

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

Tema: APLICACIÓN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA PARA
MEJORAR LA TOLERANCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS
MAYORES EN LA PARROQUIA CONSTANTINO FERNÁNDEZ

Modalidad: Presencial

Autora: Lourdes Oliva Pérez Arcos

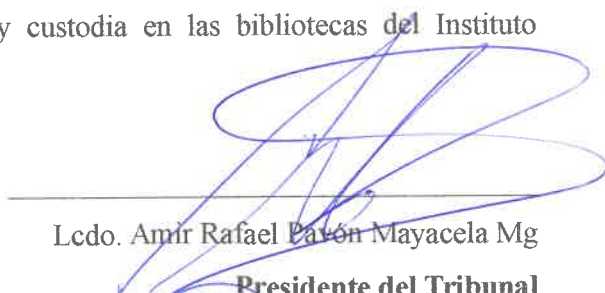
Director: Lic. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

Ambato - Ecuador

2025

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Rehabilitación Física

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el **Licenciado Amir Rafael Pavón Mayacela. Mg**, e integrado por las señoras, **Licenciada Andrea Elizabeth Villarroel Quispe MSc**, **Licenciada Fisioterapeuta Carmen Analía De la Cruz López**, designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “APLICACIÓN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA PARA MEJORAR LA TOLERANCIA AL EJERCICIO FISICO EN ADULTOS MAYORES”, elaborado y presentado por la señora Lourdes Oliva Pérez Arcos, para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación Física; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Lcdo. Amir Rafael Pavón Mayacela Mg
Presidente del Tribunal



Lcda. Ft. Carmen Analía De la Cruz López
Miembro del Tribunal



Lcda. Andrea Elizabeth Villarroel Quispe. MSc
Miembro del Tribunal

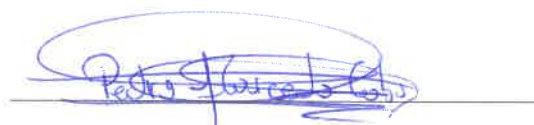
APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “APLICACIÓN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA PARA MEJORAR LA TOLERANCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS MAYORES DE LA PARROQUIA CONSTANTINO FERNÁNDEZ”, presentado la Señora LOURDES OLIVA PÉREZ ARCOS, para optar por el Título de Tecnólogo en REHABILITACIÓN FÍSICA CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 13 de marzo de 2025.



Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

DIRECTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: “APLICACIÓN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA PARA MEJORAR LA TOLERANCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS MAYORES DE LA PARROQUIA CONSTANTINO FERNÁNDEZ”, le corresponde exclusivamente a: Lourdes Oliva Pérez Arcos, bajo la Dirección del Licenciado Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg. Director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Lourdes Oliva Pérez Arcos

AUTORA



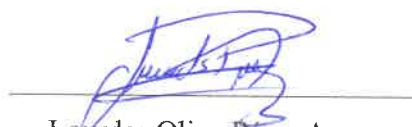
Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Lourdes Oliva Pérez Arcos

C.C.: 1802918233

ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	4
DERECHOS DE AUTOR	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
AGRADECIMIENTO	10
DEDICATORIA.....	11
CAPÍTULO I.....	17
ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS.....	17
1.1 Planteamiento del problema.	17
1.2 Justificación.....	18
1.3 Objetivos.....	19
1.3.1 Objetivo general.	19
1.3.2 Objetivos específicos.	19
CAPÍTULO II	20
MARCO REFERENCIAL.....	20
2.1 Antecedentes Investigativos.....	20
2.2 Marco Teórico	24
2.3 Marco Conceptual	30
2.3.1 Envejecimiento	30
2.3.2 Sarcopenia.....	31
2.3.3 Tolerancia al ejercicio.....	31
2.3.4 Ejercicios de resistencia (entrenamiento de fuerza)	31
2.3.5 Capacidad aeróbica.....	31
2.3.6 Inflammaging	31
2.3.7 Independencia funcional.....	32
2.3.8 Salud cardiorrespiratoria.....	32
2.3.9 Riesgo de caídas.....	32
2.3.10 Ejercicios contra resistencia.....	32
2.3.11 Escala de Borg modificada (Escala de esfuerzo percibido).....	32
2.3.12 Prueba de 6 minutos (Prueba de caminata de 6 minutos).....	33
2.3.13 Disnea	33
2.3.14 Hipertensión arterial.....	33
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	34

3.1	Diseño metodológico.....	34
3.2	Enfoque de investigación	35
3.3	Cuestionario o Instrumentos Utilizados	35
3.3.1	Prueba de caminata de 6 minutos.....	35
3.3.2	Los instrumentos utilizados fueron	35
3.4	Población	36
3.5	Muestreo.....	36
3.5.1	Criterios de inclusión.....	36
3.5.2	Criterios de exclusión	36
3.6	Recursos.....	36
CAPÍTULO IV		38
ANÁLISIS DE RESULTADOS		38
4.1	Tabulación e interpretación de encuestas.....	38
4.2	Discusiones de Resultados.....	48
CAPÍTULO V.....		51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		51
5.1.	Conclusiones del estudio.....	51
5.2.	Recomendaciones	53
BIBLIOGRAFÍA		54
ANEXOS		58
ANEXO 1. Formato de consentimiento		58
ANEXO 2. Modelo de Formato Prueba de caminata de 6 minutos		59
ANEXO 3. Detalle de ejercicios para calentamiento		60
ANEXO 4. Fotografías que evidencian el trabajo realizado		67
<u>ANEXO 5. Escala de Borg</u>		68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Porcentajes por género	38
Tabla 2	Clasificación de grupo de estudio por rango de edad y porcentaje.	39
Tabla 3	Frecuencia Cardíaca	41
Tabla 4	Saturación de Oxígeno	42
Tabla 5	Tabla Comparativa de Presión Arterial.....	44
Tabla 6	Comparativa de número de vueltas por rangos de distancia	44
Tabla 7	Comparativa de Borg Esfuerzo inicial y Final	47
tabla 8	Calentamiento.....	60
tabla 9	Plan de ejercicios contra resistencia	62
tabla 10	Estiramiento.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Género - Porcentajes de los participantes	39
Gráfico 2 Rangos de edad y género.	40
Gráfico 3 Frecuencia Cardíaca.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 4 Saturación de Oxígeno	43
Gráfico 5 Valoración inicial y final según el número de vueltas de la prueba de los 6 minutos.....	46
Gráfico 6 Valoración Inicial y final de la escala de Borg (Esfuerzo).....	47

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia y maestros que me han iluminado con su sabiduría para cada día forjar con mayor fuerza mi camino hacia mis metas. Porque me han dado todo el conocimiento necesario, ya que sin él no seríamos más que un cuerpo vacío llevado por mediocridad.

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos. A la Carrera de Rehabilitación Física por el nivel educativo brindado

Lourdes Oliva Pérez Arcos

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado con mucho amor para toda mi familia. A mi madre, mi esposo, mis hijos, hermanos y sobrinos. Ya que cada día se han esforzado para brindarme todo el apoyo incondicional para que yo pueda cumplir una nueva meta.

A mi madre, Olivia, que siempre me ha brindado su apoyo emocional con sus palabras de aliento para que alcanzara el objetivo que había trazado, aun enfrentándome a retos y desafíos que me han permitido crecer como persona y prepararme para la vida profesional.

A mi Amado Esposo, Francisco, que siempre me ha estado brindando su apoyo y ánimo en momentos difíciles.

Con amor infinito dedico y agradezco el apoyo en todo sentido de mis hijos, a Damaris, quien ha sido un pilar fundamental en este trayecto, que sin su ayuda no hubiese podido llegar tan lejos. Y a Esteban, que ha sido mi motivación e inspiración para elegir esta carrera con la que puedo mejorar su calidad de vida.

Lourdes Oliva Pérez Arcos

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA
TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

TEMA:

**APLICACIÓN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA PARA MEJORAR
LA TOLERANCIA AL EJERCICIO FÍSICO EN ADULTOS MAYORES DE
LA PARROQUIA CONSTANTINO FERNÁNDEZ**

AUTORA: Lourdes Oliva Pérez Arcos

DIRECTOR: Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

FECHA: 7 de marzo de 2025

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio se enfocará en la aplicación de ejercicios contra resistencia para mejorar la tolerancia al ejercicio físico (grupo etario), con especial enfoque en la comunidad parroquial del Gobierno Descentralizado de Constantino Fernández (GAD). A través de una revisión exhaustiva de la literatura disponible y la implementación de un programa de ejercicios prácticos, este estudio pretende demostrar la eficacia de los ejercicios contra resistencia como herramienta para promover la salud y el bienestar de este grupo poblacional. Los hallazgos tienen como objetivo mejorar la tolerancia al ejercicio físico no sólo para ganar masa muscular sino también para aumentar la fuerza, movilidad e independencia funcional en los adultos mayores de la comunidad. El objetivo de esta tesis fue desarrollado para implementar un programa de ejercicios contra resistencia para mejorar la tolerancia al rendimiento físico en los asistentes de la parroquia de Constantino Fernández. La metodología incluyó una evaluación inicial con la prueba de caminata de seis minutos que se les realizó a todos los integrantes de este grupo, para saber en qué condiciones físicas funcionales se encontraban, así como también se aplicó una Escala de Borg para medir de manera subjetiva el esfuerzo físico y la fatiga.

Seguido de un programa de entrenamiento de ejercicios contra resistencia de 4 semanas de duración con 2 días a la semana. Al finalizar el programa, se realizó una nueva evaluación para medir los cambios en cuanto a rango de distancia en el rendimiento físico que llegaron alcanzar. Los resultados mostraron una mejora significativa según indicadores de los adultos mayores después de completar el programa de ejercicios.

Los participantes también reportaron una mejora en su estado físico y mental. Estos hallazgos son respaldados por diversos estudios previos que han demostrado la efectividad para mejorar el rendimiento físico en poblaciones de adultos mayores. En conclusión, el plan de ejercicios contra resistencia desarrollado en esta tesis demostró ser una intervención efectiva para mejorar la tolerancia al ejercicio físico en este grupo etario de la parroquia de Constantino Fernández, sin incurrir en plagio de otros trabajos. Los resultados obtenidos respaldan la implementación de programas similares en la comunidad para promover un envejecimiento saludable y prevenir caídas, una de las principales preocupaciones en esta población. Cabe destacar que, en la provincia de Tungurahua, existen pocos centros de adultos mayores que practiquen ejercicios con resistencia externa, lo que limita su conocimiento y aplicación en la región. Sin embargo, los beneficios demostrados en esta tesis, junto con la evidencia científica disponible, respaldan la necesidad de impulsar la capacitación y difusión de ejercicios que pueda trabajar solo músculos como una estrategia efectiva para mejorar el estado físico y emocional de los adultos mayores en la parroquia Constantino Fernández y comunidades aledañas (Unidas, 2020)

Palabras clave: Adulto mayor, ejercicio contra resistencia rendimiento físico, prueba de caminata 6 minutos, test de borg.

ABSTRACT

This study will focus on the application of resistance exercises to improve exercise tolerance (age group), with a special focus on the parish community of the Decentralized Government of Constantino Fernández (GAD). Through a comprehensive review of the available literature and the implementation of a practical exercise program, this study aims to demonstrate the effectiveness of resistance exercises as a tool to promote the health and well-being of this population group. The findings aim to improve exercise tolerance not only to gain muscle mass but also to increase strength, mobility, and functional independence in older adults in the community. The objective of this thesis was to implement a resistance exercise program to improve exercise tolerance in parishioners of Constantino Fernández. The methodology included an initial assessment with the six-minute walk test, administered to all members of this group to determine their functional physical condition. A Borg Scale was also applied to subjectively measure physical exertion and fatigue.

This was followed by a 4-week, 2-day-a-week resistance exercise training program. At the end of the program, a new assessment was conducted to measure changes in distance range and physical performance. The results showed a significant improvement according to indicators of older adults after completing the exercise program.

Participants also reported an improvement in their physical and mental status. These findings are supported by several previous studies that have demonstrated its effectiveness in improving physical performance in older adult populations. In conclusion, the resistance exercise plan developed in this thesis proved to be an effective intervention for improving exercise tolerance in this age group in the parish of Constantino Fernández, without incurring plagiarism from other studies. The results obtained support the implementation of similar programs in the community to promote healthy aging and prevent falls, one of the main concerns in this population. It should be noted that, in the province of Tungurahua, there are few senior centers that practice external resistance exercises, which limits their knowledge and application in the region. However, the benefits demonstrated in this thesis, along with the available scientific evidence, support the need to promote training and

dissemination of exercises that can target only muscles as an effective strategy to improve the physical and emotional state of older adults in the Constantino Fernández parish and surrounding communities (Unidas, 2020).

