



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

MAESTRÍA TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA INTEGRAL

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO Y TERAPIA MANUAL
PARA LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES: SERIE DE CASOS**

FREDDY JOSUÉ BOJORQUE ENCALADA

HUGO AYRTON HERRERA MALDONADO

2022-2023



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

MAESTRÍA TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA INTEGRAL

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO Y TERAPIA MANUAL
PARA LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS MAYORES: SERIE DE CASOS**

**Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Terapia Manual Ortopédica
Integral**

Freddy Josué Bojorque Encalada

Hugo Ayrton Herrera Maldonado

2022-2023

DECLARACIÓN DEL PROFESOR DOCENTE METODOLÓGICO

Declaro haber revisado este trabajo: Efectos de un programa de ejercicio físico y terapia manual para la condición física en adultos mayores: serie de casos, de Freddy Josué Bojorque Encalada y Hugo Ayrton Herrera Maldonado, en el semestre 2023-00, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



Héctor Joaquín Gutiérrez Espinoza

F49799250

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes, y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Freddy Josué Bojorque Encalada

0105242515

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes, y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'H' followed by a surname, all written in a cursive style.

Hugo Ayrton Herrera Maldonado

1719928739

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos desarrollar este proyecto de investigación, a nuestras familias, al Dr. Héctor Joaquín Gutiérrez Espinoza, a Priscila Durán y Verónica Bravo por acompañar este proceso y ser pilar fundamental.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de investigación a Dios y a cada persona de nuestras familias, a la comunidad científica de fisioterapia geriátrica y a todos los fisioterapeutas que quieran impulsar la carrera.

ÍNDICE

1.INTRODUCCION.....	1
2.1 Diseño	3
2.2 Población y muestra.....	3
2.3 Intervenciones	3
2.4 Medidas de resultados	4
2.5 Medidas de resultado primario.....	4
2.5.1 Desempeño físico	4
2.5.2 Distancia recorrida en la marcha	5
2.5.3 Equilibrio	5
2.6 Análisis Estadístico.....	5
3. RESULTADOS	7
4. DISCUSIÓN.....	7
5. CONCLUSIONES	9
6.BIBLIOGRAFÍA	10
7. ANEXO	17

RESUMEN

Objetivo: Este estudio tiene como objetivo describir los efectos de un programa de 5 semanas de ejercicio físico combinado con terapia manual en adultos mayores, sobre la condición física.

Métodos: Este trabajo de investigación se llevó a cabo en 20 adultos mayores en un programa de 5 semanas de duración, el tipo de investigación es observacional descriptiva con un diseño de serie de casos, con estrategia de muestreo no probabilístico por conveniencia. Se evaluó el desempeño físico utilizando el test Short Physical Performance Battery (SPPB), la distancia recorrida en la marcha con la prueba de marcha de 6 minutos y el equilibrio con la Escala de Tinetti. Los participantes fueron evaluados al inicio y al final del tratamiento.

Resultados: Todos los participantes completaron el estudio. La diferencia de medias para SPPB es de 0.8 puntos (IC 95%:0.4 a 1.1; $p=0.001$), la prueba de marcha de 6 minutos en 12.9 metros (IC 95%:10.6 a 15.1; $p=0.000$), la escala de Tinetti en 1.1 puntos (IC 95%:0.3 a 1.8; $p=0.001$). Todas las variables tuvieron un efecto estadísticamente significativo.

Conclusiones: Un programa de ejercicio físico combinado con terapia manual en adultos mayores de 5 semanas de duración aumenta el desempeño físico, la distancia recorrida en la marcha y mejora el equilibrio.

Palabras clave: Adulto Mayor, Ejercicio físico, Terapia Manual

ABSTRACT

Objective: This study aims to describe the effects of a 5-week program of physical exercise combined with manual therapy in older adults on physical fitness.

