si los participantes que muestran un mejor desempeño en una prueba física tienden a obtener mejores resultados en otras pruebas.

Relación entre los componentes del SF-12 y las pruebas funcionales: Se analizó la correlación entre los componentes físico (PCS) y mental (MCS) del SF-12 con las pruebas del Senior Fitness Test. Este análisis ayudó a entender cómo la percepción de la salud física y mental de los participantes se relaciona con su rendimiento en las pruebas de capacidad física.

#### 7.11.4 Analizar la influencia de los tipos de intervención física en cada prueba del senior fitness test en los niveles de afrontamiento.

Para el cuarto objetivo se utilizó modelos lineales mixtos para evaluar el efecto de las intervenciones sobre las distintas pruebas físicas, tales como Sentarse y Levantarse, Flexiones de Brazo, Marcha de 2 Minutos, Flexión de Tronco desde la Silla y Juntar las Manos por la Espalda. Estos modelos permitirán analizar no solo el efecto directo de cada intervención, sino también la interacción con el tiempo (pre y post intervención) y el rango de edad de los participantes.

Se incluyó una variable que representa el tipo de intervención (Aeróbico, Coordinativo, Multimodal) en el modelo, para evaluar si hay diferencias significativas en la capacidad física de los participantes entre los distintos tipos de programas de ejercicio.

Se evaluó cómo varía el rendimiento de los participantes en las pruebas físicas antes y después de las intervenciones, con el fin de determinar si estas producen mejoras significativas en las capacidades evaluadas.

Se analizó la influencia del rango de edad de los participantes sobre los resultados de las pruebas físicas, para observar si las diferencias en la capacidad física entre los grupos de edad afectan los resultados de las intervenciones.

La Escala de Medición del Proceso de Afrontamiento y Adaptación de Roy fue utilizada para evaluar cómo las intervenciones influyen en la capacidad de los participantes para afrontar y adaptarse a los cambios asociados con el envejecimiento. Este análisis también se llevó a cabo utilizando un modelo lineal mixto, donde las variables de intervención, tiempo y rango de edad fueron consideradas.

Se analizó si los diferentes programas de ejercicio tienen un impacto diferencial en los niveles de afrontamiento y adaptación.

Se analizó cómo cambian los niveles de afrontamiento antes y después de la intervención, para evaluar si los programas de ejercicio tienen un impacto positivo sobre la capacidad de adaptación de los participantes.

Se evaluó el efecto del rango de edad sobre los niveles de afrontamiento y adaptación, con el fin de observar si la edad influye en la respuesta a las intervenciones.

#### 7.11.5 Evaluar el impacto de tres programas de intervención física (aeróbico, coordinativo y multimodal) en la capacidad funcional, la salud percibida (SF-12) y el bienestar subjetivo (WHO-5)

Para el quinto objetivo, se llevó a cabo un análisis estadístico que permita evaluar los efectos de tres tipos de intervenciones físicas (Aeróbico, Coordinativo y Multimodal) sobre diversas pruebas de capacidad funcional y el bienestar psicológico en adultos mayores. Este análisis se estructurará utilizando un análisis multivariado de varianza (MANOVA), lo que permitió considerar múltiples variables de interés simultáneamente. El propósito es comprender cómo las intervenciones afectan a la capacidad física y al bienestar psicológico, tanto de manera individual como en combinación con otros factores como el tiempo y el rango de edad.

El primer paso fue emplear MANOVA para evaluar el impacto de las intervenciones sobre varias pruebas funcionales y una medida de bienestar psicológico. Las variables a analizar incluyen: pruebas de capacidad física (Sentarse y levantarse, Flexiones de brazo, Marcha de 2 minutos, Flexión de tronco desde la silla, Juntar manos detrás de la espalda, y Levantarse, caminar y sentarse) y la medida de bienestar psicológico (T-WHO5). Este enfoque permitió analizar el impacto general de las intervenciones en múltiples variables al mismo tiempo.

A través de este análisis se pudo determinar si el tipo de intervención influye de manera significativa en el rendimiento de las pruebas funcionales y en la percepción del bienestar de los participantes. Además, se analizaron el efecto del tiempo (pre y post intervención) y el rango de edad de los participantes, ya que es importante entender cómo estos factores modifican los resultados. El MANOVA también evaluará las interacciones entre la intervención, el tiempo y el rango de edad para observar si el efecto de las intervenciones cambia a lo largo del tiempo o según los diferentes grupos de edad.

Tras el análisis MANOVA, se procedió a un análisis más detallado utilizando ANOVA univariado para cada una de las variables evaluadas. Este análisis permitió profundizar en los efectos específicos de cada intervención sobre las pruebas funcionales y el bienestar psicológico de manera individual. A través de ANOVA, se analizaron las diferencias entre los periodos pre y post intervención en cada variable, y se pudo determinar qué intervención (Aeróbico, Coordinativo o Multimodal) es más efectiva para mejorar las capacidades físicas y el bienestar.

Cada una de las pruebas de capacidad funcional fueron evaluadas por separado para determinar si el tiempo y el rango de edad afectan de manera significativa los resultados, y si alguna intervención es más efectiva que las otras. De la misma manera, se analizó el impacto de las intervenciones sobre el índice de bienestar

(T-WHO5), observando si los cambios en el bienestar psicológico están vinculados al tipo de programa de ejercicio implementado, al tiempo o a la edad de los participantes.

Para mayor claridad, se presenta un cuadro en el que se detalla el análisis realizado para cada variable, incluyendo los instrumentos de medición utilizados y los métodos estadísticos aplicados. Este cuadro permite visualizar de manera estructurada la relación entre las diferentes variables del estudio y los procedimientos analíticos empleados, facilitando una comprensión precisa del enfoque metodológico

*Tabla 8 Análisis por Variable*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Instrumento de Medición</b>	<b>Análisis Estadístico</b>
Edad	Rango etario	Cuestionario	Descriptivo (frecuencias)
Estrato Socioeconómico	Nivel (2 y 3)	Cuestionario	Descriptivo (frecuencias)
Nivel Educativo	Escolaridad	Cuestionario	Descriptivo (frecuencias)
Estado Civil	Casado, Viudo, Soltero	Cuestionario	Descriptivo (frecuencias)
Ocupación	Ama de casa, Trabajadora, Pensionada	Cuestionario	Descriptivo (frecuencias)
Afrontamiento	Bajo, Medio, Alto	Escala de Medición de Roy	Modelos lineales mixtos
Salud Percibida vs. Senior Fitness Test	PCS y MCS + pruebas funcionales	SF-12 + Senior Fitness Test	Correlación de Spearman, Modelos lineales mixtos

Índice de Bienestar vs. Senior Fitness Test	Puntuación + pruebas funcionales	WHO-5 + Senior Fitness Test	Correlación de Spearman, Modelos lineales mixtos
Índice de Bienestar vs. Afrontamiento	Puntuación + Afrontamiento	WHO-5 + Escala de Medición de Roy	Correlación de Spearman
Impacto de las Intervenciones en Afrontamiento y Bienestar	Roy antes y después de la intervención + WHO-5	Escala de Medición de Roy + WHO-5	Modelos lineales mixtos
Pruebas Funcionales	Sentarse y levantarse, Flexiones de brazo, Marcha de 2 min, etc.	Senior Fitness Test	MANOVA, ANOVA
Bienestar Psicológico	Puntuación	WHO-5	MANOVA, ANOVA

## 7.12 Consideraciones éticas

La realización de este estudio se ciñe a los lineamientos éticos que rigen la investigación en salud a nivel internacional como Helsinki y el Código de Nuremberg en lo relacionado al consentimiento informado y salvaguardar los principios de autonomía, justicia, benevolencia y no maleficencia.

En el contexto colombiano se basa específicamente lo establecido en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Este estudio es considerado una investigación con riesgo mínimo según lo definido en la Resolución. Previo a la recolección de datos, el anteproyecto será evaluado por el Comité de Ética de la Facultad de Salud de la Universidad Santiago de Cali. Una vez se obtenga la aprobación del participante, se procederá a recolectar las variables del estudio por medio de la aplicación del instrumento y registro de datos,

bajo la supervisión del investigador principal. El consentimiento informado se dará de manera escrita, con letra legible, se le realizará entrega al participante a partir de lo cual se leerá en voz alta y se le pasará al individuo para que verifique su contenido. La Firma será del participante o de su representante legal con las excepciones dispuestas en la Resolución N° 008430 de 1993.

Teniendo en cuenta que el investigador principal no pertenece al área de la salud y la prescripción del ejercicio debe ser realizada por un profesional de la salud capacitado y con experiencia en el manejo de poblaciones específicas, se trabajó en conjunto con profesionales del área de la salud (fisioterapeuta, enfermera, gerontóloga) para el diseño de los tres programas de ejercicios que se aplicaron a los adultos mayores, con base en la edad, estado físico y condiciones de salud de cada individuo, lo que garantiza que se eviten lesiones o complicaciones en la salud de los adultos mayores.

#### 7.12.1 Aval del comité de Ética

El presente estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Ética de la Facultad de Salud de la Universidad Santiago de Cali, el cual determinó que el proyecto cumple con los requisitos éticos exigidos por la norma nacional e internacional, otorgando aval en plenitud para su ejecución.

De acuerdo con lo anteriormente expresado, el Comité de Ética de Investigación resuelve que el proyecto cumple con los requisitos éticos exigidos por la norma nacional e internacional. En consecuencia, otorga: aval en plenitud

#### 7.12.2 Principios bioéticos:

Adicionalmente, se garantizará el respeto a los principios éticos fundamentales durante la ejecución del proyecto y durante el manejo de la información.

- **Autonomía:** Los participantes pueden retirarse en el momento que lo consideren pertinente, lo cual no traerá ninguna consecuencia posterior a su decisión en cuanto al acceso a servicios de rehabilitación o consultas.
- **Confidencialidad:** El mantenimiento de la confidencialidad y privacidad de los participantes implica que los datos proporcionados por ellos, serán confidenciales, permaneciendo accesible únicamente al personal autorizado. De la investigación se establecerá material de divulgación de acuerdo a las características establecidas, pero se mantendrá los datos de los participantes bajo confidencialidad y uso de datos Protección de datos

personales según ley (la Ley 1581 de 2012, la Ley 1266 de 2008 y el Decreto 1377 de 2013.

#### 7.12.3 Relacionado con los principios bioéticos de beneficencia:

Se velará por la protección de la vida, la salud, la intimidad y la dignidad, al igual que la privacidad de los participantes en la investigación.

#### 7.12.4 Relacionado con el principio bioético de no maleficencia:

Se protegerá la integridad, intimidad, la confidencialidad de la información de los participantes, y se reducirá las consecuencias de la investigación sobre la integridad física, mental y psicológica de cada una de las personas involucrados en la investigación.

#### 7.12.5 Relacionado con los principios bioéticos de justicia:

En la presente investigación todos los participantes recibirán la información adecuada acerca de los objetivos, métodos, posibles conflictos de intereses, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas de esta; los participantes firmarán un consentimiento informado donde se explica claramente el proceso que se llevaría a cabo, conociendo la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a los cuales se someterán, con la capacidad de libre elección y sin coacción. También se debe aclarar que en caso de que la persona no aceptara participar, esta podrá retirar su consentimiento en cualquier momento.

## 8 Resultados

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, organizados de acuerdo con los objetivos específicos planteados. Estos resultados buscan evaluar el impacto de los programas de ejercicio coordinativo, multimodal y aeróbico en el bienestar integral de la población adulta mayor de la Comuna 11 de Cali, Valle del Cauca. A través de la intervención, se consideraron aspectos clave como la salud percibida, el proceso de afrontamiento y adaptación según el Modelo de Roy, el bienestar familiar y los resultados del Senior Fitness Test.

### 8.1 Resultados Prueba Piloto

La prueba piloto se llevó a cabo para evaluar la viabilidad del diseño de la investigación y asegurarse de que las intervenciones, tiempos y modelos de medición fueran adecuados para el estudio principal.

Los programas de ejercicio (coordinativo, multimodal y aeróbico) se aplicaron durante un período de seis semanas a la muestra propuesta de mujeres adultas mayores. Los participantes siguieron los programas de manera adecuada y sin dificultades, lo que sugiere que las intervenciones fueron apropiadas para la población objetivo.

Las mediciones antes y después de la intervención, utilizando los instrumentos seleccionados (salud percibida, afrontamiento, índice de bienestar y la batería de Senior Fitness Test), se realizaron sin inconvenientes. Los instrumentos fueron bien recibidos por los participantes y permitieron recoger datos el estudio.

Aunque la recolección de datos se realizó de manera adecuada, se observó que la transferencia y clasificación manual de la información obtenida a través del Senior Fitness Test y el cuestionario de salud percibida SF-12 era una tarea demandante. Este proceso manual presentaba el riesgo de errores de digitación y clasificación, lo que podría generar sesgos en el análisis final. Para mitigar este problema, se desarrollaron dos aplicaciones en Visual Basic que permitieron almacenar y clasificar los datos de manera automatizada, mejorando la precisión y eficiencia del proceso de análisis.

## Caracterización sociodemográfica de la muestra piloto

Se recolectaron los siguientes datos de los participantes:

Edad: El promedio de edad de los participantes fue de  $67.8 \pm 4.6$  años, con un rango de 60 a 75 años.

Estado civil: La mayoría de los participantes eran casados (57.8%), seguidos de viudos (24.4%) y solteros (17.8%).

Nivel educativo: Un 39% de los participantes había finalizado la secundaria, mientras que un 45% tenía estudios primarios completos o incompletos, y un 16% tenía estudios técnicos o superiores.

Estrato socioeconómico: 88.9% de los participantes pertenecían al estrato 3, y el restante 11.1% al estrato 2.

Ocupación: 42.2% de los participantes eran amas de casa, 31.1% trabajaban activamente, y 26.7% eran pensionados.

## Resultados Pre y Post Intervención

Se realizaron mediciones antes y después de la prueba piloto utilizando el Senior Fitness Test (SFT), la escala de afrontamiento y adaptación de Roy, el cuestionario SF-12 de salud percibida y el índice de bienestar (T-WHO5).

*Tabla 9 Resultados Senior Fitness test*

Prueba	Pre-Intervención (Media $\pm$ DE)	Post-Intervención (Media $\pm$ DE)	Cambio (%)
Sentarse y levantarse (reps/30s)	11.2 $\pm$ 2.5	13.8 $\pm$ 2.7	+23.2%
Flexiones de brazo (reps/30s)	9.5 $\pm$ 2.2	11.7 $\pm$ 2.4	+23.2%
Marcha de 2 minutos (número de pasos)	82.5 $\pm$ 14.3	97.8 $\pm$ 13.9	+18.6%
Flexión de tronco desde la silla (cm)	17.1 $\pm$ 5.3	19.4 $\pm$ 5.1	+13.5%
Juntar manos detrás de la espalda (cm)	-7.8 $\pm$ 3.1	-6.2 $\pm$ 2.9	+20.5%
Levantarse, caminar y sentarse (segundos)	8.9 $\pm$ 1.5	7.5 $\pm$ 1.3	-15.7%

Se observaron mejoras en todas las pruebas funcionales, con una progresión positiva en fuerza, resistencia, flexibilidad y movilidad. El programa multimodal

mostró mayores beneficios en las pruebas de fuerza y resistencia en comparación con los programas aeróbico y coordinativo.

Tabla 10 Salud percibida (SF12)

Componente SF-12	Pre-Intervención (Media ± DE)	Post-Intervención (Media ± DE)	Cambio (%)
Componente físico (PCS)	43.2 ± 5.1	48.9 ± 5.3	+13.2%
Componente mental (MCS)	46.5 ± 4.8	52.1 ± 5.0	+12.0%

Se observó una mejora en la percepción de la salud física y mental tras la intervención, con una mayor ganancia en el grupo multimodal y aeróbico en el componente mental.

Tabla 11 Afrontamiento y adaptación (Escala de Roy)

Nivel de Afrontamiento	Pre-Intervención (%)	Post-Intervención (%)
Bajo	80.0%	24.4%
Medio	20.0%	60.0%
Alto	0.0%	15.6%

Se evidenció una disminución en el afrontamiento bajo y un aumento en los niveles medio y alto, lo que sugiere una mejora en la resiliencia y la capacidad de adaptación de los participantes.

Índice T-WHO5	Pre-Intervención (Media ± DE)	Post-Intervención (Media ± DE)	Cambio (%)
Puntaje total	54.1 ± 7.8	63.3 ± 8.2	+16.9%

Se reflejó un incremento en el bienestar psicológico tras la intervención, especialmente en los grupos aeróbico y multimodal.

Los resultados obtenidos en la prueba piloto permitieron evaluar la viabilidad del diseño de la investigación, asegurando que las intervenciones, tiempos y modelos de medición fueran adecuados para la población adulta mayor. Se observó que los programas de ejercicio (coordinativo, multimodal y aeróbico) fueron bien recibidos y seguidos sin dificultades por los participantes, lo que valida su aplicabilidad en el estudio principal.

Los hallazgos reflejan mejoras en las pruebas funcionales evaluadas mediante el Senior Fitness Test, destacándose aumentos en la fuerza de extremidades inferiores (+23.2% en la prueba de Sentarse y levantarse), resistencia aeróbica (+18.6% en la Marcha de 2 minutos), y flexibilidad de tronco. Esto sugiere que las intervenciones no solo son viables, sino también efectivas para mejorar la condición física en adultos mayores.