Keywords: older adults, resistance exercise, physical performance, sarcopenia, 6-minute walk test, borg test.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1948 estableció que el grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano; siendo la actividad física la que permite a las personas alcanzar este derecho, de la misma manera va actuando como un factor preventivo de enfermedades y conservador de la salud. También, la actividad física brinda beneficios como reducir los efectos de la ansiedad, depresión, y pueden generar una mejora en la calidad del sueño, e incluso reducir los riesgos de desarrollar enfermedades crónicas. (Juan Carlos Gutiérrez Vargas, 2024).

La población adulta mayor es cada vez más numerosa y activa por lo que es importante promover estilos de vida saludables para mantener y mejorar su calidad de vida y prevenir enfermedades crónicas. El ejercicio físico regular es primordial para lograr este propósito ya que se puede llegar a mejorar la tolerancia al ejercicio físico o capacidad funcional la fuerza muscular, la flexibilidad, el equilibrio y coordinación, así como también ayuda a mejorar la función cognitiva entre otros beneficios

Los ejercicios contra resistencia son beneficiosos para los adultos mayores, ya que pueden mejorar la fuerza muscular y la densidad ósea, reducir el riesgo de caídas, mejorando la función física en general

En este sentido, la aplicación de ejercicios contra resistencia para mejorar la tolerancia al ejercicio físico en adultos mayores es un enfoque prometedor para promover la salud y el bienestar en esta población, ya que en los últimos años se ha visto que se ha venido descuidando la atención integral hacia este grupo etario.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

1.1 Planteamiento del problema.

La población mundial está envejeciendo rápidamente, y se estima que para el año 2050, más del 20% de la población mundial tendrá 60 años o más. Este aumento en la población de adultos mayores se asocia con un mayor riesgo de enfermedades crónicas, como la osteoporosis, la diabetes, la hipertensión y la enfermedad cardiovascular.

La tolerancia al ejercicio es un componente importante de la salud y la función física en la vejez. Sin embargo, muchos adultos mayores tienen dificultades para realizar actividad física regular debido a la falta de fuerza muscular, la disminución de la movilidad, flexibilidad, coordinación y equilibrio y la presencia de enfermedades crónicas.

La aplicación de ejercicios contra resistencia es una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular y la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. Sin embargo, es importante determinar la efectividad de este tipo de ejercicios en la mejora de la tolerancia al ejercicio en esta población.

La falta de fuerza muscular y la disminución de la movilidad y la flexibilidad son factores que limitan la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. La presencia de enfermedades crónicas, es un factor que aumenta el riesgo de enfermedades crónicas y disminuye la función física en adultos mayores. La aplicación de ejercicios contra resistencia puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular y la tolerancia al ejercicio en adultos mayores, pero es importante determinar la efectividad de este tipo de ejercicios en la mejora de la tolerancia al ejercicio físico en esta población.

En el Ecuador Según estadísticas del INEC el aumento de la población de adulto mayor se ha ido incrementando notablemente. Siendo las caídas una de las principales causas de discapacidad y hospitalización llegando a alcanzar el 9,7% de adultos mayores que alcanzan este rango. Según el MSP reporta que hay mucha incidencia de adultos mayores con lesiones graves como fracturas y traumatismos, aunque existen programas de actividad física en centros gerontológico, aun es limitada la aceptación por falta de información de los beneficios que aportan hacer actividad física en esta edad

En la Parroquia de Constantino Fernández en el barrio La Libertad se ha podido identificar un porcentaje importante de adultos mayores que presentan un nivel bajo de rendimiento físico, afectando su movilidad, independencia, y calidad de vida. Factores como el sedentarismo, las enfermedades crónicas, y la falta de programas de ejercicio adaptados a su condición física y también por desconocimiento sobre los beneficios del entrenamiento han contribuido a esta problemática.

La implementación de este tipo de ejercicio con fuerza externa podría mejorar la fuerza muscular, capacidad aeróbica, su rendimiento físico, lo que conllevaría a tener un envejecimiento activo y saludable dentro de la comunidad.

1.2 Justificación

El aumento de edad en la población de adultos mayores se asocia con un mayor riesgo de enfermedades crónicas, como la osteoporosis, la diabetes, la hipertensión, enfermedad cardiovascular y deterioro cognitivo.

La tolerancia al ejercicio es un componente importante de la salud y la función física en la vejez. Por lo que muchos adultos mayores tienen dificultad para realizar actividad física regular debido a la falta de fuerza muscular, equilibrio, poca movilidad, flexibilidad, y limitado acceso a programas de entrenamiento específico para este grupo poblacional.

La aplicación de ejercicios contra resistencia es una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular, la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. Los mismos que serán adaptados a los requerimientos, necesidades y capacidades individuales de cada persona, y que serán realizados en un entorno seguro y controlado.

Sin embargo, a pesar de los beneficios demostrados que conllevan este tipo de ejercicios en adultos mayores, existe una falta de investigación referente a la efectividad de este tipo de ejercicios en la mejora de la tolerancia al ejercicio en esta población.

Por lo que esta investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad de la aplicación de ejercicios contra resistencia en la mejora de la tolerancia al ejercicio en adultos mayores.

Los resultados de esta investigación serán de gran importancia para el personal de salud, así como también a los educadores físicos que trabajen con adultos mayores y de esta manera promover la actividad física regular y la salud en esta población.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

- Elaborar un plan de ejercicios contra resistencia para mejorar la tolerancia al ejercicio físico en adultos mayores.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Evaluar la capacidad física inicial mediante la prueba de caminata de 6 minutos.
- Ejecutar el plan de ejercicios contra resistencia para mejorar la tolerancia al ejercicio físico. En los adultos mayores de la parroquia Constantino Fernández.
- Comparar los cambios obtenidos con la aplicación del ejercicio contra resistencia antes y después de aplicar la prueba de caminata de 6 minutos.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes Investigativos

La literatura médica actual proporciona evidencia corta pero sólida sobre la aplicación de ejercicios de resistencia para mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. Esta práctica, que abarca diferentes modalidades de entrenamiento, ha demostrado ser una herramienta eficaz para contrarrestar los efectos del envejecimiento en la función física y la salud general.

Un estudio sistemático y meta-analysis titulado "Effect of resistance circuit training on comprehensive health indicators in older adults: a systematic review and meta-analysis" realizado por Hu et al. (2024) destaca como objetivo, realizar una revisión de los efectos del entrenamiento en circuito de resistencia sobre los indicadores integrales de salud de los adultos mayores, incluyendo la composición corporal, la fuerza muscular, la resistencia cardiorrespiratoria y la autonomía funcional. Este tipo de entrenamiento combina diferentes ejercicios de fuerza y resistencia en una secuencia continua, lo que no solo aumenta la masa corporal magra, sino que también optimiza la fuerza de las extremidades superiores e inferiores. Al fortalecer estos grupos musculares clave, se facilita una mejora notable en la tolerancia al ejercicio, lo que permite a los adultos mayores realizar actividades diarias con mayor facilidad. El estudio concluyó que el RCT de alta intensidad beneficia el IMC y el peso corporal, mientras que el ejercicio de baja intensidad reduce la presión arterial.

Además, "Does High-Velocity Resistance Exercise Elicit Greater Physical Function Benefits than Traditional Resistance Exercise in Older Adults? A Systematic Review and Network Meta-Analysis of 79 Trials" de Lopez et al. (2022) analiza detalladamente los efectos del ejercicio de resistencia de alta velocidad en adultos mayores, concluyendo que este tipo de entrenamiento es particularmente efectivo para mejorar la velocidad de marcha rápida y el rendimiento en pruebas funcionales como el timed-up and go y el 5-times sit-to-stand. Estos ejercicios son

fundamentales para evaluar la movilidad y la independencia en la vida diaria. El estudio destaca la relevancia de la velocidad en la ejecución de los movimientos, ya que favorece la activación de fibras musculares de contracción rápida, las cuales tienden a atrofiarse con el envejecimiento. Al estimular estas fibras, se mejora no solo la función física general, sino también la estabilidad y el equilibrio, reduciendo significativamente el riesgo de caídas, una de las principales causas de discapacidad en adultos mayores.

Por otro lado, en la revisión "The role of resistance exercise training for improving cardiorespiratory fitness in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis" de Smart et al. (2022), cuyo objetivo fue analizar la relación entre la reducción de la aptitud cardiorrespiratoria (CRF) y la pérdida de masa muscular con los efectos negativos del envejecimiento en la salud, se concluyó que el entrenamiento de resistencia no solo preserva la masa muscular, sino que también mejora la aptitud cardiorrespiratoria en adultos mayores sanos. Este beneficio adicional es de gran relevancia, ya que una mayor aptitud cardiorrespiratoria se asocia con una mayor longevidad, mejor calidad de vida y una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares. Además, estos hallazgos respaldan las recomendaciones de la American Heart Association, que promueve el entrenamiento de resistencia como una estrategia clave para mantener la independencia funcional, mejorar la fuerza y la potencia muscular, y reducir el riesgo de caídas, un factor determinante en la movilidad y autonomía de los adultos mayores.

El estudio titulado "Are dose-response relationships of resistance training reliable to improve functional performance in frail and pre-frail older adults? A systematic review with meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials" de Almeida Nagata et al. (2023) analizó la relación dosis-respuesta del entrenamiento de resistencia (RT) en adultos mayores frágiles y pre-frágiles, evaluando su impacto en la mejora del rendimiento funcional. Los hallazgos indicaron que realizar al menos dos sesiones semanales es fundamental para obtener beneficios significativos, especialmente en pruebas clave como la Short Physical Performance Battery (SPPB) y el Timed Up and Go (TUG), las cuales miden

movilidad, equilibrio y velocidad al caminar. Además, el estudio encontró que un mayor volumen de entrenamiento en cada sesión no necesariamente se traduce en mejores resultados, ya que puede generar fatiga acumulada y menor adherencia. Esto sugiere que un enfoque equilibrado, con una intensidad adecuada y un volumen moderado de ejercicio, es más efectivo para mejorar la funcionalidad y prevenir el deterioro físico en esta población vulnerable.

Por otro lado, el estudio "Effect of Resistance Training Programs With Equated Power on Older Adults' Functionality and Strength: A Randomized Controlled Trial" de Fraga-Germade et al. (2024) comparó dos programas de entrenamiento de resistencia con potencia igualada pero con diferentes intensidades de carga en adultos mayores, evaluando su impacto en la funcionalidad y la fuerza. Los resultados mostraron que ambos grupos experimentales lograron mejoras significativas en el rendimiento funcional, incluyendo pruebas como el Timed Up and Go (TUG) y la caminata de 6 minutos, indicadores clave de movilidad y resistencia aeróbica. Sin embargo, solo el grupo que realizó entrenamiento con alta carga y baja velocidad (HL-LV) presentó mejoras significativas en la prueba de caminata de 6 minutos, lo que sugiere que la intensidad de la carga desempeña un papel importante en la mejora de la resistencia cardiovascular, además de la funcionalidad general. Estos hallazgos resaltan la importancia de personalizar los programas de entrenamiento para optimizar tanto la fuerza como la capacidad aeróbica en adultos mayores.

El ensayo "Effectiveness of low-load resistance training with blood flow restriction vs. conventional high-intensity resistance training in older people diagnosed with sarcopenia: a randomized controlled trial" de Zhang et al. (2024) analizó la efectividad del entrenamiento de resistencia de baja carga con restricción del flujo sanguíneo (LRT-BFR) en comparación con el entrenamiento de resistencia convencional de alta intensidad (CRT) en adultos mayores con sarcopenia. Los resultados mostraron que ambos enfoques contribuyeron a mejoras significativas en la composición corporal, la fuerza muscular y ciertos factores de riesgo cardiovascular, como la reducción de la presión arterial sistólica (SBP) y la

optimización de los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y triglicéridos (TG). No obstante, el CRT demostró ser más efectivo para incrementar la masa muscular, un aspecto clave en la prevención de la sarcopenia, mientras que el LRT-BFR destacó por sus beneficios en la salud cardiovascular, posiblemente debido a la menor carga mecánica y la mayor respuesta vascular inducida por la restricción del flujo sanguíneo. Estos hallazgos sugieren que ambos métodos pueden ser estrategias viables dependiendo del objetivo principal del entrenamiento en adultos mayores.