Methods: This research was carried out in 20 older adults in a 5-week program, the type of research is descriptive observational with a case series design, with a non-probabilistic convenience sampling strategy. Physical performance was evaluated using the Short Physical Performance Battery (SPPB) test, walking distance with the 6-minute walk test and balance with the Tinetti Scale. Participants were evaluated at baseline and at the end of treatment.

Results: All participants completed the test. The mean difference for SPPB is 0.8 points (95% CI:0.4 to 1.1; $p=0.001$), 6-minute gait test by 12.9 points (95% CI:10.6 to 15.1; $p=0.000$), Tinetti Scale by 1.1 points (95% CI:0.3 to 1.8; $p=0.001$). All variables had a statistically significant effect.

Conclusions: A physical exercise program combined with manual therapy in older adults of 5 weeks duration increases physical performance, walking distance and improves balance.

Keywords: Elderly, Physical exercise, manual therapy

1. INTRODUCCION.

Los adultos mayores es la población con más de 65 años de edad, representan el 20% de la población mundial.¹ Según la OMS para el 2050 serán alrededor de 2 mil millones de personas,² según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su última actualización en agosto del 2022 estima que para el año 2050 el portaje de adultos mayores en el Ecuador será el 22% de la población.³ En la actualidad el envejecimiento está relacionado con alteraciones del bienestar, la salud y disminución de la funcionalidad.⁴

Los adultos mayores sufren cambios físicos, psicológicos y sociales, los cuales se producen de manera espontánea mientras se va envejeciendo,¹ esta etapa de la vida se asocia con discapacidades y enfermedades crónicas como la osteoporosis, hipertensión, alteración del sueño, además con el aumento del riesgo de caídas.⁵ Los tejidos blandos experimentan un deterioro de sus propiedades, disminuyendo la distensibilidad y vascularización de tendones y ligamentos, por esta razón esta población es más vulnerable a sufrir lesiones,⁶ además los cambios fisiológicos sumado a las patologías de base, generan condiciones, que llevan a hospitalización, institucionalización y dependencia,⁷ por eso es fundamental la valoración de parámetros clínicos y funcionales porque nos permite detectar las necesidades de los adultos mayores,⁸ además las guías de práctica clínica en adultos mayores sugieren la utilización de cuestionarios cortos, pruebas de marcha y equilibrio para un adecuado diagnóstico.⁹

Dentro de las intervenciones habituales más investigadas con resultados positivos en adultos mayores es el ejercicio físico,^{10,11} se ha demostrado en algunas patologías comunes como la osteoartritis y osteoporosis reduce el dolor y mejora la calidad de vida,^{12,13} además es efectivo en la prevención de caídas porque mejora el

equilibrio.^{11,14,15} La terapia manual tiene evidencia científica de que es un tratamiento efectivo para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en algunas patologías de los adultos como: lumbalgia,¹⁶ cervicalgia,¹⁷ radiculopatías,¹⁸ etc. A pesar de la evidencia existente no se encuentra evidencia de la terapia manual combinada con ejercicios en adultos mayores, por lo que es necesario investigar sobre la terapia manual combinada con ejercicio en los adultos mayores, para conocer su impacto en la funcionalidad de los mismos.

Los adultos mayores es una población que sigue en constante aumento, por lo cual es importante realizar investigaciones enfocadas en diagnosticar, prevenir y tratar las diferentes patologías musculoesqueléticas que afectan la independencia y funcionalidad, esta investigación se realizó con el objetivo principal de conocer los efectos de un programa de ejercicio físico combinado con terapia manual sobre la condición física de los adultos mayores, ya que son escasos los estudios encontrados de un programa igual o similar en la población adulta mayor.