Además, la prueba piloto permitió identificar desafíos en la recolección y procesamiento de datos, particularmente en la clasificación manual de la información obtenida a través del Senior Fitness Test y el cuestionario de salud percibida SF-12. Para mitigar posibles errores y sesgos en el análisis, se desarrollaron dos aplicaciones en Visual Basic que facilitaron el almacenamiento y clasificación automatizada de los datos, mejorando significativamente la precisión y eficiencia del proceso analítico.

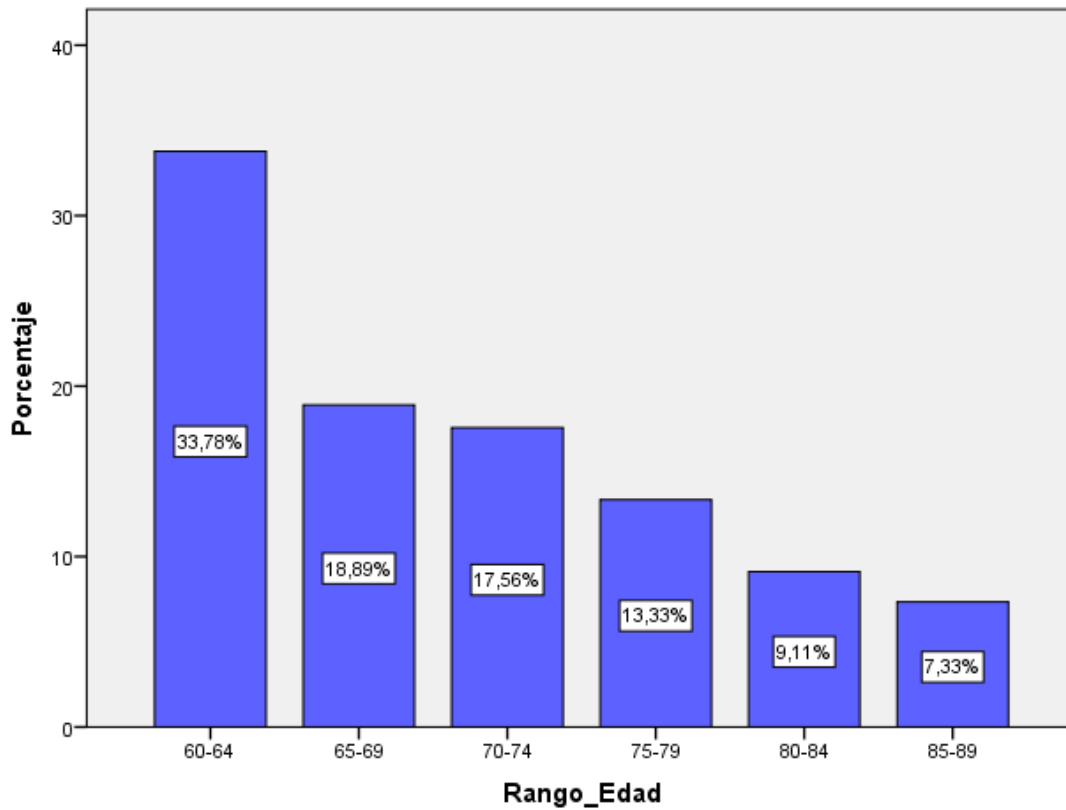
## 8.2 Resultado Primer Objetivo

### Caracterización Sociodemográfica de la Población de Estudio

Se realizó un análisis de los datos sociodemográficos de 450 adultos mayores (mujeres) participantes en los programas de ejercicio en la Comuna 11 de Cali, Valle del Cauca. Los resultados obtenidos se describen a continuación:

Los adultos mayores que participaron en los programas se distribuyen principalmente en el rango de 60 a 64 años, representando el 33,8% (n = 152) de la población total. Los otros grupos de edad incluyen a los participantes de 65 a 69 años (18,9%, n = 85), de 70 a 74 años (17,6%, n = 79), y de 75 a 79 años (13,3%, n = 60). Los grupos más avanzados en edad (80-84 y 85-89 años) tienen una menor representación, con un 9,1% (n = 41) y un 7,3% (n = 33), respectivamente. (Figura4)

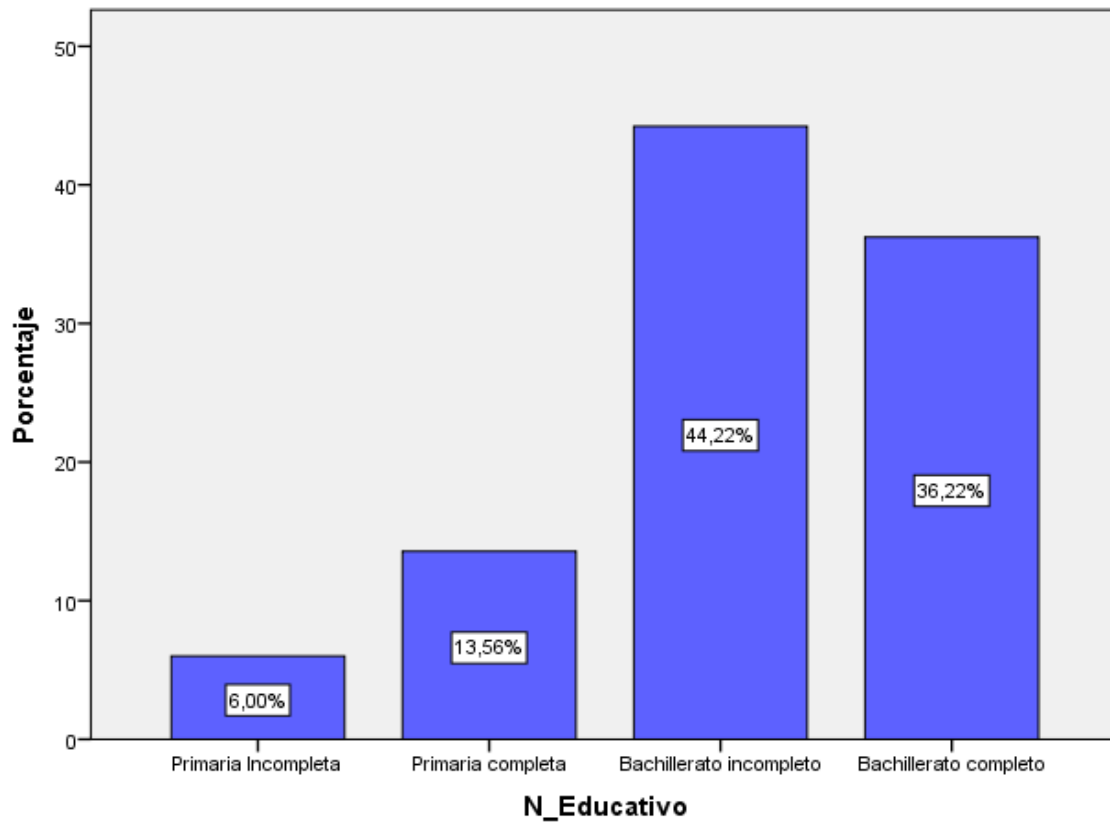
Figura 4 Porcentaje de participantes según rango de edad



Fuente: Propia

La gran mayoría de los participantes pertenecen al estrato socioeconómico 3 (97,8%,  $n = 440$ ), mientras que un pequeño porcentaje pertenece al estrato 2 (2,2%,  $n = 10$ ). En cuanto al nivel educativo, el 44,2% ( $n = 199$ ) de los participantes reportaron haber completado solo parcialmente el nivel de bachillerato, mientras que el 36,2% ( $n = 163$ ) completaron esta etapa de educación. Un menor porcentaje completó la educación primaria (13,6%,  $n = 61$ ) o no la completó (6%,  $n = 27$ ). (Figura 5)

Figura 5 Porcentaje de participantes según Nivel educativo

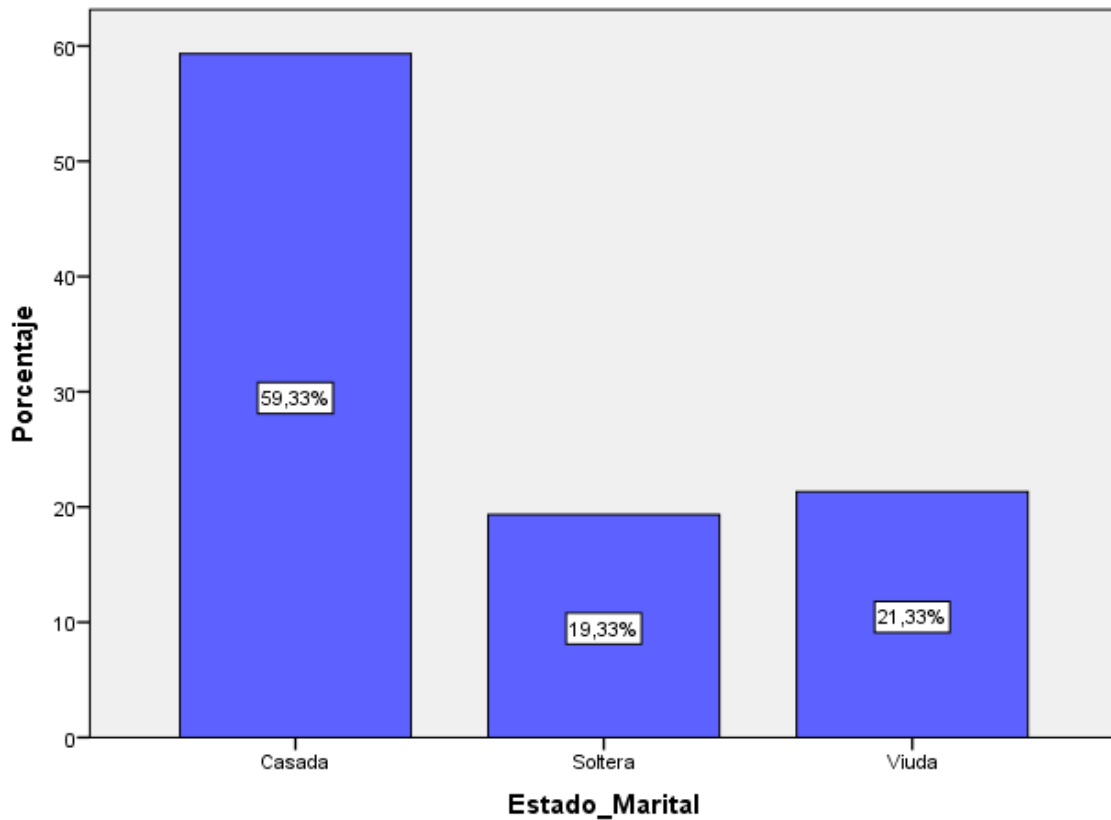


Fuente: Propia

El análisis del estado civil revela que la mayoría de los participantes están casados (59,3%, n = 267). Los viudos representan un 21,3% (n = 96), mientras que los solteros constituyen el 19,3% (n = 87) de la población total. (Figura 6)

Figura 6 Porcentaje de participantes según estado marital

Fuente: Propia



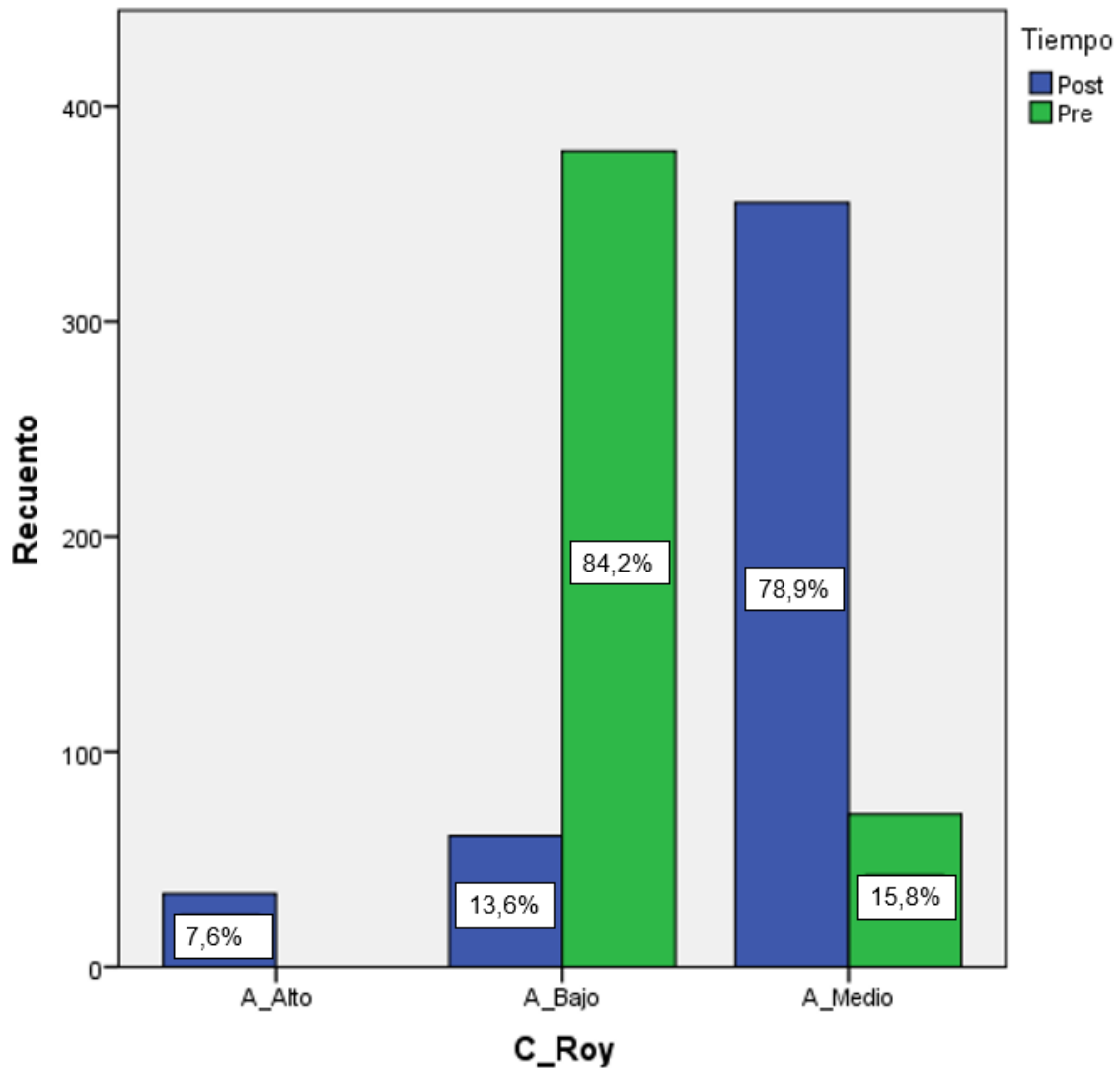
Fuente: Propia

En cuanto a la ocupación, el 40,4% (n = 182) de los participantes se identifican como amas de casa, seguido por el 30,7% (n = 138) que se encuentran trabajando activamente y el 28,9% (n = 130) que son pensionados.

### 8.3 Resultado Segundo Objetivo

El segundo objetivo específico de esta investigación fue analizar los cambios en el proceso de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor tras participar en los programas de ejercicio. Para ello, se utilizó la clasificación del afrontamiento según el Modelo de Roy, que categoriza a los participantes en niveles alto, medio y bajo. Los resultados pre y post intervención a nivel general se describen a continuación (Figura 7):

Figura 7 Clasificación de Roy antes y después de la intervención



Fuente: Propia

### 8.3.1 Antes de la intervención:

El 84,2% (n = 379) de los participantes se encontraban en el nivel de afrontamiento bajo, lo que indica una capacidad limitada para enfrentar y adaptarse a las circunstancias.

Un 15,8% (n = 71) se encontraba en el nivel medio de afrontamiento.

No se registró ningún participante en el nivel alto de afrontamiento.

### 8.3.2 Después de la intervención:

El porcentaje de participantes en el nivel de afrontamiento bajo se redujo al 13,6% (n = 61), lo que refleja una mejora sustancial en la capacidad de afrontamiento.

La mayoría de los participantes, un 78,9% (n = 355), pasaron al nivel medio de afrontamiento.

Un 7,6% (n = 34) alcanzó el nivel alto de afrontamiento tras la intervención, demostrando una mejora notable en su capacidad de adaptación.

Como parte del segundo objetivo específico, se evaluó la salud percibida de la población adulta mayor antes y después de la intervención, utilizando el SF-12, que mide dos componentes clave: el físico (PCS) y el mental (MCS). Los resultados se presentaron segmentados por grupos de edad y compararon los valores pre y post intervención.

En el grupo de edad de 60 a 64 años, se observó una mejora en la salud percibida. El componente físico (PCS) mostró un aumento de la media de 42,78 antes de la intervención a 49,79 después de la intervención. De manera similar, el componente mental (MCS) registró una mejora importante, pasando de 48,62 a 54,22. Esto indica que los participantes perciben mejoras tanto en su salud física como en su bienestar emocional tras la intervención.

Para el grupo de 65 a 69 años, los resultados también reflejaron mejoras claras. El PCS incrementó de 43,91 a 49,19, y el MCS mostró una mejora considerable, pasando de 49,5 a 54,68. Estas cifras sugieren que los adultos mayores de este grupo perciben una mejoría tanto en su capacidad física como en su salud mental después de participar en los programas de ejercicio.

En el grupo de 70 a 74 años, el PCS pasó de 39,21 a 44,55, mientras que el MCS incrementó de 46,14 a 48,71. Ambos componentes experimentaron una mejora sustancial, lo que sugiere que los programas de ejercicio contribuyeron positivamente a la percepción de salud general en este grupo.