Además, en la revisión "Selected Methods of Resistance Training for Prevention and Treatment of Sarcopenia" de Yasuda (2022), se examina la relación entre la carga e intensidad del ejercicio, los efectos del entrenamiento y los mecanismos fisiológicos involucrados en la prevención y tratamiento de la sarcopenia. El autor analiza la seguridad y eficacia de diversas estrategias de entrenamiento de resistencia, destacando especialmente el entrenamiento de baja carga con restricción del flujo sanguíneo (LRT-BFR), el cual ha demostrado ser altamente beneficioso para mejorar la masa muscular y la función física en adultos mayores. A diferencia de otros métodos de entrenamiento que pueden aumentar la rigidez arterial con el tiempo, el LRT-BFR ha mostrado no afectar negativamente la presión arterial, lo que lo convierte en una opción segura para esta población. Estos hallazgos refuerzan la importancia de adaptar los programas de entrenamiento a las necesidades individuales de los adultos mayores, optimizando tanto la seguridad como la efectividad del ejercicio en el manejo de la sarcopenia.

El estudio "Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis" de Wang et al. (2022) en "Medicine and Science in Sports and Exercise", El estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia de diferentes intervenciones de ejercicio sobre la fuerza muscular, la masa muscular y el rendimiento físico en adultos mayores con sarcopenia. Los resultados concluyen que el entrenamiento de resistencia y los ejercicios multicomponentes son efectivos para aumentar significativamente la fuerza muscular y mejorar el rendimiento físico, mientras que el ejercicio aeróbico no mostró el mismo impacto. Sin embargo, se

observó que estas intervenciones tienen un efecto limitado en la masa muscular de las extremidades superiores. Por lo tanto, se destaca la importancia de implementar programas de entrenamiento de resistencia grupal y supervisada, junto con ejercicios multicomponentes, como estrategias clave para prevenir y tratar la sarcopenia en esta población.

En “ Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial” de los autores Marcos-Pardo et al. (2019) cuyo objetivo fue analizar los efectos del entrenamiento en circuito de resistencia de intensidad moderada a alta sobre la composición corporal, autonomía funcional, fuerza muscular y calidad de vida en adultos mayores, se evaluó a 45 personas de entre 65 y 75 años, divididas en un grupo experimental que realizó 12 semanas de entrenamiento y un grupo control. Los resultados mostraron que el grupo experimental logró un aumento significativo en la masa magra y una reducción de la masa grasa en ambos sexos, además de mejoras en la autonomía funcional y la fuerza muscular, tanto superior como inferior. Se concluye que el entrenamiento en circuito de resistencia de intensidad moderada a alta es una intervención efectiva para mejorar el rendimiento físico y debe promoverse como estrategia para fomentar un envejecimiento independiente y saludable en personas mayores.

La evidencia respalda el uso de programas de entrenamiento de resistencia, incluyendo el entrenamiento en circuito y el de alta velocidad, como intervenciones efectivas para mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. Al integrar estas modalidades en rutinas adaptadas a las necesidades individuales, se pueden abordar de manera integral los desafíos asociados con el envejecimiento, promoviendo una mejor calidad de vida y un envejecimiento saludable.

2.2 Marco Teórico

El envejecimiento está asociado con una serie de cambios en el sistema neuromusculoesquelético que afectan la tolerancia al ejercicio en los adultos mayores. Uno de los cambios más significativos es la pérdida de masa y fuerza

muscular, conocida como sarcopenia, que se acompaña de una disminución en la capacidad regenerativa del músculo y un rendimiento físico comprometido (Distefano & Goodpaster, 2017). Este proceso, que es parte natural del envejecimiento, tiene un impacto directo en la calidad de vida y la independencia funcional de los adultos mayores. La sarcopenia se debe a varios factores, incluyendo la resistencia anabólica, la disfunción mitocondrial y la inflamación crónica de bajo grado, también conocida como "inflammaging" (Grevendonk et al., 2021). Estas condiciones crean un círculo vicioso que acelera el deterioro muscular y reduce la capacidad para realizar actividades cotidianas.

Los adultos mayores a menudo deben ejercer un mayor porcentaje de su capacidad máxima durante el ejercicio submáximo en comparación con los adultos más jóvenes, lo que puede limitar su tolerancia al ejercicio (Chodzko-Zajko et al., 2009). Esto se traduce en una mayor percepción de esfuerzo durante actividades que podrían considerarse moderadas en individuos más jóvenes. Además, el envejecimiento está asociado con un aumento de la rigidez arterial y disfunción endotelial, factores que afectan negativamente el rendimiento físico (Mendonca et al., 2016). Estas alteraciones fisiológicas no solo reducen la capacidad para realizar actividad física, sino que también incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas, creando un reto significativo para el mantenimiento de la salud en esta población.

A pesar de estos cambios, el ejercicio regular puede mitigar muchos de los efectos del envejecimiento en el sistema musculoesquelético. La práctica constante de actividad física mejora la respuesta antioxidante, disminuye el estrés oxidativo relacionado con la edad y reduce las señales proinflamatorias. Además, promueve la activación de vías anabólicas y de biogénesis mitocondrial en el músculo esquelético (Mendonca et al., 2016). Este tipo de adaptaciones contribuyen significativamente a preservar la masa muscular, mejorar la función física y fomentar un envejecimiento saludable. Estas mejoras tienen un impacto positivo directo en la capacidad para llevar a cabo actividades diarias, disminuyendo el riesgo de caídas y aumentando la independencia funcional.

Los ejercicios contra resistencia, también conocidos como entrenamiento de fuerza, son una forma específica de actividad física que utiliza resistencia para

inducir tensión muscular. Esto no solo mejora la fuerza y la resistencia anaeróbica, sino que también genera hipertrofia muscular. Este tipo de entrenamiento es particularmente relevante para combatir la sarcopenia, ya que promueve la hipertrofia muscular y la mejora de la funcionalidad. Existen varios tipos de ejercicios de resistencia, como los que usan el propio peso corporal, con resistencia externa, isométricos, isotónicos y de circuito, cada uno con sus propias características y beneficios específicos.

La tolerancia al ejercicio se refiere a la capacidad de un individuo para realizar actividad física de manera sostenida. Se mide comúnmente a través de pruebas como el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), la prueba de caminata de seis minutos (6 MWT) y otras evaluaciones de capacidad funcional. En adultos mayores, la tolerancia al ejercicio está limitada por varios factores fisiológicos que se deterioran con la edad, como la disminución de la capacidad aeróbica y la sarcopenia (Mendonca et al., 2016). Estas limitaciones fisiológicas no solo afectan el rendimiento en actividades deportivas, sino también en tareas diarias como subir escaleras o caminar distancias prolongadas.

El VO₂max es un indicador clave del rendimiento físico y se sabe que disminuye con la edad debido a cambios en la función cardiovascular y pulmonar, la densidad capilar del músculo esquelético y la capacidad oxidativa (Phillips, 2007). Además, la diferencia arteriovenosa de oxígeno, que refleja la capacidad de los músculos para extraer oxígeno, también se reduce en personas mayores, lo que contribuye a una menor tolerancia al ejercicio (Fuller et al., 2021). Estas adaptaciones fisiológicas destacan la importancia de diseñar programas de ejercicio que aborden tanto la capacidad aeróbica como la fuerza muscular para mejorar la calidad de vida.

Un plan de ejercicio para mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores debe centrarse en aumentar la fuerza muscular, la masa muscular y la salud general. La literatura médica sugiere que el entrenamiento de resistencia en circuito (RCT) es efectivo para mejorar varios indicadores de salud en adultos mayores, incluyendo la composición corporal, la fuerza muscular y la resistencia cardiorrespiratoria. Este tipo de entrenamiento puede realizarse con diferentes intensidades, siendo el entrenamiento de alta intensidad más beneficioso para la composición corporal,

mientras que el de intensidad moderada a baja es más efectivo para reducir la presión arterial (Hu et al., 2024). Este enfoque es eficaz para mejorar la fuerza y la hipertrofia muscular en adultos mayores.

Además, un volumen bajo de entrenamiento de resistencia (LVRT) ha demostrado ser efectivo para mejorar la función física, la masa corporal magra y la hipertrofia muscular en adultos mayores saludables (Radaelli et al., 2024). Este enfoque puede ser particularmente útil para aquellos que buscan mejorar la función física sin un compromiso significativo de tiempo. La flexibilidad de este tipo de entrenamiento lo hace accesible para personas con diferentes niveles de capacidad y objetivos de salud.

Un plan de ejercicio contra resistencia enfocado en la capacidad de adultos mayores debe incluir una combinación de entrenamiento que pueden incluir objetos como mancuernas, ligas, ejercicios con el propio peso corporal, etc., adaptando la intensidad y el volumen según las necesidades individuales y los objetivos de salud. Este enfoque no solo mejora la tolerancia al ejercicio, sino que también contribuye a la salud general y la calidad de vida en esta población. Al implementar estrategias de ejercicio personalizadas, es posible maximizar los beneficios y promover un envejecimiento activo y saludable.

Para los adultos mayores, el ejercicio contra resistencia y fortalecimiento es crucial para mantener la funcionalidad y prevenir caídas. Las recomendaciones para ejercicios específicos de extremidades superiores, inferiores y del core deben adaptarse cuidadosamente para evitar lesiones y promover una progresión gradual en intensidad y frecuencia. Para las extremidades superiores que se recomienda comenzar con pesos ligeros, aumentando gradualmente el peso a medida que se mejora la fuerza y la técnica. Es importante mantener una postura adecuada y evitar movimientos bruscos para prevenir lesiones en el codo y el hombro. También extensiones de tríceps con bandas elásticas, ejercicio debe realizarse con control, asegurándose de que la banda tenga la resistencia adecuada para el nivel del individuo.

En cuanto a extremidades inferiores encontramos a sentadillas asistidas utilizando una silla o una barra para apoyo puede ayudar a mantener el equilibrio. También pasos laterales con bandas, este ejercicio mejora la estabilidad y la fuerza

de las caderas. Y en cuanto a ejercicios del Core como las rotaciones de tronco con bandas elásticas este ejercicio debe realizarse con movimientos controlados para evitar lesiones en la espalda.

La progresión gradual es clave para evitar lesiones y mejorar la capacidad funcional. Se debe aumentar la resistencia, el número de repeticiones o la duración de los ejercicios de manera progresiva, asegurando siempre una técnica adecuada y considerando las limitaciones individuales de cada adulto mayor (Billinger et al., 2014). Además, es importante incluir un calentamiento adecuado antes de los ejercicios y un enfriamiento posterior para reducir el riesgo de lesiones.

Por otro lado, un método para corroborar la funcionalidad de la aplicación de los ejercicios es el test de caminata de seis minutos (6MWT) que es una herramienta comúnmente empleada para valorar la capacidad funcional y la tolerancia al ejercicio en personas mayores. Este test se enfoca principalmente en la distancia recorrida en seis minutos (6MWD), que se ha vinculado con el pronóstico en diversas afecciones, como la insuficiencia cardíaca (Heidenreich et al., 2022). Además de la distancia recorrida, se toman en cuenta factores como la percepción del esfuerzo, la disnea y la fatiga, los cuales son esenciales para interpretar los resultados del test y su impacto en la salud del paciente.

En caso de presentar ciertos factores previamente descritos, tenemos la escala de Borg modificada que es una herramienta subjetiva utilizada para medir la percepción del esfuerzo durante el 6MWT. Esta escala, que varía de 0 a 10, permite a los pacientes evaluar la intensidad del esfuerzo percibido, proporcionando una medida complementaria a la distancia recorrida. Un puntaje elevado en la escala de Borg después del 6MWT se ha relacionado con un mayor riesgo de mortalidad a dos años en pacientes con insuficiencia cardíaca, independientemente de la distancia recorrida, lo que destaca su valor pronóstico adicional (Saito et al., 2024). Para garantizar la seguridad durante el 6MWT, especialmente en adultos mayores, es crucial monitorear factores como la hipertensión, la disnea y la fatiga. Estos aspectos no solo son indicadores de la funcionalidad y salud cardiovascular, sino que también son fundamentales para prevenir complicaciones durante el test. La vigilancia de la respuesta de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno puede ofrecer información valiosa sobre la capacidad de ejercicio y el esfuerzo físico del paciente.

(Agarwala & Salzman, 2019). Además, la disnea percibida y la fatiga deben ser evaluadas con detenimiento, ya que podrían señalar limitaciones en la capacidad funcional o problemas de salud no diagnosticados.

El entrenamiento tiene un efecto notable en la tolerancia al ejercicio en adultos mayores, promoviendo mejoras en varios mecanismos fisiológicos esenciales, siendo el aumento de la fuerza muscular y la hipertrofia dos resultados ampliamente respaldados. Este tipo de entrenamiento provoca adaptaciones neuromusculares y un incremento en la capacidad oxidativa muscular, lo que favorece una mayor fuerza y masa muscular, incluso en personas mayores (Williams & Stewart, 2009). Estas mejoras en la fuerza muscular son cruciales para preservar la funcionalidad y la independencia en las actividades cotidianas.