En este estudio para la evaluación de resultados se ha seleccionado el test Short Physical Performance Battery (SPPB) por ser una herramienta bien establecida para evaluar el estado de rendimiento físico,¹⁹ además se seleccionó la prueba de marcha de 6 minutos ya que constituye una herramienta confiable para evaluar la respuesta cardiovascular, respiratoria y musculoesquelética del paciente mientras realiza el ejercicio,²⁰ para el equilibrio se seleccionó la Escala de Tinetti debido a su utilidad en varios entornos, además de permitir evaluar la capacidad funcional y la eficiencia de las habilidades motoras en adultos mayores.^{21,22} Para la intervención se seleccionó el ejercicio físico porque existen varios estudios que comprueban su utilidad en las personas adultas mayores, además la terapia manual porque existe evidencia en diferentes patologías.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño

Realizamos un estudio de investigación de tipo observacional descriptivo con un diseño de serie de casos. A través de estrategia de muestreo no probabilística se reclutaron 20 adultos mayores, entre septiembre y noviembre del 2023 de los centros gerontológicos “Sueños Dorado” de la ciudad de Quito y “GerSplendor” de la ciudad de Cuenca, Ecuador, los cuales aceptaron y firmaron un consentimiento informado.

2.2 Población y muestra

Los participantes seleccionados fueron personas adultas mayores, los cuales debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: dependencia moderada o menor según el índice de Barthel y aceptar voluntariamente ser parte del estudio. por el contrario, los criterios de exclusión fueron: tener trastornos neurológicos con secuelas severas, estar hemodinámicamente inestable, ser pacientes inmunodeprimidos o estar postrados.

2.3 Intervenciones

Todos los pacientes fueron incluidos a un programa de ejercicio físico combinado con terapia manual durante 5 semanas con una frecuencia de 2 sesiones por semana, en cada sesión, primero se realizó el ejercicio físico comenzando con la movilidad activa de tobillo en dorsiflexión y plantiflexión, la rodilla en flexión y extensión, Cadera en Flexión y Abducción con flexión de rodilla, esto en posición sedente, cada ejercicio se realizó 1 serie de 15 repeticiones, después se realizó marcha durante 10 minutos en una superficie plana y posteriormente se realizó ejercicio de levantarse y sentarse de

una silla 2 series de 12 repeticiones con un descanso de 2 minutos entre cada serie, por último se mantuvo la posición de semi-tandem 2 series de 15 segundos. Finalmente se realizaron las técnicas de terapia manual, en donde se aplicó la técnica de manipulación transversal (juego muscular) en los músculos isquiotibiales, tríceps sural y cuádriceps, durante 1 minuto para cada grupo muscular.

2.4 Medidas de resultados

Dos Fisioterapeutas externos al equipo de investigación realizaron la evaluación al inicio del estudio y al final del programa de intervención que tuvo una duración de 5 semanas.

2.5 Medidas de resultado primario

Las medidas de resultado primario fue la condición física evaluada con: El desempeño físico, distancia recorrida en la marcha y el equilibrio.

2.5.1 Desempeño físico

Se utilizó el test Short Physical Performance Battery (SPPB) por ser una herramienta bien establecida para evaluar el estado de rendimiento físico,^{19,23,24} consta un total de 3 pruebas sumando un total de 12 puntos, las pruebas se basan en el balance, velocidad de la marcha en 4 metros y la capacidad de levantarse 5 veces de una silla. Se seleccionó este instrumento porque tiene una validez de 0.76 (aceptable) según la Alpha de Cronbach²⁵ y una confiabilidad buena de 0.87 según el coeficiente de correlación intraclase (CCI).

2.5.2 Distancia recorrida en la marcha

Para medir la marcha o longitud de desplazamiento del cuerpo humano,²⁷ se utilizó la prueba de marcha de 6 minutos, la cual consiste en medir la distancia máxima recorrida durante 6 minutos en una superficie plana y dura con un pasillo de 30 metros de longitud, se seleccionó esta prueba por ser una herramienta confiable para evaluar la respuesta cardiovascular, respiratoria y musculoesquelética del paciente mientras realiza el ejercicio.²⁰ La prueba tiene una validez de 0.81 (Buena) según la Alpha de Cronbach y presenta una confiabilidad muy buena de 0.95 según coeficiente de correlación intraclase (CCI).²⁸