El grupo de 75 a 79 años mostró una mejora notable en su salud percibida, con un incremento en el PCS de 39,44 a 44,16. En cuanto al componente mental, el MCS también aumentó de 43,68 a 49,2, lo que refleja un impacto positivo en el bienestar emocional de los participantes.

En el grupo de 80 a 84 años, los resultados indicaron una mejora leve en el PCS, que pasó de 43,81 a 44,27, mientras que el MCS mostró una mejora significativa, incrementando de 47,44 a 54,24. Este aumento en el componente mental es un indicativo de una mejora importante en la percepción de bienestar emocional tras la intervención.

Finalmente, en el grupo de 85 a 89 años, se observó un incremento en el PCS de 37,42 a 42,66, y una mejora considerable en el MCS, que aumentó de 44,47 a

50,91. Estos resultados sugieren que, a pesar de la edad avanzada, los participantes lograron percibir una mejoría tanto en su salud física como en su bienestar emocional

En conjunto, los resultados del SF-12 evidencian que la intervención mejoró la salud percibida tanto en el componente físico como en el mental, con un impacto particularmente fuerte en la percepción de bienestar emocional. Estos hallazgos destacan el valor de los programas de ejercicio no solo para mejorar la capacidad física, sino también para promover un bienestar integral en la población adulta mayor (Tabla 6).

Tabla 12 Valores SF12 según rangos de edad

Rango_Edad	SF 12	Tiempo							
		Post				Pre			
		Media	Máximo	Mínimo	D_estándar	Media	Máximo	Mínimo	D_estándar
60-64	PCS	49,79	68,53	31,37	5,24	42,78	55,25	29,97	4,84
	MCS	54,22	71,24	41,34	5,39	48,62	68,33	35,69	5,11
65-69	PCS	49,19	60,85	33,6	5	43,91	56,99	32,85	5,21
	MCS	54,68	74,59	37,31	6,06	49,5	61,91	36,61	5,42
70-74	PCS	44,55	58,74	33,07	5,5	39,21	48,84	28,06	4,74
	MCS	48,71	59,59	32	6,19	44,6	54,8	34,17	4,77
75-79	PCS	44,16	56,32	26,69	5,67	39,44	51,96	30,1	4,91
	MCS	49,2	64,77	38,01	4,94	43,68	54,08	30,52	5,16
80-84	PCS	44,27	54,03	33,8	4,57	38,1	53,09	26,14	5,79
	MCS	49,74	59,41	39,32	4,76	43,71	56,68	31,36	5,29
85-89	PCS	42,66	52,46	31,9	5,34	36,77	47,42	24,08	5,61
	MCS	50,91	60,38	38,34	5,27	44,47	55,81	33,43	5,49

Fuente: Propia

En este apartado se detallan los resultados pre y post intervención para cada programa de ejercicio y así evaluar los cambios de cada tipo de intervención en la capacidad de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor.

El programa de aeróbico (baile), diseñado para mejorar la movilidad, la coordinación y el bienestar emocional a través del movimiento rítmico, tuvo un impacto notable en la capacidad de afrontamiento de los participantes. Antes de la intervención, el 82% de los adultos mayores se encontraba en el nivel bajo de afrontamiento, lo que evidenciaba dificultades para adaptarse a los desafíos

cotidianos. Solo el 18% se ubicaba en el nivel medio y ningún participante logró situarse en el nivel alto (Figura 8).

Tras la implementación del programa aeróbico (baile), los resultados mostraron mejoras. La proporción de participantes en el nivel bajo se redujo drásticamente al 13,3%, reflejando un avance sustancial en su capacidad de adaptación. La mayoría de los adultos mayores, un 78,7%, logró alcanzar el nivel medio, lo que indica una mejora generalizada en la percepción de afrontamiento. Finalmente, un 8% de los participantes logró ubicarse en el nivel alto, lo que demuestra el impacto positivo de esta intervención en el fortalecimiento de la resiliencia y la adaptación de los adultos mayores a sus circunstancias (Tabla 7).

El programa de ejercicio coordinativo, enfocado en potenciar la coordinación motriz, el equilibrio y la agilidad, también reflejó efectos positivos en la capacidad de afrontamiento de los participantes. Antes de la intervención, el 82,7% de los adultos mayores se encontraba en el nivel bajo de afrontamiento, mientras que el 17,3% estaba en el nivel medio. Al igual que en la intervención con aeróbico, ningún participante logró situarse en el nivel alto antes de iniciar el programa (Figura 8).

Sin embargo, tras la participación en el programa de ejercicios coordinativos, se observó un cambio en la distribución de los niveles de afrontamiento. El porcentaje de adultos mayores en el nivel bajo disminuyó al 16%, reflejando una mejora considerable en su capacidad de adaptación. Un 75,3% de los participantes logró avanzar al nivel medio, evidenciando un fortalecimiento en sus estrategias de afrontamiento. Además, un 8,7% alcanzó el nivel alto, lo que confirma que esta intervención contribuyó a fortalecer la resiliencia y mejorar la respuesta adaptativa de los adultos mayores (Tabla 7).

El programa de ejercicio multimodal, diseñado para integrar diferentes tipos de ejercicios con el fin de mejorar la funcionalidad general, mostró efectos positivos en la adaptación de los adultos mayores. Antes de la intervención, el 88% de los participantes se encontraba en el nivel bajo de afrontamiento, lo que indica que una gran mayoría tenía dificultades significativas para enfrentar cambios y desafíos. Solo un 12% logró ubicarse en el nivel medio y, al igual que en las otras intervenciones, no se registraron participantes en el nivel alto (Figura 8).

Después de la implementación del programa, los resultados evidenciaron una mejora notable. El porcentaje de participantes en el nivel bajo disminuyó al 11,3%, lo que sugiere que la mayoría de los adultos mayores logró fortalecer su capacidad de afrontamiento. Un 82,7% alcanzó el nivel medio, reflejando una mejor adaptación a las circunstancias del día a día. Finalmente, aunque en menor proporción que en las otras intervenciones, un 6% de los participantes logró avanzar al nivel alto, lo que demuestra el impacto positivo del ejercicio multimodal.

Figura 8 Cambios adaptativos según intervención

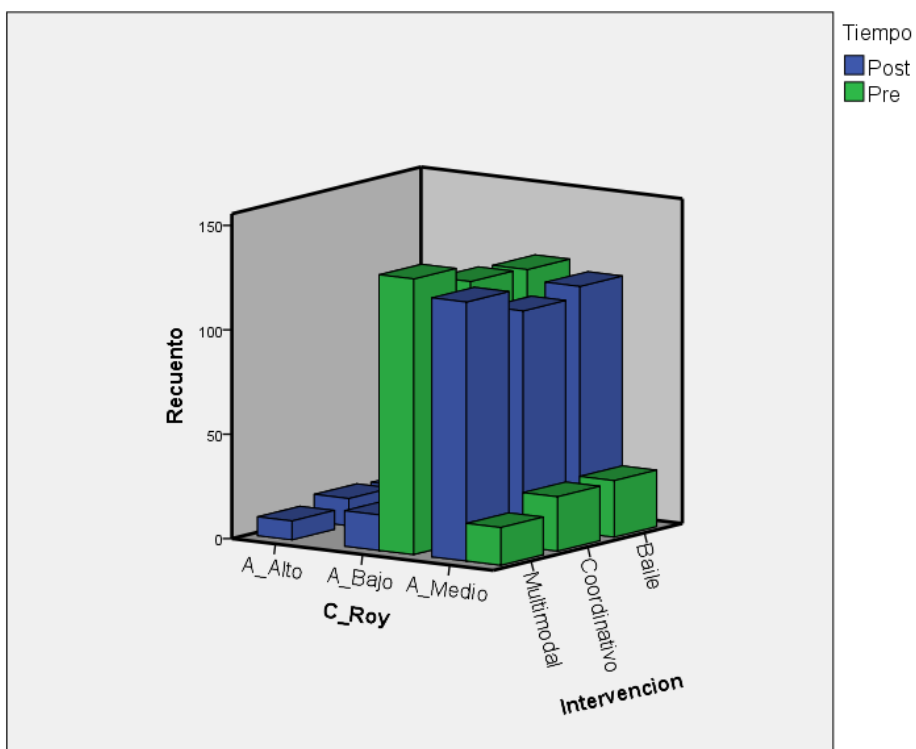


Tabla 13 Intervención Pre Post vs Clasificación de Roy

Tiempo		Intervención			Total	
		Aeróbico (baile)				
			Coordinativo	Multimodal		
Post	C_Roy	A_Alto	12	13	9	34
		A_Bajo	20	24	17	61
		A_Medio	118	113	124	355
	Total		150	150	150	450
Pre	C_Roy	A_Bajo	123	124	132	379
		A_Medio	27	26	18	71
	Total		150	150	150	450

## 8.4 Resultado Tercer Objetivo

Para evaluar la relación entre la salud percibida (medida a través del SF-12 en sus componentes PCS y MCS), las variables del Senior Fitness Test y el índice de bienestar (T-WHO5), se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Los

resultados indicaron varias correlaciones significativas entre estas variables, lo que proporciona una visión integral de cómo se relacionan la capacidad física, el afrontamiento y el bienestar en la población adulta mayor.

El índice de bienestar (T-WHO5) mostró correlaciones significativas con varias variables funcionales. Específicamente, se observó una correlación positiva con la prueba de Sentarse y levantarse ( $r=0.117$ ,  $p=0.013$ ) y con la prueba de Marcha de 2 minutos ( $r=0.318$ ,  $p<0.001$ ). Estas relaciones sugieren que los participantes que mostraron mejores resultados en estas pruebas físicas también reportaron un mayor bienestar percibido. Además, la prueba de Flexión de tronco desde la silla tuvo una correlación positiva significativa con el T-WHO5 ( $r=0.225$ ,  $p<0.001$ ), al igual que la prueba de Juntar manos detrás de la espalda ( $r=0.252$ ,  $p<0.001$ ), lo que indica que una mayor flexibilidad está asociada con un mayor bienestar.

En cuanto a las relaciones entre las pruebas del Senior Fitness Test, se encontraron correlaciones significativas entre Sentarse y levantarse y otras pruebas funcionales como Flexiones de brazo ( $r=0.211$ ,  $p<0.001$ ) y Marcha de 2 minutos ( $r=0.297$ ,  $p<0.001$ ), lo que sugiere que aquellos que presentan un mejor rendimiento en una capacidad física tienden a mostrar buenos resultados en otras. Además, la prueba de Flexiones de brazo también mostró una correlación significativa con Marcha de 2 minutos ( $r=0.282$ ,  $p<0.001$ ) y con Flexión de tronco desde la silla ( $r=0.156$ ,  $p=0.001$ ), lo que refuerza la interrelación entre diferentes capacidades físicas en la muestra evaluada.

Respecto a la relación con los componentes del SF-12, el PCS (componente físico) tuvo una correlación positiva significativa con varias pruebas funcionales, incluyendo Sentarse y levantarse ( $r=0.405$ ,  $p<0.001$ ), Flexiones de brazo ( $r=0.141$ ,  $p=0.003$ ), Marcha de 2 minutos ( $r=0.155$ ,  $p=0.001$ ) y Juntar manos detrás de la espalda ( $r=0.185$ ,  $p<0.001$ ). Esto sugiere que aquellos con una mejor percepción de su salud física tendían a obtener mejores resultados en las pruebas de capacidad física.

Se observó una correlación positiva moderada entre la clasificación de afrontamiento según Roy y el rendimiento en la prueba de Sentarse y Levantarse ( $r = 0.411$ ,  $p < 0.001$ ), lo cual sugiere que quienes presentan mayor adaptabilidad tienden a desempeñarse mejor en esta prueba funcional. Asimismo, la clasificación de Roy mostró una asociación positiva significativa tanto con el Componente Físico (PCS;  $r = 0.318$ ,  $p < 0.001$ ) como con el Componente Mental (MCS;  $r = 0.289$ ,  $p < 0.001$ ) del SF-12, indicando que un mejor afrontamiento/adaptación se relaciona de forma consistente con una mayor percepción de salud física y mental.

En cuanto al MCS (componente mental del SF-12), se observó una correlación significativa con Sentarse y levantarse ( $r=0.344$ ,  $p<0.001$ ), así como con Marcha de 2 minutos ( $r=0.185$ ,  $p=0.001$ ) y Juntar manos detrás de la espalda ( $r=0.108$ ,  $p=0.022$ ). Estas correlaciones positivas sugieren que una mejor salud mental está

asociada con un mejor rendimiento en estas pruebas funcionales, lo que indica una relación entre el bienestar psicológico y la capacidad física.

Finalmente, en la prueba de Levantarse, caminar y sentarse, se observó una correlación negativa significativa con varias variables, como T-WHO5 ( $r=-0.323$ ,  $p<0.001$ ) y Sentarse y levantarse ( $r=-0.290$ ,  $p<0.001$ ), lo que sugiere que mayores dificultades en esta prueba están asociadas con un menor bienestar y una peor capacidad física en otras áreas.

## 8.5 Resultado Cuarto Objetivo

Se emplearon modelos lineales mixtos para analizar la influencia de tres tipos de intervenciones físicas (Aeróbico (baile), Coordinativo y Multimodal) y su interacción con el tiempo y el rango de edad sobre diversas pruebas de capacidad física y afrontamiento en personas adultas mayores. Las variables analizadas incluyeron las pruebas de Sentarse y Levantarse, Flexiones de Brazo, Marcha de 2 Minutos, Flexión de Tronco desde la Silla, Juntar las Manos por la Espalda, así como la Escala de Medición del Proceso de Afrontamiento y Adaptación de Roy.

La distribución de los participantes según el rango de edad evidenció una mayor concentración en el grupo de 60 a 64 años, independientemente del tipo de intervención. En particular, el grupo de Aeróbicos contó con 50 participantes en este rango de edad, mientras que los grupos Coordinativo y Multimodal incluyeron a 51 participantes cada uno. Conforme la edad avanza, se observó una disminución progresiva en el número de participantes en todos los grupos. En el rango de 65 a 69 años, los números fueron ligeramente menores: 29 participantes en el grupo de aeróbico (baile), 30 en Coordinativo y 26 en Multimodal. Esta tendencia descendente se mantuvo en los rangos de edad más elevados, siendo más marcada en el grupo de 85 a 89 años, donde hubo 9 participantes en los grupos de aeróbico y Coordinativo, y 15 en el grupo Multimodal.

Al analizar el modelo mixto generalizado en el que la variable respuesta fue la clasificación de Roy (bajo, medio, alto). En dicho modelo se incluyeron como variables independientes el desempeño en las pruebas físicas (sentarse y levantarse de la silla, marcha de 2 minutos y flexiones de brazo), el tiempo (medidas pre y post intervención) y la intervención aplicada (coordinativo, aeróbico (baile) y multimodal). Además, se incorporó el rango de edad como variable aleatoria para ajustar la variabilidad entre los grupos etarios.

### Sentarse y levantarse de la silla

El coeficiente obtenido fue  $\beta = 0.35$  (IC 95%: 0.10 a 0.60;  $p = 0.02$ ). Este resultado indicó que, al mejorar el desempeño en esta prueba, se incrementaron en 0.35 unidades los log-odds de que un participante se ubicara en una categoría superior de la escala de Roy, manteniéndose constantes el tiempo y la intervención.

### Marcha de 2 minutos

Se observó que la prueba de marcha presentó un coeficiente de  $\beta = 0.48$  (IC 95%: 0.20 a 0.70;  $p = 0.01$ ). Esto significó que una mejor actuación en la marcha de 2 minutos se asoció con un aumento de 0.48 en el logaritmo de las odds de pasar a una categoría funcional más alta.

### Flexiones de brazo

El análisis arrojó un coeficiente de  $\beta = 0.12$  (IC 95%: -0.10 a 0.30;  $p = 0.09$ ) para las flexiones de brazo. Aunque el coeficiente fue positivo, el intervalo de confianza incluyó el cero y el valor de  $p$  superó el umbral de significación, por lo que se concluyó que no existió una asociación estadísticamente significativa entre el desempeño en esta prueba y la clasificación de Roy.

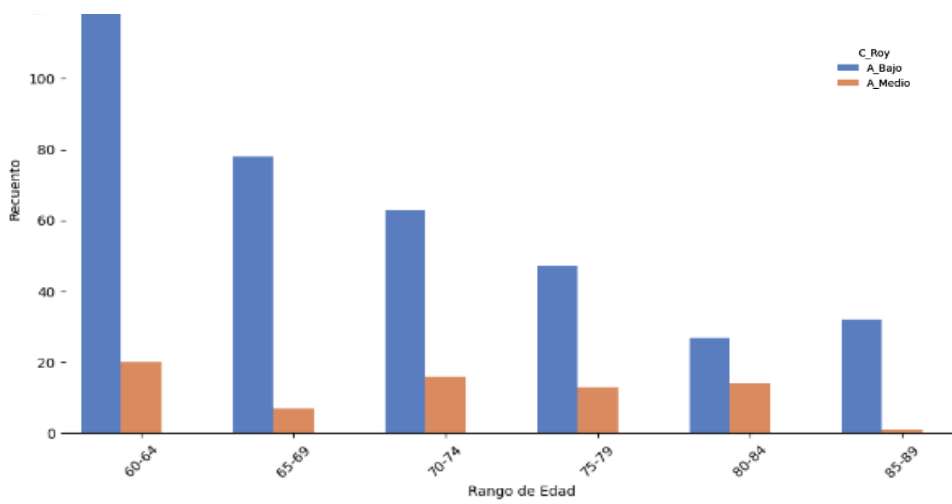
### Tempo (pre, post)

La variable tiempo permitió evaluar los cambios en el rendimiento a lo largo del tiempo. Se evidenció que, en la medida post-intervención, se incrementaron las probabilidades de que los participantes se ubicaran en una categoría superior de la escala de Roy.