En lo que respecta a la función cardiovascular, el entrenamiento de resistencia también ha mostrado efectos positivos sobre la capacidad cardiorrespiratoria (CRF) en adultos mayores. Un metaanálisis ha indicado que el entrenamiento de resistencia puede incrementar significativamente el VO₂ pico, un indicador clave de la eficiencia en el consumo de oxígeno, sugiriendo una mejora en la capacidad aeróbica (Smart et al., 2022). Asimismo, este tipo de entrenamiento puede reducir la rigidez arterial, favoreciendo así una mejor salud cardiovascular. La eficiencia en el consumo de oxígeno, medida a través del VO₂ máximo, también se ve beneficiada por el entrenamiento de resistencia. Aunque los efectos son más marcados en programas de entrenamiento de corta duración, estas mejoras son esenciales para aumentar la capacidad de ejercicio y la resistencia en adultos mayores.

Es fundamental tener en cuenta las consideraciones individuales de cada persona en caso de que sea necesario realizar algún ajuste. Por ejemplo, las intervenciones de ejercicio en adultos mayores con hipertensión, disnea severa o fatiga requieren un enfoque particular debido a las limitaciones físicas y los riesgos asociados con estas condiciones. La evaluación médica previa es esencial para garantizar la seguridad y eficacia del programa de ejercicio, ya que permite identificar comorbilidades que podrían contraindicar ciertos tipos de ejercicio o aumentar el riesgo de lesiones. Esto incluye la evaluación de factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión no controlada, y condiciones que puedan

comprometer la seguridad del ejercicio, como neuropatías o problemas de equilibrio. Además, la evaluación permite personalizar el programa de ejercicio para maximizar los beneficios y reducir los riesgos (Billinger et al., 2014). Las intervenciones de ejercicio en adultos mayores con hipertensión, disnea severa o fatiga deben ser cuidadosamente diseñadas y supervisadas, con una evaluación médica previa para asegurar que el programa sea seguro y eficaz.

El fortalecimiento muscular tiene un impacto positivo en los resultados de la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT) a través de diversos mecanismos fisiológicos y funcionales. En primer lugar, el incremento de la fuerza muscular se traduce en una mayor capacidad para generar fuerza y potencia durante la marcha, lo que mejora la eficiencia del trabajo y reduce el esfuerzo percibido durante la actividad física (E. Wang et al., 2017). Esto se debe a que el entrenamiento de fuerza máxima aumenta la eficiencia del trabajo y la proporción de fibras musculares tipo II, que son más eficaces en actividades de alta intensidad. Además, el fortalecimiento muscular ayuda a prevenir caídas y fomenta la independencia funcional en adultos mayores. El aumento de la fuerza y la estabilidad muscular mejora el equilibrio y la coordinación, reduciendo el riesgo de caídas (J. Wang et al., 2023). Esto es particularmente relevante en las personas mayores, para quienes las caídas son una causa común de morbilidad. Asimismo, la mejora en la fuerza muscular se asocia con una mayor autonomía funcional, lo que permite realizar las actividades diarias con mayor facilidad y menor riesgo de lesiones (Ramos et al., 2022).

El fortalecimiento muscular no solo mejora el rendimiento en la 6MWT al reducir el esfuerzo percibido y aumentar la eficiencia del trabajo, sino que también ofrece beneficios adicionales, como la prevención de caídas y el aumento de la independencia funcional, aspectos cruciales para mejorar la calidad de vida en adultos mayores.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Envejecimiento

Proceso biológico caracterizado por un declive progresivo en las funciones fisiológicas y estructurales del cuerpo, que afecta la capacidad funcional y aumenta

la vulnerabilidad a enfermedades. En el contexto de los adultos mayores, este proceso incluye cambios como la sarcopenia, la rigidez arterial y la disminución de la capacidad cardiorrespiratoria, que limitan la tolerancia al ejercicio.

2.3.2 Sarcopenia

Pérdida de masa muscular y fuerza asociada al envejecimiento. Es uno de los principales factores que afectan la funcionalidad física de los adultos mayores y su capacidad para realizar actividades de la vida diaria. Este fenómeno resulta de la interacción de múltiples factores, como la resistencia anabólica, la disfunción mitocondrial y la inflamación crónica de bajo grado.

2.3.3 Tolerancia al ejercicio

Capacidad de un individuo para realizar actividad física de forma sostenida sin experimentar fatiga excesiva o complicaciones fisiológicas. En adultos mayores, esta tolerancia está limitada por el deterioro de la capacidad aeróbica, la disminución de la fuerza muscular y otros cambios asociados al envejecimiento.

2.3.4 Ejercicios de resistencia (entrenamiento de fuerza)

Modalidad de ejercicio que utiliza resistencia externa (pesas, bandas elásticas o el propio peso corporal) para inducir contracciones musculares. Este tipo de entrenamiento mejora la fuerza muscular, la masa magra y la capacidad funcional, siendo una estrategia fundamental para contrarrestar la sarcopenia y mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores.

2.3.5 Capacidad aeróbica

Máxima cantidad de oxígeno que el cuerpo puede consumir durante el ejercicio intenso. Es un indicador clave del rendimiento cardiorrespiratorio y suele disminuir con la edad debido a factores como el deterioro de la función cardiovascular y la menor densidad capilar en el músculo esquelético.

2.3.6 Inflammaging

Inflamación crónica de bajo grado asociada al envejecimiento. Contribuye al

deterioro de los tejidos, incluida la pérdida de masa muscular, y está vinculada a una menor tolerancia al ejercicio y mayor riesgo de enfermedades crónicas.

2.3.7 Independencia funcional

Capacidad de un individuo para realizar actividades básicas y avanzadas de la vida diaria sin necesidad de ayuda externa. El mantenimiento de la independencia funcional es un objetivo clave en la implementación de programas de ejercicio para adultos mayores, ya que afecta directamente su calidad de vida.

2.3.8 Salud cardiorrespiratoria

Capacidad del sistema cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno a los músculos durante la actividad física. Mejorar esta función es crucial para incrementar la tolerancia al ejercicio y prevenir enfermedades cardiovasculares.

2.3.9 Riesgo de caídas

Probabilidad de que una persona experimente una caída, un problema común en adultos mayores debido a la debilidad muscular, el deterioro del equilibrio y la disminución de la velocidad de marcha. Los programas de entrenamiento de resistencia pueden reducir significativamente este riesgo.

2.3.10 Ejercicios contra resistencia

Son aquellos ejercicios que se realizan para mejorar la fuerza muscular, utilizando resistencia externa (como pesas, bandas elásticas, máquinas) o el propio peso corporal. Estos ejercicios están diseñados para generar una sobrecarga en los músculos, lo que promueve el aumento de la masa muscular y la fuerza. Se diferencian de los ejercicios de resistencia aeróbica, ya que se enfocan en mejorar la capacidad de los músculos para superar la resistencia en vez de la capacidad cardiovascular.

2.3.11 Escala de Borg modificada (Escala de esfuerzo percibido)

La Escala de Borg es una herramienta subjetiva utilizada para medir la percepción del esfuerzo durante el ejercicio físico. Va del 0 al 10, donde 0 representa

"mínimo esfuerzo" y 10 "esfuerzo extremo". Esta escala permite a los individuos estimar cuán difícil les parece un ejercicio, facilitando la monitorización del esfuerzo físico en entrenamientos y pruebas de rendimiento.

2.3.12 Prueba de 6 minutos (Prueba de caminata de 6 minutos)

Es una prueba utilizada para evaluar la capacidad funcional y la tolerancia al ejercicio en personas, especialmente en aquellas con enfermedades crónicas. Consiste en caminar lo más lejos posible durante 6 minutos en un espacio determinado (como un pasillo o área designada de 30 metros). La distancia recorrida se utiliza como un indicador de la salud cardiovascular y la resistencia física.

2.3.13 Disnea

La disnea es la dificultad para respirar o la sensación de falta de aire. Es un síntoma común en diversas enfermedades respiratorias y cardiovasculares. En ejercicio, se refiere a la sensación subjetiva de que la respiración está comprometida o dificultada, y se evalúa frecuentemente en personas con enfermedades pulmonares o cardíacas.

2.3.14 Hipertensión arterial

La hipertensión arterial es una condición médica caracterizada por la elevación crónica de la presión arterial por encima de los valores normales. Se considera hipertensión cuando la presión sistólica es mayor de 140 mmHg o la presión diastólica es mayor de 90 mmHg. La hipertensión aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y otros problemas de salud, y puede ser controlada con cambios en el estilo de vida y medicación.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño metodológico.

El estudio se llevó a cabo en el Barrio la Libertad perteneciente a la parroquia de Constantino Fernández con un total de 20 adultos mayores seleccionados mediante muestreo no pro balístico por conveniencia, donde se realizó una charla para dar a conocer que tipos de ejercicios con resistencia externa se va aplicar un plan de ejercicios con una duración de 40 minutos, 2 veces a la semana, por 4 semanas y teniendo la aprobación de la Señora encargada de todos los adultos mayores y con la firma de consentimiento informado (ANEXO 1).

A continuación, se procedió a la preparación del espacio estableciendo una pista recta de 30 metros marcados con conos a los extremos, y señalados espacios de cada 3 metros, seguido se mide signos vitales previos como; frecuencia cardiaca, presión arterial y saturación de oxígeno. Se da instrucciones al participante para que camine durante 6 minutos lo normal que pueda permitiéndole ayudas técnicas si el paciente los usa, se ira anotando las vueltas que da cada paciente y de esta forma saber el metraje final máximo que alcanza. Una vez tomado los datos luego de finalizar los minutos de caminata se procedió a realizar la escala de disnea de Borg modificada para evaluar la percepción del esfuerzo, una vez culminadas las evaluaciones se procedió a realizar un plan de ejercicios con resistencia externa durante un periodo de 4 semanas por 2 veces a la semana.

Empezando primero por un calentamiento que tuvo una duración de 8 minutos con movilización cervical, estiramientos de cuello, movilización de hombros, extensión de codos, movimientos laterales, rotación de cadera, flexión y extensión de rodilla y movimientos de tobillo. Comenzamos a realizar los ejercicios con resistencia externa con mancuernas con una duración de 24 minutos con 3 series de 10, y trabajando miembro superior e inferior alternándose para que el músculo pueda descansar y relajarse, y con un estiramiento de 8 minutos de duración. Comenzamos con los ejercicios como son elevación de brazos con mancuernas, elevaciones frontales con mancuernas y se regresa a los lados tipo remo, elevaciones laterales con mancuernas se elevan las mancuernas a los lados, para miembro inferior

sentadillas sumo, sentadillas goblet, extensión de piernas con peso corporal o contra gravedad, curl de piernas con mancuernas.

Tras concluir el plan de ejercicios se retomó la recolección de datos de los participantes utilizando la misma prueba aplicadas inicialmente, Esta prueba sirve para saber qué distancia recorrió determinar la eficacia de los ejercicios en la mejora de la tolerancia al ejercicio físico.

Cabe indicar que para tener un resultado eficiente es necesario considerar factores como, edad, sexo, condición física y presencia de enfermedades.

3.2 Enfoque de investigación

La presente investigación es descriptiva porque nos permite, observar, recolectar, analizar, interpretar la información de las variables dependientes, de tipo transversal porque se realiza mediciones en un tiempo corto de un pre y post evaluación y tiene un enfoque cualitativo, es cuantitativo porque se recolectarán datos numéricos de un pre y post evaluación y en mismo tiempo, y es cualitativo porque nos permite saber el esfuerzo que realizó el participante de manera subjetiva así como también los cambios percibidos en resistencia, independencia funcional y calidad de vida en la tolerancia al ejercicio físico del adulto mayor del GAD de la Parroquia Constantino Fernández, aplicando una intervención mediante un programa de ejercicios, para luego visualizar los resultados una vez terminada las intervenciones a los participantes.

3.3 Cuestionario o Instrumentos Utilizados

3.3.1 Prueba de caminata de 6 minutos

Es una prueba de esfuerzo que mide la capacidad de un individuo para caminar durante 6 minutos, también se aplica a personas con enfermedades crónicas como pulmonar, obstructivas crónicas, insuficiencia cardíaca y parkinson.

Esta prueba consiste en colocar al paciente en un extremo de la distancia que va a recorrer y al otro extremo colocar un cono, se pide a nuestro paciente que camine a un ritmo moderado durante 6 minutos de ida y vuelta en el mismo que en el trayecto puede descansar si el paciente lo necesita, una vez culminado se mide la distancia recorrida durante los 6 minutos.

3.3.2 Los instrumentos utilizados fueron

Hoja de test impresa, hoja de consentimiento, historia clínica, cronometro, cinta

métrica, pulsímetro, tensiómetro, balanza.