2.5.3 Equilibrio

Para medir la capacidad del cuerpo de mantenerse erguido en posición estática o dinámica (Equilibrio),²⁹ se utilizó la escala de Tinetti, la cual consta de dos ítems, uno sobre equilibrio y otro de marcha, la suma total de la escala es de 28 puntos, se puede considerar riesgo alto de caídas: menos de 19 puntos; riesgo moderado de caídas: de 19 a 23 puntos, y riesgo bajo o leve: de 24 a 28 puntos.³⁰ La escala de Tinetti ha demostrado ser válida con 0.94 (excelente) para el equilibrio y 0.74 (aceptable) para la marcha, según Alpha de Cronbach, además presenta una confiabilidad muy buena de 0.97 según coeficiente de correlación intraclase (CCI).³¹

2.6 Análisis Estadístico

Los datos fueron recolectados e ingresados en un programa de Excel para su tabulación. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS IBM, los resultados de las variables cualitativas se presentan como número y porcentaje y los resultados de las variables cuantitativas con el promedio y desviación estándar. Para

analizar la normalidad de los datos se ocupó el test de Shapiro-Wilk, en base a estos resultados, para comparar los datos iniciales versus los finales se ocupó el test paramétrico de T student y el no paramétrico de Wilcoxon, se estableció la significancia estadística en $p < 0.05$ con sus respectivos intervalos de confianza (IC) al 95%.

3. RESULTADOS

Se reclutó un total de 20 participantes. Todos los participantes cumplieron con los criterios de elegibilidad. Las características basales del grupo investigado se presentan en la tabla 1. Durante la investigación no hubo pérdidas o abandonos, ningún paciente informó complicaciones asociadas con el tratamiento realizado.

Al finalizar el programa de ejercicio físico combinado con terapia manual de 5 semanas, todas las variables presentan una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). La tabla 2 muestra los valores de los resultados que fueron evaluados al inicio y al finalizar la semana 5 de tratamiento, además del efecto del tratamiento. Al comparar la batería corta de desempeño físico al inicio y a la semana 5, mostró un incremento en la diferencia de medias en 0.8 puntos (IC 95%:0.4 a 1.1; $p = 0.001$), lo que indica que aumenta el desempeño físico, la prueba de marcha de 6 minutos mostró un incremento en la diferencia de medias en 12.9 puntos metros (IC 95%:10.6 a 15.1; $p = 0.000$), lo que indica que aumenta la distancia recorrida y en la escala de equilibrio Tinetti mostró un incremento en la diferencia de medias en 1.1 puntos (IC 95%:0.3 a 1.8; $p = 0.001$) lo que indica que aumenta el equilibrio. Todas las variables evaluadas mostraron una mejoría significativa.

4. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio mostraron que un programa de ejercicio físico combinado con terapia manual mejoró el desempeño físico, el equilibrio y aumentó la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 minutos significativamente.

En estudios anteriores se ha demostrado que el ejercicio físico de manera aislada aumenta la condición física en adultos mayores,^{32,33,34} obteniendo resultados

similares a los de nuestro estudio, nuestros resultados demostraron que después de 5 semanas de intervención se aumenta la distancia recorrida en la marcha de 6 minutos, sin embargo, un estudio comparo los beneficios a las 4 y 8 semanas en donde concluye que a las 8 semanas de intervención con ejercicio se obtiene mejores resultados en la marcha,³⁵ se encontró un estudio que demuestra que el ejercicio físico aumenta el equilibrio en personas adultas mayores no fragiles,³⁶ corroborando los resultados de nuestro estudio, ya que comprobamos que este programa combinado aumenta el equilibrio en personas adultas mayores, nuestros resultados son consistentes con los de un estudio que evidencia que la terapia manual proporciona beneficios adicionales en el rendimiento físico,³⁷ además en la literatura se encuentra evidencia de que la terapia manual de forma aislada sobre los adultos mayores, mejora la estabilidad central y la movilidad de la columna,³⁸ los hallazgos de nuestro estudio son consistentes con los resultados reportados en la literatura, nuestro estudio combinó la terapia manual y el ejercicio físico como intervención, no se encontró que exista un estudio similar al nuestro, pero encontramos un estudio en donde concluye que con un programa de componentes múltiples en adultos mayores mejora la capacidad funcional, el equilibrio y la movilidad,³⁹ dando relevancia a nuestro programa de ejercicio combinado con terapia manual.