### Intervención (coordinativo, aeróbico y multimodal)

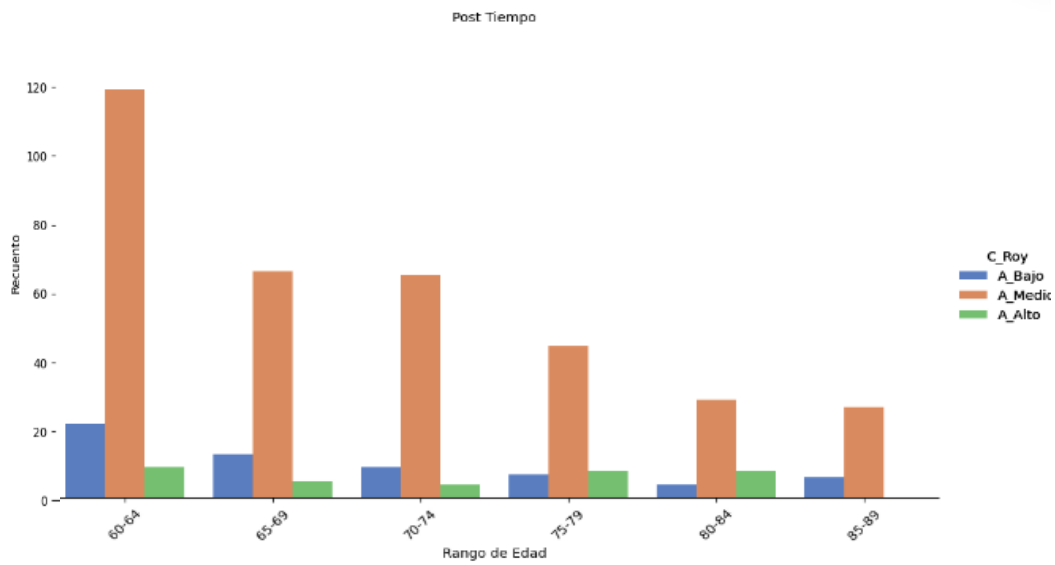
La Escala de Medición del Proceso de Afrontamiento y Adaptación de Roy se utilizó para evaluar cómo las diferentes intervenciones físicas influyeron en la capacidad de los participantes para afrontar y adaptarse a los cambios propios del envejecimiento. Aunque se observaron mejoras generales en los niveles de afrontamiento y adaptación, especialmente en el grupo de edad media, los análisis estadísticos no identificaron diferencias significativas entre las intervenciones. Esto sugiere que, aunque las intervenciones pudieron haber tenido cierto impacto en los niveles de afrontamiento y adaptación, las diferencias no fueron lo suficientemente fuertes como para ser estadísticamente significativas (Figura 8 y 9).

Figura 9 Mediciones Escala Roy antes de Intervención por grupo de edad



Fuente: Propia

Figura 10 Mediciones Escala Roy después de Intervención por grupo de edad



Fuente: Propia

## 8.6 Resultado Quinto Objetivo

Se llevó a cabo un análisis MANOVA utilizando el criterio de Pillai's Trace para analizar los efectos de las tres intervenciones (Aeróbico, Coordinativo, Multimodal), el tiempo y el rango de edad, así como sus interacciones, sobre diferentes pruebas de capacidad funcional y el bienestar psicológico en los adultos mayores. Las pruebas evaluadas incluyeron Sentarse y levantarse, Flexiones de brazo, Marcha de 2 minutos, Flexión de tronco desde la silla, Juntar manos detrás de la espalda, Levantarse, caminar y sentarse, y la puntuación T-WHO5 como medida del bienestar.

Los resultados revelaron que la intervención tuvo un impacto significativo sobre estas variables funcionales, con un valor de Pillai's Trace de 1.06303, indicando que el tipo de ejercicio influyó notablemente en el rendimiento físico de los participantes. El efecto del tiempo también fue considerablemente significativo, con un valor de Pillai's Trace de 0.99434, lo que sugiere que los cambios entre los periodos pre y post intervención fueron notables en casi todas las pruebas evaluadas. Además, el análisis mostró que el rango de edad afectó de manera significativa las variables funcionales, con un Pillai's Trace de 1.18253, confirmando que las diferencias en la capacidad física entre los grupos etarios fueron pronunciadas.

También se observó una interacción significativa entre el tipo de intervención y el tiempo (Pillai's Trace = 1.03989), lo que indica que el efecto de cada intervención varió a lo largo del tiempo. La interacción entre la intervención y el rango de edad también fue significativa (Pillai's Trace = 0.29417), lo que sugiere que el impacto de cada programa de ejercicio varió según los diferentes grupos de edad. Aunque la interacción entre el tiempo y el rango de edad tuvo un menor efecto, también resultó ser significativa (Pillai's Trace = 0.12249), lo que resalta cómo los cambios a lo largo del tiempo en las distintas pruebas fueron diferentes dependiendo de la edad de los participantes. Finalmente, la interacción triple entre intervención, tiempo y rango de edad también fue significativa (Pillai's Trace = 0.17551), lo que indica la complejidad de cómo estos factores combinados influyen en la capacidad física.

Posteriormente, se realizó un análisis ANOVA univariado para profundizar en el efecto de las intervenciones en cada una de las pruebas. En la prueba de Sentarse y levantarse, el tiempo tuvo un efecto significativo, indicando que la capacidad de los participantes para realizar esta prueba mejoró de manera sustancial entre los periodos pre y post intervención. Además, el tipo de intervención también mostró un impacto significativo, con el programa Multimodal siendo más efectivo que los otros dos. El rango de edad, como era de esperar, tuvo un efecto negativo en el

rendimiento de esta prueba, lo que sugiere que los participantes más jóvenes tuvieron un mejor desempeño en comparación con los adultos mayores. Sin embargo, las interacciones entre estas variables no fueron estadísticamente significativas, lo que sugiere que los efectos individuales del tiempo y la intervención fueron los principales factores de influencia.

De manera similar, en la prueba de Flexiones de brazo, el tiempo y la intervención mostraron efectos significativos, con el programa Multimodal nuevamente mostrando mejores resultados que los otros. El efecto de la edad también fue evidente, con los participantes más jóvenes logrando realizar más flexiones en comparación con los de mayor edad. Aunque la interacción entre intervención y tiempo estuvo cerca de alcanzar la significancia estadística, no fue suficiente para ser considerada significativa.

En cuanto a la prueba de Marcha de 2 minutos, se encontró que la intervención tuvo un impacto significativo, lo que sugiere que el tipo de programa de ejercicio afectó directamente la capacidad de los participantes para marchar durante dos minutos. El efecto del tiempo fue aún más pronunciado, lo que indica que el rendimiento de los participantes cambió de manera notable con el tiempo, probablemente debido a la mejora progresiva asociada con el entrenamiento. Sin embargo, el rango de edad influyó considerablemente en el desempeño, mostrando que los adultos mayores recorrieron menos distancia que los participantes más jóvenes.

La prueba de Flexión de tronco desde la silla mostró un comportamiento diferente, ya que la intervención no tuvo un impacto significativo en la mejora de la flexibilidad. No obstante, tanto el tiempo como el rango de edad resultaron ser factores determinantes. Los participantes mejoraron ligeramente su flexibilidad con el tiempo, pero la edad continuó siendo un factor limitante, ya que los adultos mayores mostraron una flexibilidad menor en comparación con los más jóvenes. Las interacciones entre estas variables no presentaron efectos significativos, lo que sugiere que la mejora en la flexibilidad se debe principalmente a los efectos del tiempo y la edad, más que a la intervención en sí.

En la prueba de Juntar manos detrás de la espalda, el análisis reveló que ni el tipo de intervención ni las interacciones tuvieron un efecto significativo. Sin embargo, tanto el tiempo como el rango de edad influyeron en la flexibilidad de los hombros, lo que indica que con el paso del tiempo, los participantes mostraron mejoras o deterioros en esta habilidad, y que los adultos mayores tendieron a mostrar menor flexibilidad en comparación con los más jóvenes.

En la prueba de Levantarse, caminar y sentarse, la intervención tampoco mostró un impacto significativo, pero el tiempo tuvo un efecto relevante, lo que sugiere que la capacidad para completar esta prueba puede mejorar o deteriorarse a lo largo del tiempo. El rango de edad también fue un factor importante, con los participantes de mayor edad mostrando dificultades más evidentes en comparación con los más jóvenes.

Finalmente, se evaluó el índice de bienestar T-WHO5, el cual mostró un panorama más complejo. El análisis reveló que el tipo de intervención influyó de manera significativa en el bienestar general de los participantes, siendo el programa aeróbico (baile) el que mostró el mayor impacto. El tiempo también jugó un papel importante, lo que sugiere que el bienestar cambió de manera considerable entre los periodos pre y post intervención. El rango de edad también fue significativo, con los participantes más jóvenes mostrando un mayor bienestar en comparación con los adultos mayores.

Además, las interacciones entre intervención, tiempo y rango de edad resultaron ser significativas en varios niveles, lo que refleja que los efectos de las intervenciones sobre el bienestar son complejos y varían tanto según el tiempo como la edad de los participantes. Esto sugiere que las intervenciones físicas pueden tener diferentes efectos en función de la edad y el tiempo de seguimiento, lo que subraya la importancia de adaptar los programas de ejercicio para maximizar los beneficios en cada grupo etario.

*Tabla 14 Resultados Prueba MANOVA*

Factor	F	df num	df den	p-valor
Intervención	139.2	14	1718	< 2.2e-16
Tiempo	21550.5	7	858	< 2.2e-16
Rango de Edad	38.1	35	4310	< 2.2e-16
Intervención × Tiempo	132.9	14	1718	< 2.2e-16
Intervención × Rango de Edad	3.8	70	6048	< 2.2e-16
Tiempo × Rango de Edad	3.1	35	4310	2.87e-09
Intervención × Tiempo × Rango de Edad	2.2	70	6048	2.64e-08

Fuente: Propia

Tabla 15 Resultados Prueba ANOVA

Variable	Factor	F value	p-valor
SentarseLevantarse	Intervención	9.025	0.000132
	Tiempo	146.871	< 2e-16
	Rango_Edad	39.527	< 2e-16
	Intervención	14.256	8.1e-07
FlexionesBrazo	Intervención	2.684	0.003060
	Intervención	17.980	2.24e-08
	Tiempo	138.178	< 2e-16
	Rango_Edad	24.542	< 2e-16
Marcha_2_Minutos	Intervención	6.324	0.00188
	Tiempo	236.595	< 2e-16
	Rango_Edad	67.899	< 2e-16
Flexion_Tronco_Silla	Intervención	1.712	0.181
	Tiempo	53.509	5.88e-13
	Rango_Edad	34.957	< 2e-16
Juntar_Manos_Espalda	Intervención	2.126	0.120
	Tiempo	47.205	1.22e-11
	Rango_Edad	49.906	< 2e-16
Levantarse_Caminar_Sentarse	Intervención	2.038	0.1309
	Tiempo	143.467	< 2e-16
	Rango_Edad	87.865	< 2e-16
	Intervención	4.404	0.0125
T_WHO5	Intervención	77267.36	< 2e-16
	Tiempo	151570.3	< 2e-16
	Rango_Edad	34699.34	< 2e-16
	Intervención	11152.56	< 2e-16

Tabla 16 Resultados Prueba Tukey

Variable	Contraste	t valor	p-valor
SentarseLevantarse	Coordinativo - Baile	-0.914	0.6318
	Multimodal - Baile	2.839	0.0129
	Multimodal - Coordinativo	3.771	< 0.001
FlexionesBrazo	Coordinativo - Baile	-0.136	0.990
	Multimodal - Baile	4.532	1.79e-05
	Multimodal - Coordinativo	4.690	1.03e-05
Marcha_2_Minutos	Coordinativo - Baile	-0.853	0.6701
	Multimodal - Baile	1.774	0.1791
	Multimodal - Coordinativo	2.640	0.0229
Flexion_Tronco_Silla	Coordinativo - Baile	-0.161	0.9859
	Multimodal - Baile	2.023	0.1073
	Multimodal - Coordinativo	2.195	0.0726
Juntar_Manos_Espalda	Coordinativo - Baile	-1.357	0.364
	Multimodal - Baile	0.926	0.624
	Multimodal - Coordinativo	2.294	0.057
Levantarse_Caminar_Sentarse	Coordinativo - Baile	1.185	0.463
	Multimodal - Baile	-0.812	0.696
	Multimodal - Coordinativo	-2.007	0.111
T_WHO5	Coordinativo - Baile	-191.1	< 2e-16
	Multimodal - Baile	-191.1	< 2e-16
	Multimodal - Coordinativo	0.0	1

### 8.6.1 Impacto de las Intervenciones en la Capacidad Física y el Bienestar Psicológico

El análisis MANOVA mostró que el tipo de intervención tuvo un impacto significativo en las variables funcionales (Pillai's Trace = 1.06303,  $p < 0.001$ ), lo que indica que los diferentes programas de ejercicio influyeron en la capacidad física de los participantes. El tiempo también tuvo un impacto significativo (Pillai's Trace = 0.99434,  $p < 0.001$ ), lo que sugiere que las mejoras se evidenciaron con el transcurso de la intervención. Adicionalmente, el rango de edad afectó de manera significativa la capacidad funcional de los participantes (Pillai's Trace = 1.18253,  $p < 0.001$ ), confirmando que la edad es un factor determinante en el rendimiento físico.

Se identificó una interacción significativa entre la intervención y el tiempo (Pillai's Trace = 1.03989,  $p < 0.001$ ), lo que indica que el efecto de cada programa varió a lo largo del tiempo. La interacción entre la intervención y el rango de edad también fue significativa (Pillai's Trace = 0.29417,  $p < 0.001$ ), lo que sugiere que el impacto de cada programa de ejercicio dependió de la edad de los participantes.

#### 8.6.2 Comparaciones entre Intervenciones

El análisis post hoc mediante la prueba de Tukey reveló que el programa multimodal mostró una diferencia significativa respecto al programa aeróbico y coordinativo en las pruebas de fuerza del tren superior e inferior ( $p < 0.05$ ). Esto confirma que la combinación de ejercicios en el programa multimodal generó mayores beneficios funcionales.

Por otro lado, en la evaluación del bienestar psicológico, medido a través del índice T-WHO5, se encontró que el tipo de intervención tuvo un efecto significativo ( $p < 0.001$ ), con el programa aeróbico mostrando el mayor impacto positivo en el bienestar de los participantes. La mejora en este índice sugiere que los ejercicios combinados no solo beneficiaron la capacidad funcional, sino que también favorecieron la percepción de bienestar psicológico.

## 9 Discusión

El análisis de los resultados se llevó a cabo en función de los objetivos específicos planteados, con el propósito de evaluar de manera detallada los efectos de la intervención en los distintos aspectos abordados en la población de adultos mayores. Cada objetivo fue discutido de forma independiente, integrando los hallazgos del estudio con la literatura científica relevante para brindar un contexto adecuado y profundizar en la interpretación de los datos obtenidos.

### 9.1 Discusión Resultados objetivo 1

Los resultados obtenidos en la población de la Comuna 11 de Cali mostraron una concentración en mujeres de 60 a 64 años, con predominio en el estrato socioeconómico medio (estrato 3) y con un nivel educativo generalmente bajo, lo cual coincidió con patrones observados en estudios similares de programas de ejercicio para adultos mayores.

Estudios previos han identificado que los adultos mayores en programas de ejercicio presentaban niveles educativos y socioeconómicos variados, con una tendencia hacia niveles medios o bajos en muchos casos. Ozcakil, (2014) señalaron que el control de salud y la participación en programas de ejercicio variaban significativamente según el nivel educativo, con una mayor inclinación a participar en personas con menor nivel educativo, quienes buscaban principalmente interacción social y mejoras en el bienestar físico. Este hallazgo resultó consistente con la muestra de Cali, donde un porcentaje elevado de los participantes tenía estudios secundarios incompletos.

Por otro lado, el predominio de mujeres en los programas de ejercicio fue una tendencia documentada en otros estudios. Pereira Santos et al., (2017) observaron que los adultos mayores activos en programas de ejercicio estaban compuestos mayormente por mujeres y que estos participantes mostraban una mejor percepción de salud en comparación con los adultos mayores sedentarios. En el caso de la Comuna 11, esta tendencia fue igualmente evidente, sugiriendo que los programas de ejercicio atraían predominantemente a mujeres, quienes percibían en estas actividades una vía para mejorar su calidad de vida.

Finalmente, la ocupación y el estado civil se identificaron como factores importantes en la participación en programas de ejercicio. La mayoría de los participantes en este estudio se identificaron como amas de casa o pensionadas, y un gran porcentaje estaba casado. Estos hallazgos coincidieron con el estudio de Biedenweg et al., (2014), quienes señalaron que los adultos mayores motivados por el componente social y la estructura de rutina del programa tendían

a comprometerse más y encontraban apoyo en actividades que reforzaban su sentido de comunidad y pertenencia.