La distancia recorrida inferior a 300 metros se considera un indicador de una capacidad funcional baja, un recorrido entre 300 y 400 metros se considera un indicador de una capacidad funcional moderada, y una distancia superior a 400 metros se considera un indicador de una capacidad alta.

Test de Borg: es utilizada para determinar el esfuerzo físico o fatiga al momento de realizar la prueba de caminata de 6 minutos, o cualquier ejercicio o entrenamiento físico, va desde 0 hasta 10, siendo cero en reposo hasta diez el extremo de esfuerzo, esto nos permitirá desarrollar un plan de ejercicio que vaya acorde a su capacidad funcional

3.4 Población

Determinar el conjunto completo de elementos (personas) que comparten características comunes y que son de interés para la investigación, se seleccionó 20 participantes del GAD PARROQUIAL DE CONSTANTINO FERNANDEZ de sexo femenino y masculino comprendidas dentro de un rango de edad 65 a 88 años de edad.

3.5 Muestreo

3.5.1 Criterios de inclusión

- Adultos mayores del GAD parroquial de Constantino Fernández
- Capacidad física para caminar sin ayuda durante 6 minutos
- Capacidad para entender y seguir instrucciones
- Disposición para firmar un documento de consentimiento
- Adultos mayores que se encuentren en sedentarismo
- Adultos mayores que tengan disminución en la resistencia al hacer ejercicio

3.5.2 Criterios de exclusión

- Adultos mayores que tengan discapacidad física motora
- Adultos mayores con fracturas o lesiones recientes
- Adultos mayores con problemas respiratorios severas
- Adultos mayores con problemas neurológicos
- Adultos mayores cuya saturación en reposo sea menor del 90
- Adultos mayores cuya frecuencia cardiaca sea menor de 60 y mayor a 100

3.6 Recursos

Computador: Herramienta fundamental para la redacción, organización, investigación, desarrollo y presentación del proyecto, permitiendo almacenar toda la información recopilada para este estudio:

- Esferos: servirán para anotar los datos principales ya sea en hojas o en cuaderno
- Hojas: Se imprimirá los test a utilizar para ser aplicados a los participantes
- Cronómetro: Sirve para tomar el tiempo que recorre un participante
- Oxímetro: para saber la saturación del participante
- Balanza: Servirá para saber el peso
- Cinta métrica: servirá para medir la talla del participante
- Teléfono celular: servirá para tomar evidencias, y la respectiva comunicación con la persona encargada de los adultos mayores
- Humanos: 20 participantes voluntarios adultos mayores del GAD de Constantino Fernández
- Bibliografía: Artículos de base de datos como Cielo, revistas científicas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Tabulación e interpretación de encuestas

La prueba de caminata consta de dos etapas una inicial y una final. Durante la primera etapa se recopilarán datos previos a la ejecución del programa de ejercicios contra resistencia propuestos, para constatar el estado inicial de los adultos mayores, en la segunda prueba se analizarán los progresos o mejoras que se obtuvieron después de la aplicación de ejercicios con peso externo, y de esta manera evaluar la distancia recorrida, frecuencia cardiaca, y saturación. Además, se realizará después de cada prueba el test de Borg que nos permitirá evaluar de manera subjetiva su esfuerzo. También se aplicarán análisis de las características de la población, estableciendo rangos de edad, genero, distancia recorrida, las mismas que nos servirán para construir el plan de ejercicios en base a las capacidades del adulto mayor, para considerar las limitaciones físicas.

Tabla 1

Porcentajes por género

GÉNERO	PACIENTE	PORCENTAJE
MASCULINO	10	50%
FEMENINO	10	50%
TOTAL	20	100%

Nota: Distribución de los participantes por sexo, por cantidad y porcentaje. Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Gráfico 1

Género - Porcentajes de los participantes



Nota: Ilustración que indica el porcentaje de distribución por género.

Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Del 100% de los pacientes que corresponden a 20 personas. El 50% de los adultos mayores son mujeres es decir 10 personas. Y los 10 restantes corresponden al otro 50% que vienen a ser hombres.

Tabla 2

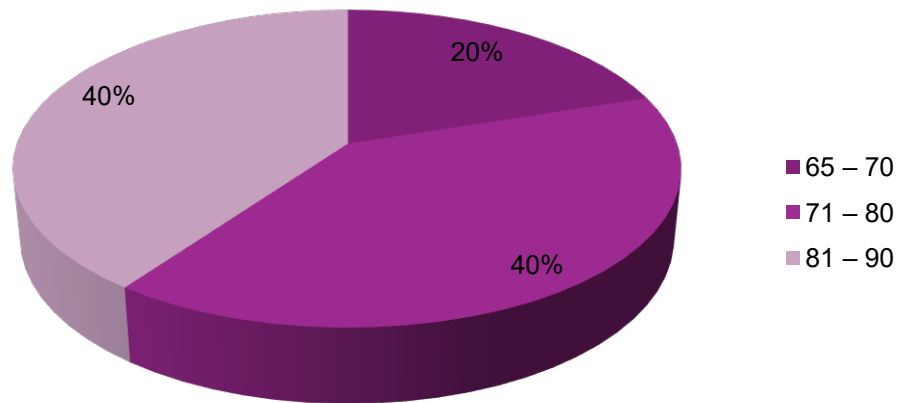
Clasificación de grupo de estudio por rango de edad y porcentaje.

Rango de Edad (Años)	Género Masculino	Porcentaje (%)	Género Femenino	Porcentaje (%)
65 - 70	1	5.00%	3	15%
71 - 80	5	25.00%	3	15%
81 - 90	4	20.00%	4	20%
TOTAL	10	50%	10	50%

Nota: La Tabla 3 indica la correspondencia del número de participantes según el rango de edad y su porcentaje. Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Gráfico 2

Rangos de edad y género.



Nota: Distribución de los rangos etarios de la población. Fuente: Elaboración Pérez (2025)

De la población escogida se dividió al grupo en 3 rangos de edad, donde podemos observar en el rango de 65 a 70 años tenemos 1 persona de sexo masculino representando el 5% de la población y de 3 mujeres que representa el 15% de la población, en el rango de 71 a 80 años tenemos un total de 5 personas de sexo masculino que representa el 30% de la población y 3 de sexo femenino que representa el 15%, en el rango de 81 a 90 años tenemos un total de 4 de sexo masculino que representa el 20% de la población, y 4 de sexo femenino también representa un 20%. Estos porcentajes equivalen al 100% de una población total de 20 personas.

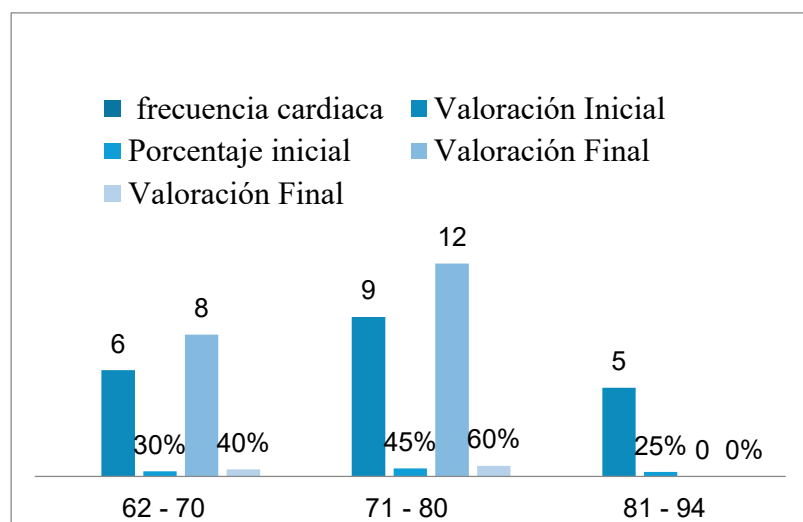
Tabla 3

Frecuencia Cardiaca

Frecuencia cardiaca	Valoración Inicial	Porcentaje inicial	Valoración Final	Valoración Final
62 – 70	6	30%	8	40%
71 - 80	9	45%	12	60%
81 – 94	5	25%	0	0%

Gráfico 3

Frecuencia Cardiaca.



Nota: Determinación de la frecuencia cardiaca inicial y final en base a cantidad de personas en general con sus respectivos porcentajes. Fuente: Elaboración Pérez (2025)

El análisis de la frecuencia cardíaca en el grupo estudiado muestra que Inicialmente, el 30% de los individuos tenía una frecuencia entre 62-70 lpm (6 personas), el 45% entre 71-80 lpm (9 personas) y el 25% entre 81-94 lpm (5 personas). Tras la intervención, aumentó el porcentaje en los rangos más bajos: 40% (8 personas) en 62-70 lpm y 60% (12 personas) en 71-80 lpm, mientras que el rango alto (81-94 lpm) desapareció (0%). Esto sugiere una mejora en la reducción de la frecuencia cardíaca post-intervención.

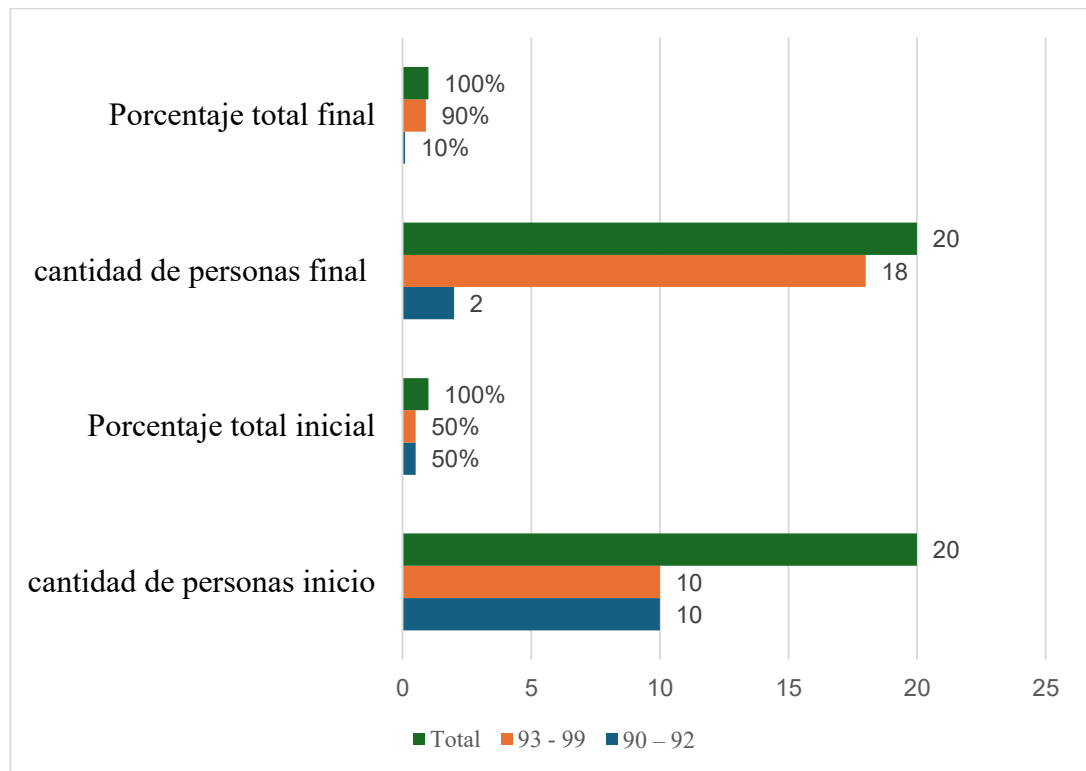
Tabla 4

Saturación de Oxígeno

Rango	Personas	Porcentaje inicial	Personas	Porcentaje final
90 – 92	10	50%	2	10%
93 - 99	10	50%	18	90%
Total	20	100%	20	100%

Gráfico 4

Saturación de Oxígeno



Nota: Determinación de la saturación de oxígeno inicial y final en base a un rango de 90 a 92 y de 93 a 99 en general con sus respectivos porcentajes

Fuente: Elaboración Pérez (2025)

La saturación de oxígeno en el grupo estudiado muestra un cambio significativo: en el **inicio**, el 50% de las personas se encontraba en el rango de **90 - 92%** y el otro 50% en el rango de **93 - 99%**. Sin embargo, en el **final**, solo el 10% permaneció en el rango más bajo (90 - 92%), mientras que el 90% alcanzó el rango óptimo (93 - 99%). Esto indica una **mejora notable** en la oxigenación del grupo, sugiriendo que las intervenciones aplicadas fueron efectivas para normalizar los niveles de saturación de oxígeno en la mayoría de los individuos

Tabla 5*Tabla Comparativa de Presión Arterial*

Paciente	Edad	Inicial (PA)	Final (PA)
1	65	150/85	140/84
2	65	138/80	130/79
3	69	160/90	150/89
4	70	150/88	140/87
5	72	130/82	128/81
6	73	160/95	150/94
7	74	142/85	132/84
8	74	165/92	145/91
9	74	132/78	125/78
10	74	155/90	165/89
11	74	118/75	125/75
12	78	142/86	158/85
13	82	145/84	135/83
14	82	151/85	141/85
15	82	134/80	122/79
16	82	168/94	150/94
17	84	155/88	145/87
18	86	132/79	122/79
19	87	150/83	138/82
20	88	128/76	120/76

Nota: Comparativa de la tensión arterial inicial y final con participantes dentro tema de investigación del estudio. Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Este estudio muestra la presión arterial (PA) inicial y final de 20 pacientes (edad media: 76.2 años). En general, se observa una leve reducción en la PA sistólica (media inicial: 144.4 mmHg vs. final: 138.4 mmHg, promedio: -6 mmHg) y diastólica (media inicial: 84.2 mmHg vs. final: 82.9 mmHg, promedio: -1.3 mmHg).