Este estudio es útil para la población adulta mayor y para la práctica clínica porque abre la posibilidad de utilizar un nuevo programa para mejorar la condición física de esta población, combinando dos tipos de intervenciones que han tenido evidencia sobre sus beneficios de manera aislada.

Nuestro estudio tiene varios puntos fuertes. Es un estudio que involucra 2 sitios demográficos de adultos mayores (Cuenca y Quito), combinamos dos modalidades

de intervención fisioterapéutica, la terapia manual y el ejercicio físico, los fisioterapeutas que realizan la evaluación, son externos a la investigación, las herramientas de evaluación utilizadas son válidas y confiables.

Existieron varias limitaciones en este proyecto de investigación, en primer lugar, la muestra es pequeña, por lo cual no se puede generalizar los resultados, por otro lado, el tiempo en el que se desarrolló el proyecto de investigación fue reducido, otra limitación fue que no existen muchos estudios en adultos mayores sobre terapia manual combinado con ejercicios lo cual dificultó la comparación de nuestro trabajo de investigación con otros estudios.

5. CONCLUSIONES

Hemos demostrado que un programa fisioterapéutico de ejercicio físico combinado con terapia manual sobre los adultos mayores proporciona buenos resultados en el desempeño físico, es efectivo para aumentar la distancia recorrida en la marcha y aumenta el equilibrio a las 5 semanas de intervención.

Se sugiere realizar más estudios para determinar el beneficio de un programa de ejercicio físico combinado con terapia manual a mediano y largo plazo en adultos mayores con una muestra más grande.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Kazeminia M, Salari N, Vaisi-Raygani A, Jalali R, Abdi A, Mohammadi M, Daneshkhah A, Hosseinian-Far M, Shohaimi S. The effect of exercise on anxiety in the elderly worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2020 Nov 11;18(1):363. doi: 10.1186/s12955-020-01609-4. PMID: 33176811; PMCID: PMC7656765.
2. Bauman A, Merom D, Bull FC, Buchner DM, Fiatarone Singh MA. Updating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote "Active Aging". *Gerontologist*. 2016 Apr;56 Suppl 2: S268-80. doi: 10.1093/geront/gnw031. PMID: 26994266.
3. CELADE. División de Población de la CEPAL. Revisión 2022 y Naciones Unidas, División de Población. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Panorama Mundial de Población. Revisión 2022. Consultado el 18 de marzo del 2023.
https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=1&area_id=1&lang=es
4. De Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC geriatrics*, 15, 154.
5. Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 16(1), 669.