## 9.2 Discusión Resultados objetivo 2

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los tres tipos de programas de ejercicio físico implementados aeróbico, coordinativo y multimodal produjeron mejoras significativas en la capacidad de afrontamiento y adaptación de la población adulta mayor. Estas mejoras se reflejaron en un desplazamiento notorio de los participantes desde niveles bajos hacia niveles medios y altos de afrontamiento, lo cual indica una progresiva consolidación de estrategias adaptativas más eficaces.

Estos hallazgos son congruentes con lo propuesto por Rogers & Keller, (2009), quienes, desde el marco del modelo de adaptación de Roy, argumentan que las intervenciones basadas en actividad física pueden mejorar la adaptación fisiológica y psicológica en adultos mayores, especialmente al considerar el envejecimiento como un proceso que requiere ajustes dinámicos a nivel físico, cognitivo y emocional. En su artículo, los autores destacan que las prácticas de ejercicio cuerpo-mente, como el Sign Chi Do, representan una vía efectiva para mejorar la funcionalidad física y promover un afrontamiento más efectivo ante los desafíos del envejecimiento. Este enfoque encuentra eco en los resultados del presente estudio, particularmente en la intervención aeróbica (baile), donde el movimiento rítmico también promovió mejoras en la capacidad adaptativa.

Asimismo, los hallazgos concuerdan con lo reportado por Tallier et al., (2017), quienes evaluaron un programa de bienestar (Healthy Living Wellness Program) guiado por el modelo de Roy, dirigido a adultos mayores en condiciones socioeconómicas desfavorables. En ese estudio, se observaron mejoras significativas en parámetros fisiológicos como el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura y los niveles de glucosa, que fueron interpretadas como indicadores de una mejor adaptación fisiológica al entorno. Aunque su estudio no evaluó directamente el afrontamiento psicológico, los autores argumentan que las mejoras físicas tienen un efecto mediador sobre la percepción de control y competencia personal, dimensiones que están íntimamente relacionadas con la capacidad de afrontamiento.

De forma paralela, en los tres programas desarrollados en esta investigación, se observaron reducciones marcadas en los niveles bajos de afrontamiento y aumentos considerables en los niveles medios y altos, sugiriendo que la actividad

física regular independientemente de su modalidad puede actuar como un facilitador de procesos adaptativos. En línea con el modelo de Roy, esto puede interpretarse como un reforzamiento de los mecanismos regulatorios y cognitivos de los adultos mayores frente a estímulos tanto internos (cambios fisiológicos) como externos (exigencias sociales o funcionales).

Finalmente, cabe resaltar que, aunque los tres programas generaron efectos positivos, el programa coordinativo mostró la mayor proporción de participantes que alcanzaron el nivel alto de afrontamiento (8,7%), seguido por el programa aeróbico (8%) y el multimodal (6%). Si bien las diferencias entre los dos primeros son pequeñas, este resultado podría sugerir que los ejercicios centrados en la coordinación motriz y el equilibrio tienen un potencial ligeramente superior para promover estrategias de afrontamiento más eficaces. Este efecto podría estar relacionado con la exigencia cognitiva y atencional involucrada en este tipo de ejercicios, lo cual ha sido señalado por Rogers & Keller, (2009) como un componente importante para la integración mente-cuerpo en procesos de adaptación.

En cuanto a la salud percibida medida a través del SF-12, los cambios en los componentes físico (PCS) y mental (MCS) tras la intervención reflejaron una mejora en la autopercepción de salud en los distintos grupos de edad. Para los grupos más jóvenes (60 a 69 años), ambos componentes de salud percibida presentaron incrementos, mientras que en los grupos de edad avanzada (75 años y más), se observó una mejora más pronunciada en el componente mental. Esto coincide con estudios como el de Motl et al. (2005), quienes encontraron que las intervenciones físicas no solo contribuyen al bienestar físico, sino también al emocional, facilitando una percepción de mejor salud y bienestar entre los adultos mayores (Baldelli et al., 2023). Además, se ha documentado que la percepción de autoeficacia y control, elementos claves para el afrontamiento, mejora con la participación en programas de ejercicio. Dehghani et al., (2022) señalaron que los adultos mayores que desarrollan una mayor autoeficacia a través de estas intervenciones tienden a mantener sus hábitos de actividad, lo cual sugiere que el ejercicio puede fortalecer la capacidad de adaptación y contribuir a una mejor calidad de vida en este grupo poblacional.

### 9.3 Discusión Resultados objetivo 3

Los resultados del estudio indican una serie de correlaciones significativas entre las variables físicas y de bienestar en adultos mayores. La relación entre la salud percibida, medida por los componentes físicos y mentales del SF-12, y el desempeño en el Senior Fitness Test refuerza la importancia de la capacidad funcional en la percepción de salud y bienestar en la vejez. Estas correlaciones positivas entre pruebas físicas como "Sentarse y levantarse", "Marcha de 2

minutos” y “Flexión de tronco” con el índice de bienestar (T-WHO5) destacan el impacto de la capacidad física en el bienestar psicológico y subjetivo.

En consonancia con estos hallazgos, (avarra et al., (2023) identificaron que la aptitud funcional es un predictor sólido de la salud percibida en adultos mayores, lo cual se asocia a mejoras en la percepción de la calidad de vida y en los niveles de bienestar mental y físico. En este estudio, las pruebas de aptitud física, particularmente aquellas que evaluaban resistencia y fuerza, se vincularon directamente con una mejor percepción de salud en adultos mayores.

En este mismo sentido, un estudio realizado por lhász et al., (2020) mostró que la autopercepción de la salud y la calidad de vida en adultos mayores estaba asociada con la capacidad para realizar tareas cotidianas, como las pruebas de fuerza y resistencia evaluadas en el Senior Fitness Test. Esto se traduce en una mayor independencia funcional y en una percepción positiva de la calidad de vida, ya que las personas con un mejor rendimiento en estas pruebas tienden a sentirse más saludables y capaces, según lo encontrado en la presente investigación.

Adicionalmente, el trabajo de Rueggeberg et al., (2012) sugiere que la actividad física reduce los niveles de estrés percibido, lo cual contribuye a una mejor salud física y un mayor bienestar en adultos mayores. En este estudio, los adultos mayores con mayores niveles de actividad física mostraron menores niveles de estrés crónico, lo cual impacta en la percepción de bienestar general y en la salud mental.

Un enfoque diferente es el aportado por Gildner et al., (2019) quienes evaluaron la relación entre función física y bienestar subjetivo en adultos mayores en diversos contextos económicos. Encontraron que la función física mejorada estaba asociada con un mayor bienestar en países de bajos ingresos, subrayando la universalidad de esta relación entre capacidad física y percepción de bienestar, independientemente del contexto socioeconómico.

Por otro lado, Chung et al., (2017) destacaron en su análisis de correlación canónica que el “Up-and-Go Test” y el “2-min Step Test” eran indicadores clave de aptitud funcional y se correlacionaban positivamente con los componentes de calidad de vida relacionados con la función física. Este hallazgo respalda la idea de que ciertas pruebas de capacidad física son particularmente indicativas de la salud física y mental en adultos mayores, como lo demuestra también la correlación entre el SF-12 y las pruebas de resistencia y flexibilidad observada en este estudio.

En conjunto, los estudios revisados apoyan la relevancia de la aptitud física no solo para la salud percibida, sino también para el bienestar mental y la capacidad de afrontamiento en la población mayor. Estos hallazgos respaldan la inclusión de programas de ejercicio que fortalezcan habilidades específicas como la

resistencia, la flexibilidad y la agilidad para promover un bienestar integral y una adaptación efectiva al envejecimiento en esta población.

## 9.4 Discusión Resultados objetivo 4

Este estudio evaluó el impacto de tres tipos de intervenciones físicas (Aeróbico, Coordinativo y Multimodal) en la capacidad funcional y el proceso de afrontamiento y adaptación de adultos mayores, empleando el Senior Fitness Test y la Escala de Medición del Proceso de Afrontamiento y Adaptación de Roy. Los resultados indicaron que la intervención Multimodal fue particularmente efectiva en las pruebas de Sentarse-Levantarse y Flexiones de Brazo, sugiriendo que una combinación de modalidades de ejercicio puede optimizar la fuerza muscular en esta población. Sin embargo, se observó que no hubo mejoras significativas en pruebas como la Marcha de 2 Minutos, Flexión de Tronco y Juntar Manos a la Espalda, lo que sugiere que las mejoras en fuerza no necesariamente se traducen en incrementos en la flexibilidad o en la capacidad aeróbica, subrayando la necesidad de intervenciones más especializadas en estas áreas.

Los resultados de este estudio concuerdan con investigaciones previas que destacan la eficacia del entrenamiento multimodal en mejorar la fuerza muscular y el equilibrio en adultos mayores. Bouaziz et al., (2016) realizaron una revisión sistemática que concluyó que los programas multicomponentes son más efectivos que aquellos centrados en una sola modalidad, especialmente en la mejora de la fuerza y la resistencia. Además, en un estudio reciente, Zhang et al., (2024) subrayan que los programas combinados de resistencia y ejercicio aeróbico ofrecen mejoras significativas en la fuerza muscular, pero pueden no ser tan efectivos para aumentar la flexibilidad o la capacidad aeróbica, áreas donde se requieren intervenciones específicas.

La falta de mejoras significativas en flexibilidad y capacidad aeróbica observada en nuestro estudio se alinea con los hallazgos de Nelson et al., (2007), quienes sugieren que mientras el entrenamiento multimodal es efectivo para mejorar la fuerza y el equilibrio, se necesita un enfoque más focalizado para mejorar la flexibilidad y la capacidad aeróbica. Un hallazgo complementario proviene de Whitehead & Blaxton, (2017), quienes encontraron que tanto el ejercicio estructurado como la actividad física incidental ofrecen beneficios diarios significativos en el bienestar de los adultos mayores, aunque la cantidad de tiempo dedicado a estas actividades juega un papel crucial en la percepción de salud y en la afectividad positiva. Este estudio subraya la importancia de no solo considerar la presencia de la actividad física, sino también su duración para maximizar los beneficios.

Además, el trabajo de Whitehead & Blaxton, (2017) resalta la importancia de la duración y la intensidad del ejercicio para obtener beneficios psicológicos diarios, como la reducción del estrés y la mejora en la calidad del sueño en adultos mayores. Según los autores, aunque cualquier cantidad de actividad física puede ser beneficiosa, las actividades más prolongadas y de mayor intensidad tienden a producir mayores beneficios en términos de afecto positivo y percepción de salud, lo cual refuerza la necesidad de estructurar programas de ejercicio que consideren no solo la modalidad, sino también el tiempo y la intensidad de las actividades para maximizar los efectos.

Shahtahmassebi et al., (2022) añade una perspectiva adicional relevante, al investigar los efectos de la inclusión de ejercicios de fortalecimiento del tronco en un programa de ejercicio multimodal. Aunque los autores no encontraron diferencias significativas entre los grupos en términos de niveles de actividad física o resultados psicológicos como el miedo a caer, la ansiedad y la depresión después de 12 semanas de intervención, sí observaron mejoras dentro de los grupos. En particular, el grupo que realizó ejercicios de fortalecimiento del tronco mostró mejoras en el nivel de actividad física moderada y vigorosa, así como una reducción del tiempo sedentario durante las primeras 6 semanas. Estos hallazgos sugieren que la inclusión de ejercicios de fortalecimiento del tronco puede tener efectos positivos en la actividad física y el bienestar psicológico en adultos mayores, aunque la magnitud de estos efectos puede depender del tiempo de intervención y la combinación con otras modalidades de ejercicio, como lo encontrado en la presente investigación.

Por otro lado, el protocolo de estudio descrito por Chow et al., (2022) explora los efectos de combinar el entrenamiento cognitivo y físico en la función cognitiva y la aptitud física en adultos mayores. Este enfoque multimodal es relevante para nuestra investigación, ya que sugiere que la integración de múltiples modalidades de entrenamiento podría ofrecer beneficios superiores en comparación con intervenciones aisladas. El protocolo también destaca la importancia de medir los efectos a lo largo del tiempo, lo que puede ser clave para entender los efectos sostenidos de las intervenciones en la población anciana. Esto sugiere que los programas de intervención que combinan el ejercicio físico y el entrenamiento cognitivo podrían tener un impacto significativo tanto en la función física como en la salud cognitiva, un aspecto que no se abordó completamente en nuestro estudio pero que podría ser una vía importante para futuras investigaciones.

Teóricamente, estos resultados refuerzan la noción de que las intervenciones multimodales son altamente efectivas para abordar el deterioro muscular relacionado con la edad, lo que tiene importantes implicaciones para la prevención de caídas y la mejora de la movilidad en adultos mayores. Desde un punto de vista práctico, los hallazgos sugieren que los programas de ejercicio para esta población deberían incorporar una combinación de entrenamiento de fuerza, resistencia y equilibrio para maximizar los beneficios funcionales. Sin embargo,

dada la falta de mejoras significativas en flexibilidad y capacidad aeróbica, es recomendable que los programas multimodales se complementen con ejercicios específicos de flexibilidad y actividades aeróbicas, como caminar o nadar, para abordar estas áreas de manera más efectiva.

## 9.5 Discusión Resultados objetivo 5

Los resultados obtenidos en este estudio confirman el impacto significativo de las intervenciones físicas, como el aeróbico (baile), los ejercicios coordinativos y las intervenciones multimodales, en la mejora de la funcionalidad física y el bienestar psicológico de los adultos mayores. El uso del análisis MANOVA y ANOVA univariado ha permitido identificar no solo los efectos principales de cada intervención, sino también cómo las variables de tiempo, edad y las interacciones entre estas influyen en los resultados obtenidos.

Específicamente, la intervención con aeróbicos (baile) demostró ser particularmente efectiva para mejorar el bienestar, lo que está en consonancia con estudios previos que destacan los beneficios psicológicos de esta actividad. La consistencia en la significancia de los efectos del tiempo refleja que la duración de la intervención es un factor clave en la mejora funcional y de bienestar. Este hallazgo sugiere que los participantes experimentan una mejora acumulativa en sus capacidades físicas y bienestar psicológico a medida que progresan en el programa.

Asimismo, las interacciones entre las variables tiempo y rango de edad son reveladoras. Estas interacciones subrayan cómo el proceso de envejecimiento afecta de manera diferenciada las capacidades funcionales y el bienestar, con variaciones importantes entre diferentes grupos etarios. El análisis detallado de las interacciones (intervención x tiempo x rango de edad) ofrece un panorama más matizado de cómo los efectos de las intervenciones pueden depender del perfil demográfico de los participantes.

Los resultados también evidencian que, aunque las intervenciones físicas mejoran la funcionalidad general, ciertas capacidades, como "Levantarse, caminar y sentarse" y "Juntar manos detrás de la espalda", son más susceptibles a los efectos del tiempo y la edad que a las intervenciones en sí mismas. Esto resalta la necesidad de personalizar las intervenciones basadas en las características específicas de los participantes para maximizar los beneficios en capacidades funcionales específicas.

El enfoque multimodal ha demostrado ser efectivo para mejorar la aptitud física y el bienestar en adultos mayores, con resultados notables en la reducción de la fatiga y mejoras en la funcionalidad física. En este estudio, el baile se destacó como una de las actividades más beneficiosas para el bienestar psicológico, lo que coincide con estudios previos que también han resaltado el valor del baile en el aumento del índice de bienestar psicológico (Oliveira et al., 2021).

Además, el tiempo de intervención parece ser un factor clave en la maximización de los beneficios. Mientras que en este estudio se observaron mejoras significativas en 12 semanas, estudios previos sugieren que intervenciones más prolongadas, de hasta 16 o 24 semanas, pueden amplificar los efectos positivos sobre el bienestar general (Oliveira et al., 2021). Esto resalta la necesidad de diseñar programas con una duración adecuada para optimizar tanto la salud física como la mental.

Un estudio realizado en Hungría sobre los determinantes de la salud mental en adultos mayores de áreas desfavorecidas ofrece un marco útil para comparar los resultados del presente estudio. Ambos trabajos subrayan la importancia del bienestar psicológico en adultos mayores, destacando factores como el apoyo social, las limitaciones en las actividades diarias y el estado financiero como elementos cruciales en la determinación del bienestar (Kovacs et al., 2024). En esta investigación, se observó que el bienestar psicológico disminuye con la edad, sobre todo en individuos de 75 años o más. La intervención física, especialmente a través del baile y los ejercicios coordinativos, resultó ser efectiva para contrarrestar estos efectos negativos, mejorando tanto la capacidad funcional como el bienestar emocional.

Los hallazgos también coinciden con los de Chung et al., quienes encontraron que el apoyo social tiene una fuerte influencia en el bienestar, con un 18.4% y 17.8% de la relación entre satisfacción económica y bienestar explicada por el apoyo emocional y atento, respectivamente (Chung et al., 2024). Aunque en este estudio las intervenciones multimodales no mostraron un impacto tan relevante en el índice de bienestar psicológico, sí mejoraron de manera considerable la aptitud física, lo que sugiere que la funcionalidad física podría contribuir indirectamente a un mayor bienestar a largo plazo. Es relevante destacar que el baile fue la intervención que más impactó positivamente en el bienestar psicológico, lo que resalta la importancia de enfoques diferenciados para tratar distintas dimensiones del bienestar en adultos mayores.