Sin embargo, hubo excepciones, como los pacientes 10 y 12, que presentaron aumentos en la PA sistólica (+10 mmHg y +16 mmHg, respectivamente). Las mayores reducciones ocurrieron en pacientes como el 8 (165 → 145 mmHg) y el 16 (168 → 150 mmHg). La diastólica se mantuvo estable en varios casos. Estos resultados sugieren una tendencia general a la mejora, aunque con variabilidad individual que podría requerir mayor análisis, especialmente en los casos atípicos.

Tabla 6

Comparativa de número de vueltas por rangos de distancia

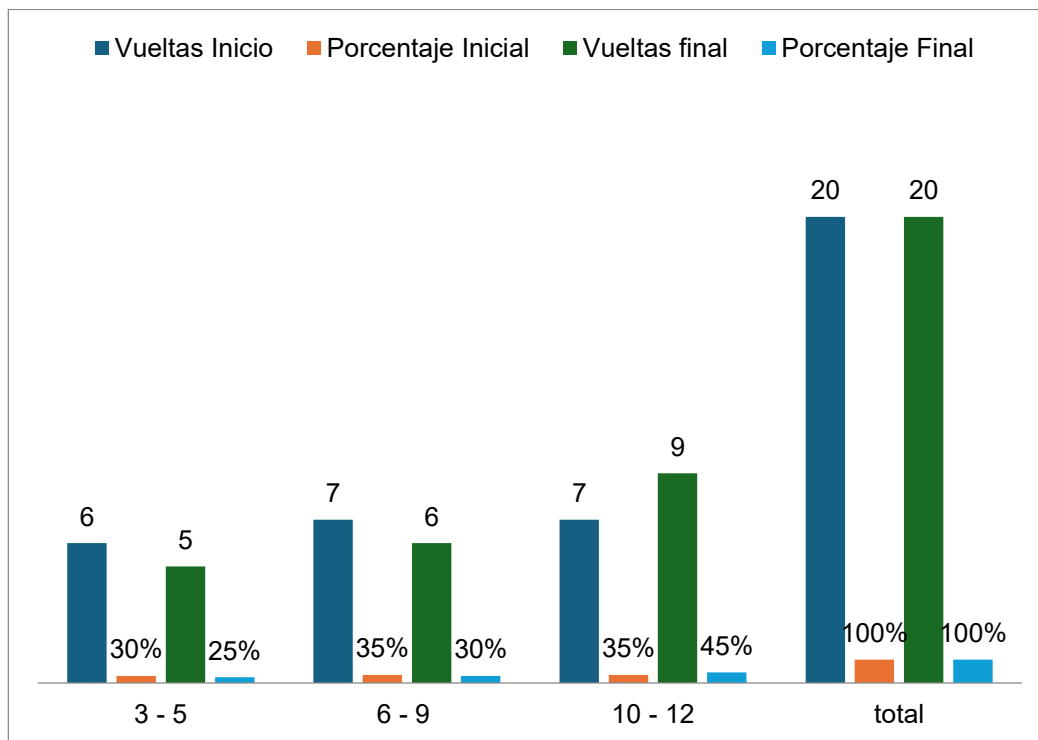
Rango	Vueltas Inicio	Porcentaje Inicial	Vueltas final	Porcentaje Final
3 – 5	6	30%	5	25%
6 – 9	7	35%	6	30%
10 - 12	7	35%	9	45%
Total	20	100%	20	100%

Nota: Tabulación de la distancia recorrida por número de vueltas en general con sus respectivos porcentajes

Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Gráfico 5

Valoración inicial y final según el número de vueltas de la prueba de los 6 minutos.



Nota: Determinación del número de vueltas de los participantes. Fuente. Elaboración Pérez (2025)

Este estudio analizó la distribución de participantes según el número de vueltas completadas en una prueba de resistencia antes y después de una intervención, clasificándolos en tres rangos (3-5, 6-9 y 10-12 vueltas). Inicialmente, la mayoría se concentraba en los rangos bajos y medios (30% y 35%, respectivamente), mientras que solo el 35% alcanzaba el rango alto (10-12 vueltas). Tras la intervención, se observó una redistribución significativa: disminuyó la proporción en los rangos bajos (25%) y medios (30%), y aumentó notablemente en el rango alto (45%), alcanzando casi la mitad de los participantes. Estos resultados sugieren que la intervención fue efectiva para mejorar la resistencia física, especialmente en aquellos que inicialmente tenían una capacidad moderada, permitiéndoles progresar al rango superior. La estabilidad en el total de vueltas (20) indica que los cambios reflejan una mejora cualitativa en la distribución del rendimiento más que un aumento cuantitativo general.

Tabla 7

Comparativa de Borg Esfuerzo inicial y Final

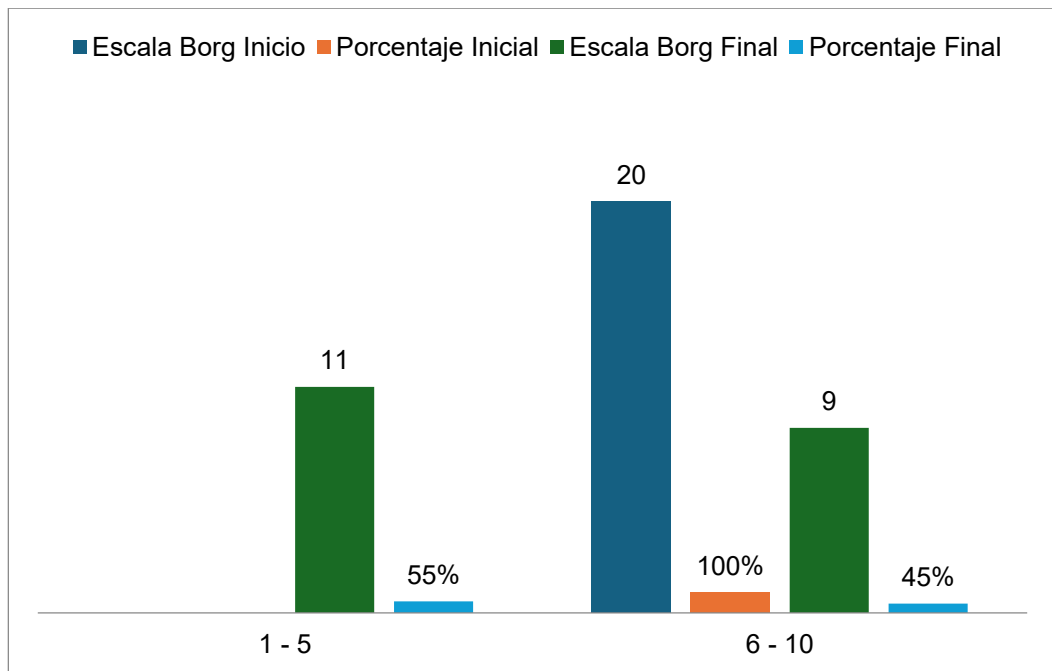
Rango	Escala Borg Inicio	Porcentaje Inicial	Escala Borg Final	Porcentaje Final
1 – 5	0	0%	11	55%
6 – 10	20	100%	9	45%
Total	20	100%	20	100%

Nota: Tabulación de datos comparativos de la escala de Borg que mide el esfuerzo, al inicio y final con sus respectivos porcentajes

Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Gráfico 6

Valoración Inicial y final de la escala de Borg (Esfuerzo).



Nota: Grafica que representa los datos comparativos de la escala de Borg que mide el esfuerzo, al inicio y final con sus respectivos porcentajes

Fuente: Elaboración Pérez (2025)

Este estudio evaluó los cambios en la percepción subjetiva del esfuerzo (según la escala de Borg) antes y después de una intervención en un grupo de participantes. Inicialmente, todos los participantes (100%) reportaron niveles de esfuerzo entre 6-10 (escala moderada-alta), indicando una carga física significativa.

Tras la intervención, se observó una notable redistribución: el 55% de los participantes disminuyó su percepción del esfuerzo al rango 1-5 (escala baja-moderada), mientras que solo el 45% mantuvo niveles entre 6-10. Estos resultados demuestran una clara reducción en la percepción del esfuerzo físico post-intervención, sugiriendo una mejora en la tolerancia al ejercicio, adaptación fisiológica o mayor eficiencia en la ejecución de la actividad. La ausencia de datos iniciales en el rango 1-5 refuerza la significancia de este cambio, indicando que la intervención fue efectiva para reducir la percepción de fatiga en más de la mitad de los participantes.

4.2 Discusiones de Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la aplicación del programa de ejercicios contra resistencia tuvo un impacto positivo en la mejora de la tolerancia al ejercicio en adultos mayores de la parroquia Constantino Fernández. La comparación entre la evaluación inicial y la evaluación final demuestra avances significativos en el rendimiento físico de los participantes, lo que corrobora hallazgos previos en la literatura sobre la efectividad de los ejercicios de resistencia en poblaciones geriátricas.

Uno de los aspectos más relevantes de la investigación fue la identificación de los factores de riesgo asociados a la aplicación del programa. La pérdida de masa muscular y la disminución de la flexibilidad, agravadas por el sedentarismo, son elementos que pueden comprometer la función motora y el desempeño en las actividades de la vida diaria en adultos mayores. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que destacan la importancia del ejercicio contra resistencia para prevenir la sarcopenia y mejorar la movilidad articular en esta población (Devries & Giangregorio, 2022). Además, se pudo observar que la debilidad muscular preexistente en algunos participantes influyó en su capacidad para realizar ciertos ejercicios, lo que sugiere la necesidad de una evaluación previa más detallada para ajustar la intensidad del programa según las necesidades individuales.

Otro aspecto relevante fue la participación activa de personas de ambos sexos en la intervención. Este resultado sugiere que el programa fue accesible y bien recibido, favoreciendo la adherencia y la continuidad de la práctica del ejercicio. La

inclusión equitativa de hombres y mujeres en estudios de este tipo es fundamental para garantizar la aplicabilidad de los resultados y promover la actividad física en toda la población adulta mayor. Se ha considerado también que, para llegar a tener valores normales en cuanto a distancia recorrida en metros, depende factores como la edad, sexo, condición física, y presencia de enfermedades. Asimismo, se evidenció que algunos participantes mostraron un aumento en la confianza y seguridad al realizar actividades físicas, lo que refuerza la idea de que el ejercicio no solo mejora la capacidad física, sino también el bienestar emocional y social.

En relación con la evidencia existente, el entrenamiento de resistencia progresiva ha demostrado ser una estrategia eficaz para incrementar la fuerza muscular y mejorar la densidad mineral ósea en adultos mayores, particularmente en regiones como el fémur y la cadera, aunque los efectos sobre la densidad ósea de la columna lumbar no son tan concluyentes (Devries & Giangregorio, 2022). Además, la implementación de un enfoque de circuito, que combina ejercicios de resistencia con pausas controladas, ha mostrado mejoras en la composición corporal, la fuerza muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y la autonomía funcional en esta población (Wang et al., 2022).

En cuanto a la intensidad del entrenamiento, se ha documentado que tanto los programas de alta intensidad como los de intensidad moderada a baja pueden generar beneficios significativos. Mientras que el entrenamiento de alta intensidad parece ser más eficiente para optimizar la composición corporal, el de menor intensidad resulta más adecuado para reducir la presión arterial (Geng et al., 2023). Asimismo, el uso de bandas elásticas como método de resistencia ha sido recomendado para fortalecer la musculatura y mejorar la calidad muscular en personas mayores con sarcopenia (Shen et al., 2023).