El estudio de Rosado et al. examinó los efectos de dos programas multimodales de ejercicio psicomotor en adultos mayores, encontrando mejoras significativas en el equilibrio y reducción del riesgo de caídas (Rosado et al., 2021). Estos resultados coinciden con los de este trabajo, donde las intervenciones multimodales también mejoraron la aptitud física, especialmente en pruebas de equilibrio. No obstante, es importante mencionar que el bienestar psicológico en

este estudio fue más influenciado por el baile, mientras que, en el estudio de Rosado, se introdujo la vibración de cuerpo entero (WBV), una estrategia que podría explorarse en futuras investigaciones para aumentar aún más los beneficios.

Por otro lado, la revisión sistemática sobre la efectividad de las intervenciones de baile en la prevención de caídas reveló resultados inconsistentes sobre la capacidad del baile para prevenir caídas, aunque se observaron mejoras significativas en la funcionalidad física, específicamente en el equilibrio y la movilidad (Claudino et al., 2021). Este estudio, al igual que el presente, destacó que el baile también puede influir positivamente en el bienestar psicológico, con incrementos significativos en el índice de bienestar ( $p < 0.001$ ), lo que resalta la importancia de enfoques multidimensionales que combinen actividad física y apoyo social.

El programa de Daly et al., (2020), que implementó un programa comunitario de 12 meses de ejercicio multimodal, es comparable a los resultados del presente estudio en cuanto a la mejora de la aptitud física. Al igual que en el estudio actual, se observaron mejoras significativas en la fuerza muscular y el rendimiento funcional, lo que refuerza la importancia de la continuidad de las intervenciones físicas para maximizar sus beneficios a largo plazo.

Los resultados obtenidos en este estudio también coinciden con otros estudios que destacan la efectividad de las intervenciones multimodales para mejorar la capacidad física, como la investigación de Ouyang et al., (2024), que reportó mejoras en la capacidad cardiovascular y el rendimiento cognitivo tras un programa de ejercicio aeróbico en adultos mayores, aunque sin cambios notables en otros dominios como el sueño o el envejecimiento cerebral.

Por último, estudios como el de Abel et al., (2024) y el metaanálisis de Claudino et al., (2021) sugieren que las intervenciones multimodales pueden no tener un impacto inmediato en el bienestar psicológico. Esto puede deberse a la necesidad de un enfoque más prolongado o específico que incluya componentes psicosociales para abordar de manera más completa el bienestar emocional. Así, los resultados del presente estudio destacan la necesidad de intervenciones integrales que aborden tanto la salud física como psicológica para obtener un impacto más equilibrado en el bienestar de los adultos mayores.

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos coinciden con el desplazamiento observado hacia niveles más altos de afrontamiento en la población estudiada en Cali, lo cual puede interpretarse desde el Modelo Adaptativo de Roy. Según este modelo, el afrontamiento es una respuesta adaptativa que las personas desarrollan frente a los cambios y desafíos del entorno, que en este caso están relacionados con el envejecimiento y la intervención recibida (Elisa et al., 1999). El modelo de Roy propone que los individuos se adaptan en varios modos, entre ellos el modo de interdependencia, que se refiere a las relaciones y el apoyo social, y el modo de autoconcepto, que incluye la autoestima y la autoimagen,

influyendo directamente en su percepción de bienestar y en su capacidad para enfrentarse a nuevas demandas (Jennings, 2017). Desde esta perspectiva, el desplazamiento hacia mayores niveles de afrontamiento observado sugiere una adaptación efectiva en los modos mencionados, promovida por las intervenciones aplicadas, facilitando así una mejora en la calidad de vida y el bienestar de los participantes.

# 10 Conclusiones

1. Se identificó que los adultos mayores más jóvenes (60-64 años) obtuvieron mayores beneficios de las intervenciones en comparación con los de 85+ años, cuyos avances fueron más limitados. Esto sugiere que los programas de ejercicio deben diseñarse con un enfoque diferenciado por grupo etario, incorporando estrategias específicas para mitigar las limitaciones asociadas con la edad avanzada. Este hallazgo aporta evidencia para la formulación de modelos de prescripción de ejercicio basados en la adaptación progresiva a las capacidades funcionales de cada subgrupo dentro de la población adulta mayor.
2. El programa Multimodal demostró ser el más eficaz en la mejora de la capacidad funcional y el bienestar psicológico de los adultos mayores. Este resultado aporta nuevo conocimiento al validar empíricamente que la combinación de ejercicios aeróbicos, de fuerza y flexibilidad genera un impacto superior a las intervenciones enfocadas en un solo tipo de actividad. Desde una perspectiva aplicada, estos hallazgos sustentan la necesidad de que los programas de promoción de la salud en adultos mayores adopten un enfoque multimodal para maximizar beneficios en movilidad, independencia funcional y bienestar.
3. La mejora significativa en los niveles de afrontamiento y adaptación, junto con el impacto positivo en la percepción de salud mental, respalda el papel del ejercicio como una estrategia clave para el bienestar psicológico en la vejez. Este estudio contribuye al conocimiento al integrar el Modelo de Adaptación de Roy en la evaluación de intervenciones físicas, demostrando que el ejercicio no solo mejora la capacidad funcional, sino que también fortalece habilidades psicológicas esenciales para la adaptación al envejecimiento. En términos de aplicación, se sugiere que los programas para adultos mayores incluyan componentes explícitos de regulación emocional y afrontamiento, más allá del ejercicio físico per se.
4. La variabilidad en la respuesta a lo largo del tiempo indica que las intervenciones deben ser monitoreadas de manera continua para optimizar su efectividad. La presente investigación aporta evidencia de que un enfoque estático en los programas de ejercicio limita su impacto, mientras que la introducción de estrategias de seguimiento, ajustes personalizados y progresiones basadas en datos objetivos permite mejorar la adherencia y los resultados funcionales. Se recomienda la implementación de tecnologías de

seguimiento y evaluación periódica para optimizar la personalización de los programas.

5. La menor participación de adultos mayores en los grupos de mayor edad (85+) resalta una brecha en la accesibilidad y adherencia a los programas de ejercicio. Este estudio identifica barreras estructurales y psicológicas que limitan la participación en este grupo, como el temor a lesiones, la falta de confianza o la ausencia de programas específicos de baja intensidad. Se propone desarrollar estrategias de captación adaptadas a este segmento, incluyendo modalidades de ejercicio más inclusivas, entornos seguros y acompañamiento profesional especializado en la prescripción de ejercicio para personas con movilidad reducida.
6. La investigación aporta evidencia de que los programas de ejercicio deben ir más allá del acondicionamiento físico y considerar factores psicológicos y sociales para optimizar sus beneficios. Se recomienda que futuras intervenciones incorporen elementos como el trabajo en grupo, la interacción social y el refuerzo positivo como parte de la estrategia para mejorar tanto la adherencia como los resultados en bienestar emocional y afrontamiento.
7. Los resultados de esta investigación pueden servir como base para la formulación de políticas públicas orientadas a la promoción de la salud en adultos mayores. Se propone la inclusión de programas de ejercicio multimodal dentro de las estrategias gubernamentales para la prevención de la discapacidad y la promoción de la independencia funcional en la vejez. Asimismo, se sugiere la incorporación de estos programas en centros comunitarios y espacios de salud pública, asegurando el acceso equitativo a la actividad física para toda la población adulta mayor.

# 11 Recomendaciones

- Los resultados evidenciaron que los adultos mayores de 85 años presentaron mejoras más reducidas en comparación con otros grupos. Esto puede atribuirse a factores como la fragilidad, la presencia de comorbilidades y el miedo al esfuerzo físico. Para abordar esta situación, se proponen estrategias como:

Adaptación de los programas con ejercicios de menor impacto, progresión más gradual y supervisión constante.

Incorporación de estrategias motivacionales, como refuerzos positivos y acompañamiento de familiares o cuidadores en las sesiones de ejercicio.

Uso de ayudas técnicas y tecnología accesible, como dispositivos de monitoreo del esfuerzo percibido y sensores de movimiento para evaluar de manera segura el progreso sin generar temor al esfuerzo físico.

- Si bien la investigación evidenció que el ejercicio físico impacta positivamente la salud mental y emocional, se sugiere profundizar en cómo los programas específicos pueden fortalecer habilidades de afrontamiento y bienestar psicológico más allá de las mejoras físicas. Para ello, se recomienda:

Incorporación de técnicas de relajación, las cuales han demostrado mejorar la resiliencia y el manejo del estrés en adultos mayores.

Dinamización de grupos de apoyo dentro de los programas de ejercicio, promoviendo la socialización y el fortalecimiento del sentido de comunidad.

Evaluación de indicadores de bienestar emocional específicos, incluyendo escalas de resiliencia, para medir con mayor precisión los efectos de la intervención en la salud mental.

- Dada la importancia de realizar evaluaciones regulares para medir el impacto de los programas de ejercicio, se recomienda la implementación de herramientas prácticas para contextos comunitarios con recursos limitados. Algunas estrategias incluyen:

Uso de escalas de autoevaluación simples, donde los participantes puedan registrar su percepción de salud y bienestar sin necesidad de equipos especializados.

Integración de dispositivos portátiles accesibles, como podómetros y monitores de frecuencia cardíaca de bajo costo, para hacer un seguimiento sencillo de la actividad física.

Desarrollo de protocolos de seguimiento replicables, permitiendo que las mediciones sean comparables en distintos momentos del programa y puedan aplicarse en diferentes entornos comunitarios.

- La baja participación de los grupos más avanzados en edad es un desafío clave para la efectividad de las intervenciones. Para reducir las barreras de acceso y mejorar la adherencia, se sugieren las siguientes estrategias:

Uso de tecnologías accesibles, como aplicaciones móviles con videos tutoriales de ejercicios adaptados y recordatorios para fomentar la continuidad en el entrenamiento.

Implementación de programas en entornos familiares, incentivando la participación de familiares o cuidadores para reforzar la motivación y generar un ambiente de apoyo.

Flexibilidad en la modalidad de intervención, incluyendo sesiones híbridas (presenciales y virtuales) que permitan la continuidad del programa en caso de dificultades para asistir a los espacios comunitarios.

Incorporación de actividades lúdicas y recreativas, como ejercicios en formato de juego o retos en grupo, lo que puede aumentar el interés y la permanencia de los participantes en los programas.

## 12Bibliografía

- Abel, B., Bongartz, M., Rapp, K., Roigk, P., Peiter, J., Metz, B., Finger, B., Büchele, G., Wensing, M., Roth, C., Schmidberger, O., König, H.-H., Gottschalk, S., Dams, J., Deuster, O., Immel, D., Micol, W., Bauer, J. M., & Benzinger, P. (2024). Multimodal home-based rehabilitation intervention after discharge from inpatient geriatric rehabilitation (GeRas): study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04634-2>
- Alarcon Rosales, M. de los A. (2007). Modelo de adaptación: aplicación en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*, 15(3), 155–160.
- Alberti, D., Lazarotto, L., & Bento, P. C. B. (2017). Effects of a deep-water running program on muscle function and functionality in elderly women community-dwelling. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 23(4). <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201700040002>
- Bahat, G., Tufan, A., Kilic, C., Karan, M. A., & Cruz-Jentoft, A. J. (2021). Prevalence of sarcopenia and its components in community-dwelling outpatient older adults and their relation with functionality. *Aging Male*, 23(5), 424–430. <https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1511976>
- Baldelli, G., De Santi, M., Masini, A., Ridolfi, E., Parenti, A., Gobbi, E., De Felice, F., Dallolio, L., & Brandi, G. (2023). Health-Related Quality of Life Improvement in Residential Care Facilities' Elders through a Physical Activity Program. *Health & Social Care in the Community*, 2023, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2023/5584050>
- Beauchamp, M. R., Hulteen, R. M., Ruissen, G. R., Liu, Y., Rhodes, R. E., Wierts, C. M., Waldhauser, K. J., Harden, S. H., & Puterman, E. (2021). Online-delivered group and personal exercise programs to support low active older adults' mental health during the COVID-19 pandemic: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7). <https://doi.org/10.2196/30709>
- Biedenweg, K., Meischke, H., Bohl, A., Hammerback, K., Williams, B., Poe, P., & Phelan, E. A. (2014). Understanding older adults' motivators and barriers to participating in organized programs supporting exercise behaviors. *Journal of Primary Prevention*, 35(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10935-013-0331-2>
- Booker, R., Chander, H., Norris, K. C., Thorpe, R. J., Vickers, B., & Holmes, M. E. (2022). Comparison of Leisure Time Physical Activities by Metabolic Syndrome Status among Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031415>
- Borbón-Castro, N. A., Castro-Zamora, A. A., Cruz-Castruita, R. M., Banda-Sauceda, N. C., & De La Cruz-Ortega, M. F. (2020). The Effects of a Multidimensional Exercise Program on Health Behavior and Biopsychological Factors in Mexican Older Adults. *Frontiers in Psychology*, 10(January). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02668>

- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, 70(7), 520–536. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12822>
- Budui, S., Bigolin, F., Giordano, F., Leoni, S., Berteotti, M., Sartori, E., Franceschini, L., Taddei, M., Salvetti, S., Castiglioni, F., Gilli, F., Skafidas, S., Schena, F., Letizia Petroni, M., & Busetto, L. (2019). Effects of an intensive inpatient rehabilitation program in elderly patients with obesity. *Obesity Facts*, 12(2), 199–210. <https://doi.org/10.1159/000497461>
- Burgos, N., Francisco, J., & Escalona, E. (2017). Prueba Piloto: Validación De Instrumentos Y Procedimientos Para Recopilar Data Antropométrica Con Fines Ergonómicos Purposes. *Ingeniería y Sociedad UC*, 12(1), 31–47.
- Buriticá-Marín, E. D., Daza-Arana, J. E., Jaramillo-Losada, J., Riascos-Zuñiga, A. R., & Ordoñez-Mora, L. T. (2023). Effects of a Physical Exercise Program on the Physical Capacities of Older Adults: A Quasi-Experimental Study. *Clinical Interventions in Aging*, 18(February), 273–282. <https://doi.org/10.2147/CIA.S388052>
- Campo-Arias, A., Miranda-Tapia, G. A., Cogollo, Z., & Herazo, E. (2015). Reproducibility of the well-being index (Who-5 WBI) among adolescent students | Reproducibilidad del Índice de Bienestar General (WHO-5 WBI) en estudiantes adolescentes. *Salud Uninorte*, 31(1), 18–24.
- Casas-Herrero, Á., Sáez de Asteasu, M. L., Antón-Rodrigo, I., Sánchez-Sánchez, J. L., Montero-Odasso, M., Marín-Epelde, I., Ramón-Espinoza, F., Zambom-Ferraresi, F., Petidier-Torregrosa, R., Elexpuru-Estomba, J., Álvarez-Bustos, A., Galbete, A., Martínez-Velilla, N., & Izquierdo, M. (2022). Effects of Vivifrail multicomponent intervention on functional capacity: a multicentre, randomized controlled trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(2), 884–893. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12925>
- Chow, B. C., Jiao, J., Man, D., & Lippke, S. (2022). Study protocol for ‘the effects of multimodal training of cognitive and/or physical functions on cognition and physical fitness of older adults: a cluster randomized controlled trial.’ *BMC Geriatrics*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03031-5>
- Chung, P.-C., Chiang, Y.-S., Liu, Y.-C., Chuang, Y.-F., Hsu, H.-H., & Chan, T.-C. (2024). Association of Well-Being in Middle-Aged and Older Adults With Enhanced Personal Health and Social Support: A Nationally Representative Cohort Study. *Journal of Primary Care and Community Health*, 15. <https://doi.org/10.1177/21501319241272023>
- Chung, P. K., Zhao, Y., Liu, J. D., & Quach, B. (2017). A canonical correlation analysis on the relationship between functional fitness and health-related quality of life in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 68, 44–48. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.08.007>
- Claudino, J. G., Afonso, J., Sarvestan, J., Lanza, M. B., Pennone, J., Filho, C. A. C., Serrão, J. C., Espregueira-Mendes, J., Vasconcelos, A. L. V., de Andrade, M. P.,

- Rocha-Rodrigues, S., Andrade, R., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Strength training to prevent falls in older adults: A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*, 10(14). <https://doi.org/10.3390/jcm10143184>
- Cobo-Mejía, E. A., González, M. E. O., Castillo, L. Y. R., Niño, D. M. V., Pacheco, A. M. S., & Sandoval-Cuellar, C. (2016). Confiabilidad del Senior Fitness Test versión en español, para población adulta mayor en Tunja-Colombia. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 33(6), 382–386.
- Courel-Ibáñez, J., Buendía-Romero, Á., Pallarés, J. G., García-Conesa, S., Martínez-Cava, A., & Izquierdo, M. (2022a). Impact of Tailored Multicomponent Exercise for Preventing Weakness and Falls on Nursing Home Residents' Functional Capacity. *Journal of the American Medical Directors Association*, 23(1), 98-104.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.05.037>
- Courel-Ibáñez, J., Buendía-Romero, Á., Pallarés, J. G., García-Conesa, S., Martínez-Cava, A., & Izquierdo, M. (2022b). Impact of Tailored Multicomponent Exercise for Preventing Weakness and Falls on Nursing Home Residents' Functional Capacity. *Journal of the American Medical Directors Association*, 23(1), 98-104.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.05.037>
- Covert, E. C., Baker, A. M., & Gilani, O. (2022). Evaluating clinical and demographic influences on health perception: A translation of the SF-12 for use with NHANES. *SSM - Population Health*, 18(January), 101081. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2022.101081>
- Daly, R. M., Gianoudis, J., Kersh, M. E., Bailey, C. A., Ebeling, P. R., Krug, R., Nowson, C. A., Hill, K., & Sanders, K. M. (2020). Effects of a 12-Month Supervised, Community-Based, Multimodal Exercise Program Followed by a 6-Month Research-to-Practice Transition on Bone Mineral Density, Trabecular Microarchitecture, and Physical Function in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, 35(3), 419–429. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3865>
- Dehghani, A. A., Karami, M., Rezaeipandari, H., Jambarsang, S., & Rahmati Andani, M. (2022). Effectiveness of Physical Activity Educational Program Based on Self-regulatory Theory on the Quality of Life among the Elderly. *The Journal of Tolooebehdasht*, 20(6), 58–72. <https://doi.org/10.18502/tbj.v20i6.8958>
- Delaire, L., Courtay, A., Fauvernier, M., Humblot, J., & Bonnefoy, M. (2021). Integrating a prevention care path into the daily life of older adults with mobility disability risk: Introducing a predictive response model to exercise. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 1617–1629. <https://doi.org/10.2147/CIA.S315112>
- Díaz de Flores, L., Durán de Villalobos, M. M., Gallego de Pardo, P., Gómez Daza, B., Gómez de Obando, E., González de Acuña, Y., Gutiérrez de Giraldo, M. del C., Hernández Posada, Á., Londoño Maya, J. C., Moreno Fergusson, M. E., Pérez Giraldo, B., Rodríguez Carranza, C., Roza de Arévalo, C., Umaña de Lozano, C., Valbuena, S., Vargas Márquez, R., & Venegas Bustos, B. C. (2002). Aquichan. In *Aquichan* (Vol. 2, Issue 1, pp. 19–23). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-)

- Elisa, M., Fergusson, M., Roy, C., & Appleton, E. (1999). *Callista Roy y Heather Andrews. Editorial Appleton & Lange, segunda edición, 1999.*
- Fernández-García, Á. I., Gómez-Cabello, A., Gómez-Bruton, A., Moradell, A., Navarrete-Villanueva, D., Pérez-Gómez, J., González-Gross, M., Ara, I., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2023). Effects of multicomponent training and detraining on the fitness of older adults with or at risk of frailty: results of a 10-month quasi-experimental study. *European Journal of Sport Science*, 23(8), 1696–1709. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2104657>
- Fong Yan, A., Nicholson, L. L., Ward, R. E., Hiller, C. E., Dovey, K., Parker, H. M., Low, L. F., Moyle, G., & Chan, C. (2024). The Effectiveness of Dance Interventions on Psychological and Cognitive Health Outcomes Compared with Other Forms of Physical Activity: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 54(5), 1179–1205. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01990-2>
- Gildner, T. E., Snodgrass, J. J., Evans, C., & Kowal, P. (2019). Associations between physical function and subjective well-being in older adults from low- and middle-income countries: Results from the Study on Global AGEing and Adult Health (SAGE). *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(2), 213–221. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0359>
- Golubnitschaja, O., Liskova, A., Koklesova, L., Samec, M., Biringer, K., Büsselberg, D., Podbielska, H., Kunin, A. A., Evseyeva, M. E., Shapira, N., Paul, F., Erb, C., Dietrich, D. E., Felbel, D., Karabatsiakos, A., Bubnov, R., Polivka, J., Polivka Jr., J., Birkenbihl, C., ... Kubatka, P. (2021). Caution, “normal” BMI: health risks associated with potentially masked individual underweight—EPMA Position Paper 2021. *EPMA Journal*, 12(3), 243–264. <https://doi.org/10.1007/s13167-021-00251-4>
- Guizelini, P. C., de Aguiar, R. A., Denadai, B. S., Caputo, F., & Greco, C. C. (2018). Effect of resistance training on muscle strength and rate of force development in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 102, 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.11.020>
- Hortobágyi, T., Lesinski, M., Gäbler, M., VanSwearingen, J. M., Malatesta, D., & Granacher, U. (2015). Efectos de tres tipos de intervenciones de ejercicio sobre la velocidad de la marcha de los adultos mayores sanos: metanálisis. *Sports Medicine*, 45(12), 1627–1643. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0371-2>
- Hyeyoung, K., & Hyunseon, K. (2022). Research Trends in Intervention Studies for Frail Elderly Adults in Korea: A Scoping Review. *Korean Journal of Adult Nursing*, 34(3), 233–248. <https://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.3.233>
- Ihász, F., Schulteisz, N., Finn, K. J., Szabó, K., Gangl, J., Nagy, D., Ács, P., & Oláh, A. (2020). Associations between fitness levels and self-perceived health-related quality of life in community - Dwelling for a group of older females. *BMC Public Health*, 20(Suppl 1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08473-3>
- Irvine, A. B., Gelatt, V. A., Seeley, J. R., Macfarlane, P., & Gau, J. M. (2013). Web-based

intervention to promote physical activity by sedentary older adults: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 15(2). <https://doi.org/10.2196/jmir.2158>

James, E., Nichols, S., Goodall, S., Hicks, K. M., & O'Doherty, A. F. (2021). The influence of resistance training on neuromuscular function in middle-aged and older adults: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Experimental Gerontology*, 149, 111320. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111320>

Jennings, K. M. (2017). The Roy adaptation model: A theoretical framework for nurses providing care to individuals with anorexia nervosa. *Advances in Nursing Science*, 40(4), 370–383. <https://doi.org/10.1097/ANS.000000000000175>

Khodashenas, E., Badiie, Z., Sohrabi, M., Ghassemi, A., & Hosseinzade, V. (2017). The effect of an exercise program on the health-quality of life in older adults. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 59(6), 678–683. <https://doi.org/10.24953/turkjp.2017.06.009>

Kovacs, N., Biro, E., Piko, P., Ungvari, Z., & Adany, R. (2024). Age-related shifts in mental health determinants from a deprived area in the European Union: informing the national healthy aging program of Hungary. *GeroScience*, 46(5), 4793–4807. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01182-4>

Kulkarni, N., Tsepis, E., Phalke, V., Tilekar, S., Pouliasi, K., Theodoritsi, M., & Mahajan, A. (2023). A randomized controlled trial on impact of group exercise programme on fall risk, balance, strength, fear of fall and quality of life of older adults. *Journal of Gerontology and Geriatrics*, 71(2), 47–60. <https://doi.org/10.36150/2499-6564-N540>

Lackinger, C., Grabovac, I., Haider, S., Kapan, A., Winzer, E., Stein, K. V. V., & Dorner, T. E. E. (2021). Adherence is more than just being present: Example of a lay-led home-based programme with physical exercise, nutritional improvement and social support, in prefrail and frail community-dwelling older adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084192>

Mascaró, C. M., Bouzas, C., Montemayor, S., Casares, M., Llupart, I., Ugarriza, L., Borràs, P.-A., Martínez, J. A., & Tur, J. A. (2022). Effect of a Six-Month Lifestyle Intervention on the Physical Activity and Fitness Status of Adults with NAFLD and Metabolic Syndrome. *Nutrients*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/nu14091813>

Mayores, A., Día, D. E. C., Protección, P. Y., Gómez-gómez, D. E., & Guerrero-mendieta, C. M. (2017). Condición Física Funcional De Vida , Promoción Y Protección. *Hacia La Promoción de La Salud*, 22.

Middleton, L. E., Ventura, M. I., Santos-Modesitt, W., Poelke, G., Yaffe, K., & Barnes, D. E. (2018). The Mental Activity and eXercise (MAX) trial: Effects on physical function and quality of life among older adults with cognitive complaints. *Contemporary Clinical Trials*, 64(June 2017), 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2017.10.009>

Mollinedo Cardalda, I., López, A., & Cancela Carral, J. M. (2019). The effects of different types of physical exercise on physical and cognitive function in frail institutionalized older adults with mild to moderate cognitive impairment. A randomized controlled

trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 83(May), 223–230.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.05.003>

Moreno-Fergusson, M. E., Alvarado-García, A. M., Modelo, E. L., Roy, D. E. A. D. E., El, E. N., L.FLORES, M. D., Guti, C., Fortes, A. N., Silva, V. M. da, Lopes, M. V. de O., Crespo, O., Cecilia, B., Bustos, V., & Roy, M. D. C. (2009). Analisis de los conceptos del Modelo De Adaptacion De Callista Roy. *Revista Aquichan*, 9(19), 5. file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLosConceptosDelModeloDeAdaptacionDeCalli-2107433.pdf%5Cnhttp://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/170/1671

Navarra, G. A., Tabacchi, G., Scardina, A., Agnese, M., Thomas, E., Bianco, A., Palma, A., & Bellafiore, M. (2023). Functional fitness, lifestyle and demographic factors as predictors of perceived physical and mental health in older adults: A structural equation model. *PLoS ONE*, 18(9 September), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290258>

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435–1445. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>

Oliveira, B. R. R. R., Matos, I. C., Maranhão Neto, G. A., Rodrigues, F., Monteiro, D., Lattari, E., & Machado, S. (2021). A 16-Week Intervention on Mood and Life Quality in Elderly: Testing Two Exercise Programs. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 21(2), 24–31. <https://doi.org/10.6018/cpd.433571>

OMS. (2020). Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo. *Organización Mundial de La Salud (OMS)*, 24. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1318324/retrieve>

Ouyang, A., Zhang, C., Adra, N., Tesh, R. A., Sun, H., Lei, D., Jing, J., Fan, P., Paixao, L., Ganglberger, W., Briggs, L., Salinas, J., Bevers, M. B., Wrann, C. D., Chemali, Z., Fricchione, G., Thomas, R. J., Rosand, J., Tanzi, R. E., & Westover, M. B. (2024). Effects of Aerobic Exercise on Brain Age and Health in Middle-Aged and Older Adults: A Single-Arm Pilot Clinical Trial. *Life*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/life14070855>

Ozcakir, A. (2014). Health Locus of Control, Health Related Behaviors and Demographic Factors: A Study in a Turkish Population. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 4(21), 3856–3869. <https://doi.org/10.9734/bjmmr/2014/9440>

Partido, M. (2008). Ley 1251 de 2008. *Congreso de La República*, 1, 1–21. <https://partidomira.com/wp-content/uploads/2014/02/Derechos-del-Adulto-Mayor.-Ley-1251-de-2008..pdf>

Pereira Santos, F. D. R., Lopes Nunes, S. F., Alves Coutinho, M., Gurgel do Amaral, L. R. O., Stabnow Santos, F., Sortênia Alves Guimarães, M., Buttarello Mucari, T., Tavares Cantuaria, P., Nascimento Silva, W. B. W., Almeida Machado, R., Silva de Santana

- Alves, V., & Soares Aragão, P. (2017). Sociodemographic profile and quality of life of active older adults belonging to a physical exercise program and sedentary elderly, linked to a basic health unit. *International Archives of Medicine*, *10*, 1–7. <https://doi.org/10.3823/2346>
- Pfeifer, L. O., De Nardi, A. T., da Silva, L. X. N., Botton, C. E., do Nascimento, D. M., Teodoro, J. L., Schaan, B. D., & Umpierre, D. (2022). Association Between Physical Exercise Interventions Participation and Functional Capacity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. In *Sports medicine - open* (Vol. 8, Issue 1, p. 34). <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00422-1>
- Ramírez-Vélez, R., Agredo-Zuñiga, R. A., & Jerez-Valderrama, A. M. (2010). Confiabilidad y valores normativos preliminares del cuestionario de salud SF-12 (short form 12 health survey) en adultos colombianos. *Revista de Salud Pública*, *12*(5), 807–819.
- Rodríguez-Carvajal, R., Méndez, D. D., Moreno-Jiménez, B., Abarca, A. B., & van Dierendonck, D. (2010). Vitalidad y recursos internos como componentes del constructo de bienestar psicológico. *Psicothema*, *22*(1), 63–70.
- Rogers, C., & Keller, C. (2009). Roy's Adaptation Model to Promote Physical Activity among Sedentary Older Adults. *Geriatric Nursing*, *30*(2 SUPPL. 1), 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2009.02.002>
- Roldán González, E., Lerma Castaño, P. R., Aranda Zemanate, A. Y., Caicedo Muñoz, Á. G., & Bonilla Santos, G. (2022). Healthy Lifestyles Associated With Socioeconomic Determinants in the Older Adult Population. *Journal of Primary Care and Community Health*, *13*. <https://doi.org/10.1177/21501319221112808>
- Rosado, H., Bravo, J., Raimundo, A., Carvalho, J., Almeida, G., & Pereira, C. (2021). Can two multimodal psychomotor exercise programs improve attention, affordance perception, and balance in community dwellings at risk of falling? A randomized controlled trial. *BMC Public Health*, *21*. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13725-5>
- Rueggeberg, R., Wrosch, C., & Miller, G. E. (2012). The different roles of perceived stress in the association between older adults' physical activity and physical health. *Health Psychology*, *31*(2), 164–171. <https://doi.org/10.1037/a0025242>
- Sarmiento González, P., Botero Giraldo, J., & Carvajal Carrascal, G. (2013). Validez de constructo de la escala de medición del proceso de afrontamiento y adaptación de roy, versión modificada en español. In *Index de Enfermería* (Vol. 22, Issue 4, pp. 233–236). <https://doi.org/10.4321/S1132-12962013000300009>
- Shahtahmasebi, B., Hatton, J., Hebert, J. J., Hecimovich, M., Correia, H., & Fairchild, T. J. (2022). The effect of the inclusion of trunk-strengthening exercises to a multimodal exercise program on physical activity levels and psychological functioning in older adults: secondary data analysis of a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, *22*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03435-3>
- Stojanović, M. D. M., Mikić, M. J., Milošević, Z., Vuković, J., Jezdimirović, T., & Vučetić, V. (2021). Effects of Chair-Based, Low-Load Elastic Band Resistance Training on Functional Fitness and Metabolic Biomarkers in Older Women. *Journal of Sports*

*Science & Medicine*, 20(1), 133–141. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.133>

- Tallier, P. C., Reineke, P. R., & Frederickson, K. (2017). Evaluation of healthy living wellness program with minority underserved economically disadvantaged older adults. *Nursing Science Quarterly*, 30(2), 143–151. <https://doi.org/10.1177/0894318417693285>
- Tan, S., Li, W., & Wang, J. (2012). Effects of six months of combined aerobic and resistance training for elderly patients with a long history of type 2 diabetes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(3), 495–501.
- Teixeira do Amaral, V., Fernandes, B., Ngomane, A. Y., Marçal, I. R., Zanini, G. de S., & Ciolac, E. G. (2021a). Short-term community-based exercise programs in low-income older women: Does exercise intensity and modality matters? *Experimental Gerontology*, 156, 111591. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111591>
- Teixeira do Amaral, V., Fernandes, B., Ngomane, A. Y., Marçal, I. R., Zanini, G. de S., & Ciolac, E. G. (2021b). Short-term community-based exercise programs in low-income older women: Does exercise intensity and modality matters? *Experimental Gerontology*, 156, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111591>
- Tou, N. X., Wee, S.-L., Seah, W. T., Ng, D. H. M., Pang, B. W. J., Lau, L. K., & Ng, T. P. (2021). Effectiveness of Community-Delivered Functional Power Training Program for Frail and Pre-frail Community-Dwelling Older Adults: a Randomized Controlled Study. *Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research*, 22(8), 1048–1059. <https://doi.org/10.1007/s11121-021-01221-y>
- Tuñón-Suárez, M., Reyes-Ponce, A., Godoy-Órdenes, R., Quezada, N., & Flores-Opazo, M. (2021). Exercise Training to Decrease Ectopic Intermuscular Adipose Tissue in Individuals with Chronic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Physical Therapy* (Vol. 101, Issue 10). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab162>
- Whitehead, B. R., & Blaxton, J. M. (2017). Daily Well-Being Benefits of Physical Activity in Older Adults: Does Time or Type Matter? *Gerontologist*, 57(6), 1062–1071. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw250>
- Yamamoto, Y., Nagai, Y., Kawanabe, S., Hishida, Y., Hiraki, K., Sone, M., & Tanaka, Y. (2021). Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes. *Endocrine Journal*, 68(3), 291–298. <https://doi.org/10.1507/endocrj.EJ20-0550>
- Yanardağ, M. Z., Özer, Ö., & Özmen, S. (2021). Investigating Self-Care Agency and Well-Being of Elderly People. *Social Work in Public Health*, 36(4), 496–508. <https://doi.org/10.1080/19371918.2021.1915908>
- Yoshiko, A., & Watanabe, K. (2021). Impact of home-based squat training with two-depths on lower limb muscle parameters and physical functional tests in older adults. *Scientific Reports*, 11(1), 6855. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86030-7>
- Zhang, W., Liu, X., Liu, H., Zhang, X., Song, T., Gao, B., Ding, D., Li, H., & Yan, Z. (2024).

Effects of aerobic and combined aerobic-resistance exercise on motor function in sedentary older adults: A randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 37(1), 25–36. <https://doi.org/10.3233/BMR-220414>

# 13Anexos

## 13.1 Batería Senior Fitness Test

<b>SENIOR FITNESS TEST</b>			
Día:		H __ M__	Edad _____
Nombre:		Peso _____	Altura _____
Tests	1º intento	2º intento	observaciones
1. Sentarse y levantarse de una silla			
2. Flexiones del brazo			
3. 2 minutos marcha			
4. Flexión del tronco en silla			
5. Juntar las manos tras la espalda.			
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar.			
*test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos marcha si se aplica este test.			