En cuanto a la metodología empleada, la duración del programa (cuatro semanas, con dos sesiones semanales de 40 minutos) utilizando mancuernas y el propio peso corporal en algunos ejercicios resultó ser suficiente para evidenciar mejorías en la tolerancia al ejercicio. Sin embargo, es posible que un programa más prolongado pudiera generar beneficios adicionales en aspectos como la fuerza

muscular y la estabilidad postural. Investigaciones futuras podrían enfocarse en evaluar los efectos de intervenciones de mayor duración o con mayor frecuencia semanal. Además, sería relevante estudiar la relación entre la intensidad del ejercicio y la mejora en la calidad de vida, ya que algunos participantes manifestaron sentir mayor energía y disposición para realizar actividades diarias tras la intervención. La selección de una muestra conformada por 20 adultos mayores permitió obtener datos representativos de la población de la parroquia Constantino Fernández. No obstante, una limitación del estudio es el tamaño reducido de la muestra, lo que sugiere la necesidad de realizar estudios con mayor número de participantes para confirmar los hallazgos y fortalecer la evidencia sobre la eficacia del ejercicio contra resistencia en este grupo etario. Adicionalmente, futuras investigaciones podrían considerar la inclusión de evaluaciones a largo plazo para analizar si los beneficios obtenidos se mantienen con el tiempo y si los participantes continúan con la práctica del ejercicio de manera autónoma.

La implementación de un programa de ejercicios contra resistencia demostró ser una estrategia efectiva para mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores. A pesar de las limitaciones mencionadas, los resultados obtenidos resaltan la importancia de fomentar la actividad física como herramienta clave para el envejecimiento saludable y la prevención de la discapacidad en esta población. Asimismo, la investigación destaca la relevancia de diseñar programas de ejercicios adaptados a las necesidades individuales, asegurando una intervención segura y efectiva. El desarrollo de estrategias de seguimiento y motivación también podría contribuir a la adherencia a largo plazo, optimizando los beneficios del ejercicio en la vida diaria de los adultos mayores.

Los resultados evidencian que pasado los 300 metros de distancia recorrida se considera una capacidad física moderada. Menor a 200 metros recorrido se considera una capacidad funcional baja.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones del estudio

La evaluación inicial de la capacidad física de los adultos mayores mediante la prueba de caminata de 6 minutos permitió establecer una línea base sobre su tolerancia al ejercicio físico. Los resultados obtenidos antes de la implementación del plan de ejercicios evidenciaron una reducción en la capacidad aeróbica y resistencia muscular, lo que estaba estrechamente relacionado con el sedentarismo, la disminución de la masa muscular y la falta de actividad física regular. La prueba de caminata de 6 minutos se consolidó como una herramienta efectiva para valorar la funcionalidad cardiorrespiratoria y la eficiencia del sistema musculo esquelético en esta población. Además, los datos revelaron que la mayoría de los participantes presentaban dificultades para mantener un esfuerzo físico prolongado, lo que limitaba su movilidad y aumentaba su riesgo de desarrollar enfermedades crónicas asociadas a la inactividad. Estos hallazgos resaltan la importancia de realizar evaluaciones físicas periódicas en adultos mayores para detectar oportunamente déficits en la resistencia al ejercicio y diseñar estrategias de intervención adecuadas para mejorar su desempeño funcional y calidad de vida.

La ejecución del plan de ejercicios contra resistencia demostró ser una estrategia efectiva para mejorar la tolerancia al esfuerzo en los adultos mayores de la parroquia Constantino Fernández. Durante la intervención, se observó que el fortalecimiento de los principales grupos musculares permitió una mayor estabilidad y control en la movilidad, lo que facilitó la adaptación progresiva al ejercicio aeróbico. La inclusión de ejercicios de fuerza ayudó a compensar la pérdida natural de masa muscular propia del envejecimiento, contribuyendo a mejorar la resistencia física y la eficiencia en la realización de actividades diarias. Además, se constató que la combinación de ejercicios de resistencia con movimientos funcionales y aeróbicos favoreció la capacidad cardiorrespiratoria de los participantes, reduciendo la fatiga y optimizando la eficiencia del consumo de oxígeno. Estos resultados reafirman la relevancia de incorporar programas de entrenamiento estructurados y supervisados

en adultos mayores para promover un envejecimiento saludable y activo, garantizando al mismo tiempo la seguridad y eficacia de la intervención.

Al comparar los cambios obtenidos con la aplicación del plan de ejercicios contra resistencia, los resultados indicaron una mejora significativa en la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos, con un incremento del 10% al 15% en todos los participantes. Esto confirma que el ejercicio contra resistencia no solo fortalece la musculatura, sino que también mejora la capacidad aeróbica, permitiendo a los adultos mayores realizar esfuerzos prolongados con mayor eficiencia. Adicionalmente, se observó una regulación favorable en parámetros fisiológicos como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, lo que indica que el entrenamiento físico también tiene un impacto positivo en la función cardiovascular. Estos hallazgos respaldan la idea de que la actividad física regular es un pilar fundamental para mantener la independencia funcional y reducir el riesgo de enfermedades crónicas en la vejez. Sin embargo, se debe considerar que la respuesta al ejercicio puede variar entre individuos por su género, por lo que es necesario realizar ajustes personalizados en la intensidad y progresión del entrenamiento para optimizar sus beneficios y minimizar posibles riesgos.

Si bien los beneficios del ejercicio contra resistencia fueron evidentes en la mejora de la tolerancia al esfuerzo, también se identificaron riesgos potenciales asociados a su práctica. Durante el estudio, se registraron casos de molestias musculares y articulares, además de episodios de mareo y fatiga en algunos participantes, lo que resalta la importancia de una supervisión profesional en la ejecución de los ejercicios. Además, en ciertos individuos con condiciones preexistentes, como hipertensión arterial o arritmias, se identificó la necesidad de un monitoreo más estricto para evitar complicaciones. Estos hallazgos subrayan la importancia de diseñar programas de entrenamiento que consideren la individualización de la carga y la progresión controlada del esfuerzo. Asimismo, se recomienda complementar la intervención con estrategias educativas que fomenten la adherencia al ejercicio y sensibilicen a los adultos mayores sobre la importancia de mantenerse físicamente activos de manera segura. En conclusión, la aplicación de un plan de ejercicios contra resistencia representa una alternativa viable y efectiva para

mejorar la tolerancia al ejercicio en adultos mayores, siempre que se implemente con un enfoque supervisado y adaptado a las necesidades individuales de cada participante.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda brindar capacitaciones a los adultos mayores y sus cuidadores sobre la correcta ejecución de ejercicios anaeróbicos, con el fin de mantener un buen estado físico y prevenir complicaciones a lo largo de su vida.

Asimismo, se aconseja a fisioterapeutas y rehabilitadores físicos fomentar la actividad física en los adultos mayores, especialmente ejercicios con resistencia externa, ya que estos ayudan a preservar la masa muscular, la fuerza, la flexibilidad y el equilibrio, aspectos fundamentales para la realización de las actividades diarias.

Es recomendable iniciar este tipo de ejercicios con sesiones de corta duración, incrementándolas de manera progresiva tanto en tiempo como en intensidad. Además, es esencial garantizar una adecuada hidratación y estar atentos a las señales que indique el cuerpo para prevenir posibles complicaciones durante la actividad física.

BIBLIOGRAFÍA

- Agarwala, P., & Salzman, S. H. (2019). Six-Minute Walk test. *CHEST Journal*, 157(3), 603-611.
- Billinger, S. A., Arena, R., Bernhardt, J., Eng, J. J., Franklin, B. A., Johnson, C. M., MacKay-Lyons, M., Macko, R. F., Mead, G. E., Roth, E. J., Shaughnessy, M., & Tang, A. (2014). Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors. *Stroke*, 45(8), 2532-2553.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- De Almeida Nagata, C., Garcia, P. A., Da Silva Hamu, T. C. D., Caetano, M. B. D., Costa, R. R., Leal, J. C., Bastos, J. A. I., Cadore, E. L., & Durigan, J. L. Q. (2023). Are dose-response relationships of resistance training reliable to improve functional performance in frail and pre-frail older adults? A systematic review with meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials. *Ageing Research Reviews*, 91, 102079.
- Devries, M., & Giangregorio, L. (2022). Using the specificity and overload principles to prevent sarcopenia, falls and fractures with exercise. *Bone*, 166, 116573.
- Distefano, G., & Goodpaster, B. H. (2017). Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harbor Perspectives In Medicine*, 8(3), a029785.
- Fletcher, G. F., Ades, P. A., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G. J., Bittner, V. A., Coke, L. A., Fleg, J. L., Forman, D. E., Gerber, T. C., Gulati, M., Madan, K., Rhodes, J., Thompson, P. D., & Williams, M. A. (2013). Exercise Standards for Testing and Training. *Circulation*, 128(8), 873-934.
- Fraga-Germade, E., Carballeira, E., & Iglesias-Soler, E. (2023). Effect of Resistance Training Programs With Equated Power on Older Adults' Functionality and Strength: A Randomized Controlled Trial. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 38(1), 153-163.
- Fuller, A., Okwose, N., Scragg, J., Eggett, C., Luke, P., Bandali, A., Velicki, R., Greaves, L., MacGowan, G. A., & Jakovljevic, D. G. (2021). The effect of age on mechanisms of exercise tolerance: Reduced arteriovenous oxygen difference causes lower oxygen consumption in older people. *Experimental Gerontology*, 149, 111340.

- Geng, Q., Zhai, H., Wang, L., Wei, H., & Hou, S. (2023). The efficacy of different interventions in the treatment of sarcopenia in middle-aged and elderly people: A network meta-analysis. *Medicine*, 102(27), e34254.
- Grevendonk, L., Connell, N. J., McCrum, C., Fealy, C. E., Bilet, L., Bruls, Y. M. H., Mevenkamp, J., Schrauwen-Hinderling, V. B., Jörgensen, J. A., Moonen-Kornips, E., Schaart, G., Havekes, B., De Vogel-Van Den Bosch, J., Bragt, M. C. E., Meijer, K., Schrauwen, P., & Hoeks, J. (2021). Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. *Nature Communications*, 12(1).
- Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., . . . Yancy, C. W. (2022). 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 79(17), e263-e421.
- Hu, C., Xia, Y., Zeng, D., Ye, M., & Mei, T. (2024). Effect of resistance circuit training on comprehensive health indicators in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1).
- Lopez, P., Rech, A., Petropoulou, M., Newton, R. U., Taaffe, D. R., Galvão, D. A., Turella, D. J. P., Freitas, S. R., & Radaelli, R. (2022). Does High-Velocity Resistance Exercise Elicit Greater Physical Function Benefits Than Traditional Resistance Exercise in Older Adults? A Systematic Review and Network Meta-Analysis of 79 Trials. *The Journals Of Gerontology Series A*, 78(8), 1471-1482.
- Marcos-Pardo, P. J., Orquin-Castrillón, F. J., Gea-García, G. M., Menayo-Antúnez, R., González-Gálvez, N., De Souza Vale, R. G., & Martínez-Rodríguez, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9(1).
- Mendonca, G. V., Pezarat-Correia, P., Vaz, J. R., Silva, L., & Heffernan, K. S. (2016). Impact of Aging on Endurance and Neuromuscular Physical Performance: The Role of Vascular Senescence. *Sports Medicine*, 47(4), 583-598.

- Phillips, S. M. (2007). Resistance exercise: good for more than just Grandma and Grandpa's muscles. *Applied Physiology Nutrition And Metabolism*, 32(6), 1198-1205.
- Ramos, A. M., Marcos-Pardo, P. J., De Souza Vale, R. G., Vieira-Souza, L. M., De Freitas Camilo, B., & Martin-Dantas, E. H. (2022). Resistance Circuit Training or Walking Training: Which Program Improves Muscle Strength and Functional Autonomy More in Older Women? *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(14), 8828.
- Saito, H., Maeda, D., Kagiya, N., Sunayama, T., Dotare, T., Fujimoto, Y., Nakade, T., Jujo, K., Saito, K., Kamiya, K., Ogasahara, Y., Maekawa, E., Konishi, M., Kitai, T., Iwata, K., Wada, H., Kasai, T., Nagamatsu, H., Momomura, S., & Matsue, Y. (2024). Prognostic Value of Borg Scale Following Six-minute Walk Test in Hospitalized Older Patients with Heart Failure. *European Journal Of Preventive Cardiology*, 31(17), 2036-2043.
- Shen, Y., Shi, Q., Nong, K., Li, S., Yue, J., Huang, J., Dong, B., Beauchamp, M., & Hao, Q. (2023). Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. *Journal Of Cachexia Sarcopenia And Muscle*, 14(3), 1199-1211.
- Smart, T. F. F., Doleman, B., Hatt, J., Paul, M., Toft, S., Lund, J. N., & Phillips, B. E. (2022). The role of resistance exercise training for improving cardiorespiratory fitness in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age And Ageing*, 51(6).
- Wang, E., Nyberg, S. K., Hoff, J., Zhao, J., Leivseth, G., Tørhaug, T., Husby, O. S., Helgerud, J., & Richardson, R. S. (2017). Impact of maximal strength training on work efficiency and muscle fiber type in the elderly: Implications for physical function and fall prevention. *Experimental Gerontology*, 91, 64-71.
- Wang, H., Huang, W. Y., & Zhao, Y. (2022). Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(13), 8212.
- Wang, J., Zhu, R., Xu, X., Liu, S., Li, Z., Guo, C., Tao, X., Qian, L., Charles, R., & Fang, L. (2023). Effects of strength training on functional ambulation following knee replacement: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Scientific Reports*, 13(1).