## 13.2 Instrumento Índice de Bienestar WHO

<i>Durante las últimas dos semanas:</i>	Todo el tiempo	La mayor parte del tiempo	Más de la mitad del tiempo	Menos de la mitad del tiempo	De vez en cuando	Nunca
1. Me he sentido alegre y de buen humor	5	4	3	2	1	0
2. Me he sentido tranquilo y relajado	5	4	3	2	1	0
3. Me he sentido activo y enérgico	5	4	3	2	1	0
4. Me he despertado fresco y descansado	5	4	3	2	1	0
5. Mi vida cotidiana ha estado llena de cosas que me interesan	5	4	3	2	1	0

## 13.3 Instrumento Salud Percibida SF12

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que **su salud** es:

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

2. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- Sí, me limita mucho
- Sí, me limita un poco
- No, no me limita nada

3. Su salud actual, ¿le limita para subir **varios pisos** por la escalera?

- Sí, me limita mucho
- Sí, me limita un poco
- No, no me limita nada

4. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de **su salud física**?

- Sí
- No

5. Durante las **4 últimas semanas**, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a **causa de su salud física**?

- Sí
- No

6. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a **causa de algún problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- Sí
- No

7. Durante las **4 últimas semanas**, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a **causa de algún problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- Sí
- No

8. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto el **dolor** le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- Nada
- Un poco
- Regular
- Bastante
- Mucho

9. Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo se sintió **calmado y tranquilo**?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

11. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

## 13.4 Instrumento de medición del proceso de afrontamiento y adaptación de Roy

Nº ítem	Nunca	Casi Nunca	Casi siempre	Siempre
1. Cuando tengo un problema o situación difícil, puedo seguir varias indicaciones al mismo tiempo				
2. Cuando tengo un problema inesperado encuentro soluciones nuevas para resolverlo				
3. Cuando tengo un problema o situación difícil, acepto el problema como es o como se presenta				
4. Cuando estoy preocupado por un problema o situación difícil tengo dificultad para completar actividades, tareas y proyectos				
5. Cuando tengo un problema o situación difícil solo puedo pensar en lo que me preocupa del mismo				
6. Me siento bien cuándo creo que manejo los problemas lo mejor que puedo				
7. Cuando tengo un problema o situación difícil, me tomo el tiempo necesario para comprender la situación y sus posibles soluciones				
8. Siento que no puedo manejar los problemas o situaciones difíciles				
9. Actúo con lentitud cuando tengo un problema o situación difícil				
10. Cuando tengo un problema o situación difícil, intento orientar mis sentimientos y emociones para enfocarlos de forma provechosa				
11. Cuando tengo un problema o situación difícil, me siento atento y activo durante el día				

12. Cuando tengo un problema o situación difícil, intento que mis sentimientos no influyan para ver lo que sucede				
13. Cuando tengo un problema o situación difícil, estoy pendiente de cualquier cosa relacionada con la situación				
14. Tiendo a reaccionar de manera exagerada cuando tengo un problema o situación difícil				
15. Cuando tengo un problema o situación difícil, tiendo a bloquearme y confundirme al menos por un tiempo				
16. Cuando tengo un problema o situación difícil, siento que es complicado hablar del problema				
17. Me desempeño bien manejando problemas complicados				
18. Cuando tengo un problema o situación difícil, busco todos los medios posibles para enfrentar la situación				
19. Con el fin de salir de un problema o situación difícil puedo hacer cambios drásticos en mi vida				
20. Mi capacidad para actuar mejora cuando me encuentro en situaciones estresantes				
21. Puedo relacionar los problemas o situaciones difíciles con mis experiencias pasadas y con mis planes futuros				
22. Tiendo a sentirme culpable por cualquier dificultad que tenga				
23. Creo que mis experiencias pasadas no son útiles para resolver las situaciones difíciles o problemas				
24. Utilizo las soluciones que le han funcionado a otros para resolver mis situaciones difíciles o problemas				
25. Veo las situaciones difíciles o problemas como una oportunidad o un reto				
26. Cuando tengo un problema o situación difícil, propongo diferentes soluciones para resolver la situación aunque estas parezcan difíciles de alcanzar				

27. Cuando tengo un problema o situación difícil, experimento cambios en el funcionamiento de mi cuerpo				
28. Cuando tengo un problema o situación difícil, me hago cargo rápidamente y manejo las dificultades en la medida que van apareciendo				
29. Cuando tengo un problema o situación difícil, intento aclarar cualquier tipo de duda relacionada con la situación antes de actuar				
30. Cuando tengo un problema o situación difícil adopto rápidamente nuevas habilidades para resolverlo				
31. Cuando tengo un problema o situación difícil, me rindo fácilmente				
32. Cuando tengo un problema o situación difícil, desarrollo un plan que tiene una serie de acciones o pasos para enfrentar la situación				
33. Cuando tengo un problema o situación difícil, tengo muchas expectativas acerca de la manera cómo se resolverá la situación				

# 13.5 Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI**  
**FACULTAD DE SALUD**

AQUÍ ESTARA FIRMA  
PRESIDENTE Y SELLO COMITÉ.

**PROGRAMA DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS**  
**ACEPTACION COMITÉ FECHA:** \_\_\_\_\_ **SESIÓN:** \_\_\_\_\_  
**JURADO:** \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad, identificado con CC. N° \_\_\_\_\_ acepto libre y voluntariamente a participar del trabajo de investigación titulado: \_\_\_\_\_, realizado por las estudiantes del Programa de \_\_\_\_\_ de la Universidad Santiago de Cali. \_\_\_\_\_, CC. | \_\_\_\_\_ cel. \_\_\_\_\_ correo. \_\_\_\_\_; y dirigido por la docente \_\_\_\_\_ cc \_\_\_\_\_ cel. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, El estudiantes y docente que realizarán el estudio me han explicado claramente que el objetivo del estudio es: \_\_\_\_\_ y sobre los pasos para el cumplimiento de cada objetivo, así como debo participar: respondiendo unos cuestionarios sobre \_\_\_\_\_, participando en las actividades \_\_\_\_\_ y posteriormente respondiendo nuevamente los cuestionarios. •me explicaron también que me puedo retirar, cuando los investigadores, o yo; creamos conveniente sin repercusión alguna. A su vez sé, que no utilizarán mi nombre, sino que se utilizarán códigos o número de TI. Los resultados obtenidos los sabremos los investigadores, y yo, (derechos del participante) para mantener mi privacidad. Los resultados obtenidos serán única y exclusivamente para este fin investigativo.

•Sé que el beneficio de este trabajo es \_\_\_\_\_; en ningún momento habrá remuneración económica.

•Se me ha informado que no se ocasionarán riesgos físicos, morales, mentales, emocionales y sociales, ni ahora ni a futuro.

•A su vez, me explicaron que utilizarán todas las normas de bioseguridad pertinentes; seré tratado con equidad-igualdad y respeto y se me responderá a cualquier duda que se me presenté en cualquier momento de la investigación.

Al firmar este documento reconozco que he leído y entendido la totalidad del trabajo y de mi participación. Comprendiendo estas explicaciones, doy mi consentimiento para la realización del cuestionario, la educación y el cuestionario final y firmo a continuación:

NOMBRE PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_  
C.C: \_\_\_\_\_

FIRMA DE EL-LOS TESTIGO(S) \_\_\_\_\_

(ESCRIBIR DEBAJO DE LA FIRMA LA RELACIÓN CON EL PARTICIPANTE)

FIRMA DE LOS INVESTIGADORES Y DIRECTOR DEL TRABAJO.:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 13.6 Aprobación Comité de Ética



EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, CREADO MEDIANTE ACTO ADMINISTRATIVO "APROBADO SEGÚN RESOLUCIÓN N° 08 CFS 025-2007 DE FECHA (30 AGOSTO DE 2007)"

### CERTIFICA

Que el proyecto de investigación titulado: **Análisis del efecto de tres programas de ejercicio en la salud percibida y el afrontamiento adaptativo de Roy, en adultos mayores. Comuna 11 Cali-Valle del Cauca;** presentado por el estudiante de doctorado JAVIER GAVIRIA CHAVARRO, con la dirección de ROSA NURY ZAMBRANO BERMEO, fue evaluado por parte del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Salud, en su sesión del **11 de agosto de 2023** y se hacen observaciones de forma, que no generan incumplimiento directo con los lineamientos éticos para el desarrollo del trabajo de investigación.

El proyecto implica investigación en:

Seres humanos (SI)

Animales ( )

Población ( )

Si implica investigación con población indicar cuál: menor de edad ( ), vulnerable ( ), víctimas del conflicto ( ), raizales ( ), campesinos ( ), étnicas ( ), negritudes ( ), palanqueros ( ), LGTBI ( )

Otros ( ) ¿Cuál? Adultos mayores

El proyecto se ajusta a las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación, de acuerdo con:

- Resolución No. 8430 de 1993<sup>1</sup> (X )
  - Resolución 2378 de 2008<sup>2</sup> ( )
  - Decreto No. 677 de 1995<sup>3</sup> ( )
  - Convenio No. 169 de 1989<sup>4</sup> ( )
  - Declaración de Budapest (UNESCO, 1999)<sup>5</sup> ( )
  - Ley No. 1581 del 2012<sup>6</sup> ( )
  - Código de Ética para el ejercicio de la profesión ( )
- Tipo, número y año de la norma \_\_\_

La categoría de riesgo que ofrece la propuesta se clasifica como: **riesgo mayor que el mínimo** ( X ), **riesgo mínimo** ( X ), **sin riesgo** ( ) (Resolución 8430 de 1993, Artículo 11).

En lo que respecta al posible impacto, sea este directo o colateral, en el medio ambiente, el comité conceptúa que por la naturaleza de la investigación, el proyecto **NO (X) SÍ ( )** tiene efectos negativos significativos sobre el medio ambiente.

<sup>1</sup> Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

<sup>2</sup> Por la cual se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos.

<sup>3</sup> Por el cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registros y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico.

<sup>4</sup> Sobre pueblos indígenas y tribales.

<sup>5</sup> Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico (ciencias naturales, como las ciencias físicas, biológicas y de la tierra, las ciencias biomédicas y de la ingeniería y las ciencias sociales y humanas).

<sup>6</sup> Ley De protección de datos personales.



Dada la naturaleza de la investigación, esta contempla:

- (i) Ejecución de procedimientos del laboratorio **SÍ ( ) NO (X)**. En caso de que sea afirmativo, especifique:  
El procedimiento se ajusta al Decreto 2676 de 2000 por el que se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares **SÍ ( ) NO (X)**.
- (ii) Recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica **SÍ ( ) NO (X)**. En caso de que sea afirmativo, especifique:  
El investigador principal tiene los correspondientes permisos nacionales de recolección y toma de muestras, colecta y acceso a recursos genéticos emanadas por la autoridad competente **SÍ ( ) NO (X)**.
- (iii) Consentimiento informado **SÍ (X) NO ( )**  
Asentimiento informado **SÍ ( ) NO ( )**  
Consentimiento parental **SÍ ( ) NO ( )**  
El consentimiento informado cumple con lo definido en la Resolución No. 8430 de 1993 en sus artículos 14, 15, 16 **SÍ (X) NO ( )**

De acuerdo con lo anteriormente expresado, el Comité de Ética de Investigación resuelve que el proyecto **CUMPLE (X) NO CUMPLE ( )** con los requisitos éticos exigidos por la norma nacional e internacional. En consecuencia, otorga:

**AVAL EN PLENITUD (X)**  
**AVAL CON RECOMENDACIONES ( )**  
**NO OTORGA ( )** su aprobación.

En el caso de avalar con recomendaciones o no otorgar la aprobación, se debe emitir un informe motivado:

Este concepto se consigna en el acta de la sesión del 11 DE AGOSTO DE 2023

Se expide esta certificación el 11 DE AGOSTO DE 2023



**PAULA ANDREA TAMAYO MONTOYA**  
C.43630770  
Presidente del Comité de Ética de la Investigación  
Facultad de Salud  
USC

## 13.7 Programa de ejercicio multimodal

Preparación física general. Semana 2				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	3'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	4'	2	30"	10
Fase central.				
Facilitación neuromuscular propioceptiva.	3x2'	4	2'	3
Steps con mancuernas.	4x1'	3	3'	
Sentadillas en silla	6x1'	5	5'	1,2
Peso muerto con palo y banda	5x1'	4	4'	1,25
Puentes.	5x1'	2	4'	1,25
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 3

Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	4'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Sentadillas con badas elásticas.	4x1'	5	3'	
Steps con palos.	3x1'	6	2'	3
Pasos conos con flexión de cadera hasta 90°.	5x1'	4	4'	1,25
Pasos largos sobre aros.	5x1'	5	4'	1,25
Zancadas.	4x1'	5	3'	1,3
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 4				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	4'	2	30"	13,3
Fase central.				
Caminatas laterales con banda en puntas de pie.	4x1'	5	3'	1,3
Trabajo de glúteo medio con bandas y balón.	4x1:30'	6	3'	1,6
Elevaciones laterales con mancuernas de 2 ó 3 lbs.	4x1'	5	3'	1,3
Montañeros ligeros sobre steps.	6x1'	6	5'	1,2
Peso muerto rumano con apoyo en palo.	5x1'	6	4'	1,25
Fase final.				

Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	2'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	4'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 5				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Puentes glúteo.	5x1'	5	4'	1,25
Superman con peso corporal sobre colchoneta.	4x1'	4	3	1,3
Zancadas en aros.	6x1'	5	5'	1,2
Ejercicios abdominales en balón suizo.	5x1'	6	4'	1,25

Press con bandas.	6x1'	4	5'	1,2
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 6				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	4'	2	30"	13,3
Fase central.				
Press banco con pesas de 2-3 lbs.	5x1'	4	4'	1,25
Caminatas progresivas.	5x1:30'	3	4'	1,5

Planchas adaptadas.	5x1'	6	4'	1,25
Steps con mancuernas de 2-3 lbs.	4x1'	5	3'	1,3
Skippin sin impacto.	5x1'	5	4'	1,25
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 7				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Peso muerto rumano a una pierna con apoyo en palo.	6x1'	5	5'	1,2

Trabajo de glúteo medio con bandas y balón.	5x1'	5	4'	1,25
Mancuernas curl de bíceps.	5x1'	6	4'	1,25
Colchonetas abdominal	5x1'	5	4'	1,25
Bandas elástica	4x1'	5	3'	1,3
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	2'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	4'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 8				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.	6x1'	5	5'	
Zancadas de paso largo sobre aros.	5x1'	4	4'	

Lanzamientos de balón de plástico + sentarse.	4x1'	5	3'	
Abdominales en colchoneta.	5x1'	6	4'	
Sentadillas sin impacto.	5x1'	6	4'	
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

## 13.8 Programa de ejercicios coordinativo

Preparación física general. Semana 2				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Marcha lateral en aros.	3x3'	2	2'	3
Recepción de pelota y marcha lateral.	3x2'	2	2'	3
Palos + obstaculos con step.	3x2'	3	2'	3
Salto de bajo impacto	3x2'	3	2'	3
Steps.	3x3'	3	2'	4,5
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 3				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Caminata sobre aros y steps.	3x1'	3	2'	1,5
Caminatas largas con aros.	3x2'	3	2'	3
Obstáculos con steps.	3x2:30'	3	2'	3,65
Marcha talón-punta + obstáculos.	3x3'	2	2'	4,5
Obstáculos con aros + marcha lateral.	3x4'	2	2'	6
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general.				
Fase inicial. Semana 4				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Posición Tandem.	3x3'	5	2'	4,5
Caminata sobre línea.	3x3'	6	2'	4,5
Marcha Talón-Punta en obstáculos de aros.	2x3'	6	1'	6
Marcha en zig-zag	3x2'	5	2'	3
Punta-Talón + movilidad de balón de plástico.	3x2'	6	2'	3
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	2'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	4'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 5				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Marcha lateral en aros.	3x2'	4	2'	3
Recepción de pelota y marcha lateral.	3x4'	6	2'	6
Palos + obstaculos con step.	2x2'	5	1'	3
Posición Tandem.	2x2'	6	1'	4
Caminatas + lanzamientos de balón hacia arriba.	4x3'	6	3'	4
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general.				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	2'	1	30"	6,6
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Skippin sin impacto.	3x3'	6	2'	4,5
Elevación de palos sobre colchoneta en pronación.	3x2'	6	2'	3
Lanzamientos de aros sobre conos.	3x2'	5	2'	3
Flexión de cadera a 90° + movimientos de balón en manos.	3x3'	5	2'	4,5
Salto de bajo impacto	3x2'	6	2'	3
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

## 13.9 Programa de ejercicio aeróbico

Preparación física general. Semana 2				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	4'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Bolero	3'	2	2'	2
Bolero	2x3'	3	4'	1,5
Salsa	1x3'	3	3'	1,2
Salsa	2x3'	4	5'	1,8
Merengue	2x3'	5	4'	1,5
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A

Preparación física general. Semana 3				
Fase inicial.				
Nombre del ejercicio.	Volumen.	Intensidad*.	Micro Pausa	Densidad
Movilidad articular.	4'	1	30"	13,3
Estiramiento dinámico.	3'	2	30"	10
Fase central.				
Bolero	3'	2	2'	2
Bolero	2x3'	3	4'	1,5
Salsa	2x3'	4	5'	1,2
Salsa	3x3'	5	5'	1,8
Merengue	2x3'	4	4'	1,5
Fase final.				
Movilidad cabeza, tronco, extremidades.	3'	0	N/A	N/A
Estiramiento.	5'	1	N/A	N/A