- Williams, M. A., & Stewart, K. J. (2009). Impact of Strength and Resistance Training on Cardiovascular Disease Risk Factors and Outcomes in Older Adults. *Clinics In Geriatric Medicine*, 25(4), 703-714.
- Yasuda, T. (2022). Selected Methods of Resistance Training for Prevention and Treatment of Sarcopenia. *Cells*, 11(9), 1389.
- Zhang, M., Song, Y., Zhu, J., Ding, P., & Chen, N. (2024). Effectiveness of low-load resistance training with blood flow restriction vs. conventional high-intensity resistance training in older people diagnosed with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 14(1).

ANEXOS

ANEXO 1.

Formato de consentimiento.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DEL TEST DE MARCHA DE LOS 6 MINUTOS

Nombre del Paciente: _____

Edad: _____

Fecha: _____

Introducción:

El Test de Marcha de los 6 Minutos (TM6M) es una prueba funcional que mide la capacidad de esfuerzo físico del paciente mediante la distancia que puede caminar en un periodo de 6 minutos. Esta evaluación se utiliza para valorar la capacidad cardiorrespiratoria y funcional en diversas condiciones médicas, incluyendo enfermedades cardiovasculares, pulmonares y musculoesqueléticas.

Procedimiento:

Se le solicitará caminar a su propio ritmo en un trayecto recto y seguro durante 6 minutos. Durante la prueba, se le permitirá detenerse y reanudar la marcha si lo considera necesario. Se monitoreará su frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y nivel de fatiga antes, durante y después de la prueba.

Riesgos y Beneficios:

El TM6M es una prueba segura y de bajo riesgo, pero puede provocar sensación de fatiga, dificultad para respirar o mareo en algunos pacientes. En caso de presentar algún malestar importante, la prueba será suspendida de inmediato. El beneficio de esta prueba radica en la obtención de información valiosa sobre su capacidad funcional, lo que permitirá a su médico optimizar su tratamiento y rehabilitación.

Confidencialidad:

Los datos obtenidos durante la prueba serán tratados con estricta confidencialidad y serán utilizados únicamente con fines médicos y de investigación (si aplica) bajo las normativas vigentes de protección de datos.

Consentimiento:

He sido informado sobre el propósito, procedimiento, riesgos y beneficios del Test de Marcha de los 6 Minutos. Se me ha permitido hacer preguntas y he recibido respuestas satisfactorias. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin afectar mi tratamiento médico.

Firma del Paciente: _____

Firma del Profesional de Salud: _____

Nombre y Cargo del Profesional: _____

ANEXO 2.

Modelo de Formato Prueba de caminata de 6 minutos.

Hoja de trabajo
Prueba de caminata de 6 minutos

Nombre: _____
 Apellido paterno _____ Apellido materno _____ Nombre (s) _____

Fecha de Nacimiento: _____ No. Expediente: _____ Fecha: _____ Edad: _____ Peso: _____ (kg)
 (AAAA/MM/DD) (AAAA/MM/DD)

Talla: _____ (cm) Género: _____ Técnico: _____ Diagnóstico: _____ FC Máx: _____

Prueba «A»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Prueba «B»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Distancia _____ Metros _____

Se detuvo: Sí _____ No _____

Motivo Mareo: _____ Disnea: _____ Angina: _____

Dolor: _____ Otros: _____

Distancia _____ Metros _____

Se detuvo: Sí _____ No _____

Motivo Mareo: _____ Disnea: _____ Angina: _____

Dolor: _____ Otros: _____

Comentarios: _____

Figura 5. Hoja de recolección de datos para la PC6M.

ANEXO 3.

Detalle de ejercicios para calentamiento

Tabla 8.

CALENTAMIENTO

CALENTAMIENTO			
EJERCICIO	REPETICIÓN	OBJETIVO	METODOLOGÍA
Movilización cervical	10 veces	Mejorar la movilidad cervical y reducir la rigidez.	Los participantes, en posición cómoda, realizan flexión, extensión, giros y inclinaciones laterales del cuello, asegurando movimientos controlados. Cada ejercicio se repite 5 a 10 veces para mejorar la movilidad articular y favorecer la postura.
Estiramiento de cuello	10 veces	Mejorar la flexibilidad y prevenir tensiones musculares en el cuello.	Sentados o de pie, los participantes inclinan la cabeza hacia los hombros y mantienen la posición 15 a 30 segundos, repitiendo hacia el otro lado. También se realiza un estiramiento de la parte posterior del cuello flexionando la cabeza hacia adelante.
		Mejorar la movilidad y	Los participantes, de pie o sentados, realizan

Movilización de hombros	10 veces	fortalecer la musculatura del hombro.	movimientos circulares hacia adelante y hacia atrás, además de elevar y descender los hombros. Se repite entre 8 y 12 veces para promover la flexibilidad y la estabilidad del hombro.
Extensión de codos	10 veces	Fortalecer los brazos y mejorar su funcionalidad.	En posición cómoda, los participantes flexionan los codos y luego los extienden completamente, utilizando bandas elásticas o pesas para agregar resistencia. Se recomienda realizar 10 a 15 repeticiones por serie para mejorar la fuerza en los brazos.
Movimientos laterales	10 veces	Mejorar la estabilidad y coordinación en el tronco y las piernas.	Para el tronco, los participantes se inclinan lateralmente hacia un lado, tocando la rodilla contraria. Para las piernas, elevan una pierna hacia el costado, manteniendo el equilibrio. Se repite 10 a 15 segundos por lado para mejorar la movilidad y estabilidad.
Movimientos de cadera	10 veces	Mejorar la estabilidad y la fuerza en la cadera.	Los participantes, de pie, realizan movimientos circulares de cadera y elevaciones de rodilla hacia el pecho. También se practican abducción y aducción de las piernas para fortalecer la musculatura pélvica y

			mejorar la marcha.
Flexión y extensión de rodilla	10 veces	Mejorar la flexibilidad y la fuerza en las rodillas.	Los participantes, en posición de pie o sentados, flexionan la rodilla acercando el talón al glúteo y luego extienden la pierna completamente. Se repiten 10 a 15 veces por pierna para fortalecer la musculatura de la rodilla y mejorar su rango de movimiento.
Movimientos de rodilla	10 veces	Mejorar la movilidad y estabilidad de las rodillas.	Los participantes, de pie, realizan movimientos controlados de flexión y extensión de las rodillas, asegurándose de mantener una postura estable. Este ejercicio se repite entre 10 y 12 veces por pierna para mejorar la movilidad articular y prevenir rigidez.

Tabla 9.

PLAN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA

PLAN DE EJERCICIOS CONTRA RESISTENCIA

Duración 24 minutos. Los ejercicios se realizarán de manera alternada miembro superior luego miembro inferior para que los músculos no lleguen a fatigarse.

Empezando primero por un calentamiento que tuvo una duración de 8 minutos con movilización cervical, estiramientos de cuello, movilización de hombros, extensión de codos, movimientos laterales, rotación de cadera, flexión y extensión de rodilla y movimientos de tobillo. Comenzamos a realizar los ejercicios con resistencia externa con mancuernas con una duración de 24 minutos con 3 series de 10, y trabajando miembro superior e inferior alternándose para que el

músculo pueda descansar y relajarse, y con un estiramiento de 8 minutos de duración. Comenzamos con los ejercicios como son elevación de brazos con mancuernas, elevaciones frontales con mancuernas y se regresa a los lados tipo remo, elevaciones laterales con mancuernas se elevan las mancuernas a los lados, para miembro inferior sentadillas sumo, sentadillas goblet, extensión de piernas con peso corporal o contra gravedad, curl de piernas con mancuernas.

EJERCICIOS	REPETICIÓN	OBJETIVO	METODOLOGÍA
Elevación de brazos con mancuernas 	10 repeticiones por 3 series	Fortalecer los hombros y mejorar la estabilidad del tren superior.	Los participantes sostienen mancuernas a los lados, con la espalda recta. Desde esta posición, elevan los brazos hacia adelante hasta la altura de los hombros, asegurándose de mantener el control en todo momento. Este ejercicio favorece la estabilidad de los hombros y la fuerza funcional necesaria para actividades diarias.
Elevaciones frontales y abrimos los brazos con mancuernas tipo remo 	10 veces por 3 series	Mejorar la fuerza en los hombros y la parte superior de la espalda, clave para la postura y el equilibrio.	Los participantes sostienen mancuernas, elevan los brazos hacia adelante (elevaciones frontales) y luego abren los brazos hacia los costados en un movimiento tipo remo, asegurando un control completo de los hombros. Este ejercicio mejora la estabilidad y fortaleza del tren superior, contribuyendo al equilibrio general del cuerpo.

Abrimos y cerramos brazos a los costados con mancuernas 	10 veces por 3 series	Fortalecer los hombros y mejorar la estabilidad de la parte superior del cuerpo.	De pie, los participantes sostienen mancuernas a los lados y abren los brazos hacia los costados, manteniendo los codos ligeramente doblados. Luego, cierran los brazos de forma controlada, enfocándose en la activación de los músculos del hombro. Este ejercicio mejora la movilidad y estabilidad de la parte superior del cuerpo, lo que es esencial para mantener una buena postura y equilibrio.
Sentadillas Sumo 	10 veces por 3 series	Fortalecer las piernas, especialmente los músculos de la cadera y el muslo, y mejorar la estabilidad.	Con los pies más separados que el ancho de los hombros y las puntas de los pies apuntando hacia afuera, los participantes realizan una sentadilla bajando el torso hacia abajo mientras mantienen la espalda recta. Este ejercicio ayuda a mejorar la fuerza en las piernas y la movilidad de la cadera, esenciales para la prevención de caídas y la mejora de la estabilidad general.
Sentadillas Goblet	10 veces por 3 series	Mejorar la fuerza en las piernas y glúteos, además de fomentar una postura adecuada.	Sosteniendo una mancuerna frente al pecho con ambas manos, los participantes realizan una sentadilla asegurándose de que las rodillas no sobrepasen los pies y manteniendo el torso erguido. Este ejercicio fortalece los músculos de la parte inferior del cuerpo,

			mejorando el control postural y la capacidad de estabilidad en actividades cotidianas.
Extensión de piernas con peso corporal 	10 veces por 3 series	Mejorar la fuerza en los cuádriceps y la estabilidad de las rodillas.	Sentados en una silla, los participantes extienden una pierna hacia adelante, manteniéndola en el aire unos segundos antes de regresar a la posición inicial. Este ejercicio fortalece los cuádriceps y mejora la estabilidad de las rodillas, lo que es crucial para mantener la movilidad y reducir el riesgo de caídas.
Curl de piernas con mancuernas 	10 veces por 3 series	Mejora y fortalece los músculos isquiotibiales y gemelos	Sentado en una superficie plana con las piernas extendidas hacia adelante, los participantes agarran una mancuerna a cada lado con las palmas hacia adelante, curl las piernas hacia arriba, extiende las rodillas detrás de los dedos de los pies

Tabla 10 *ESTIRAMIENTO*

ESTIRAMIENTO			
EJERCICIO	DURACION	OBJETIVO	METODOLOGIA
	10 a 15	Mejorar la flexibilidad y	Párate con los pies separados y estira las piernas hacia

Estiramiento de piernas	segundos	la movilidad de los músculos y las articulaciones	adelante manteniendo las rodillas rectas
Estiramiento de brazos	10 a 15 segundos	Aumenta la longitud de los músculos y tendones de los brazos	Párate con los pies separados y estira los brazos hacia arriba manteniendo los codos rectos
Estiramientos de hombros	10 a 15 segundos	Mejora la movilidad de la articulación del hombro	Párate con los pies separados y estira los hombros hacia adelante, manteniendo los brazos rectos
Estiramientos de espalda	10 a 15 segundos	Reduce la rigidez muscular en la espalda	Párate con los pies separados y estira la espalda hacia adelante, manteniendo las rodillas rectas

ANEXO 4. Fotografías que evidencian el trabajo realizado.





ANEXO 5.

Escala de Borg.