6. Mora JC, Valencia WM. Exercise and Older Adults. *Clin Geriatr Med*. 2018 Feb;34(1):145-162. doi: 10.1016/j.cger.2017.08.007. Epub 2017 Oct 10. PMID: 29129214.
7. Binotto MA, Lenardt MH, Rodríguez-Martínez MDC. Physical frailty and gait speed in community elderly: a systematic review. *Rev Esc Enferm USP*. 2018 Dec 13;52: e03392. Portuguese, English. doi: 10.1590/S1980-220X2017028703392. PMID: 30570081.
8. Vetrano DL, Rizzuto D, Calderón-Larrañaga A, Onder G, Welmer AK, Qiu C, Bernabei R, Marengoni A, Fratiglioni L. Walking Speed Drives the Prognosis of Older Adults with Cardiovascular and Neuropsychiatric Multimorbidity. *Am J Med*. 2019 Oct;132(10):1207-1215.e6. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.05.005. Epub 2019 May 27. PMID: 31145879.
9. Montero-Odasso MM, Kamkar N, Pieruccini-Faria F, Osman A, Sarquis-Adamson Y, Close J, Hogan DB, Hunter SW, Kenny RA, Lipsitz LA, Lord SR, Madden KM, Petrovic M, Ryg J, Speechley M, Sultana M, Tan MP, van der Velde N, Verghese J, Masud T; Task Force on Global Guidelines for Falls in Older Adults. Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2021 Dec 1;4(12): e2138911. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.38911. PMID: 34910151; PMCID: PMC8674747.
10. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC*

- Geriatr. 2021 Dec 15;21(1):708. doi: 10.1186/s12877-021-02642-8. PMID: 34911483; PMCID: PMC8672633.
11. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, Bellafiore M. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Jul;98(27): e16218. doi: 10.1097/MD.00000000000016218. PMID: 31277132; PMCID: PMC6635278.
 12. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Lin J, Hall MC, Doherty M, Zhang W. Efficacy and potential determinants of exercise therapy in knee and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019 Sep;62(5):356-365. doi: 10.1016/j.rehab.2019.04.006. Epub 2019 May 21. PMID: 31121333; PMCID: PMC6880792.
 13. Chen LR, Hou PH, Chen KH. Nutritional Support and Physical Modalities for People with Osteoporosis: Current Opinion. *Nutrients*. 2019 Nov 20;11(12):2848. doi: 10.3390/nu11122848. PMID: 31757101; PMCID: PMC6950804.
 14. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, Paul SS, Tiedemann A, Whitney J, Cumming RG, Herbert RD, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017 Dec;51(24):1750-1758. doi: 10.1136/bjsports-2016-096547. Epub 2016 Oct 4. PMID: 27707740.
 15. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, Clemson L, Hopewell S, Lamb SE. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019

- Jan 31;1(1):CD012424. doi: 10.1002/14651858.CD012424.pub2. PMID: 30703272; PMCID: PMC6360922.
16. Namnaqani FI, Mashabi AS, Yaseen KM, Alshehri MA. The effectiveness of McKenzie method compared to manual therapy for treating chronic low back pain: a systematic review. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019 Dec 1;19(4):492-499. PMID: 31789300; PMCID: PMC6944795.
 17. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017 Nov 6;30(6):1149-1169. doi: 10.3233/BMR-169615. PMID: 28826164; PMCID: PMC5814665.
 18. Kuligowski T, Skrzek A, Cieślik B. Manual Therapy in Cervical and Lumbar Radiculopathy: A Systematic Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 7;18(11):6176. doi: 10.3390/ijerph18116176. PMID: 34200510; PMCID: PMC8201115.
 19. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, di Bari M, Cesari M, Landi F, Vaes B, Legrand D, Verghese J, Wang C, Stenholm S, Ferrucci L, Lai JC, Bartes AA, Espauella J, Ferrer M, Lim JY, Ensrud KE, Cawthon P, Turusheva A, Frolova E, Rolland Y, Lauwers V, Corsonello A, Kirk GD, Ferrari R, Volpato S, Campo G. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2016 Dec 22;14(1):215. doi: 10.1186/s12916-016-0763-7. PMID: 28003033; PMCID: PMC5178082.
 20. Gochicoa-Rangel, L., Mora-Romero, U., Guerrero-Zúñiga, S., Silva-Cerón, M., Cid-Juárez, S., Velázquez-Uncal, M., ... & Torre-Bouscoulet, L. (2015). Six-minute walk test: recommendations and procedure. *Neumología y cirugía de tórax*, 74(2), 127-136.

21. Scura D, Munakomi S. Tinetti Gait and Balance Test. 2022 Nov 20. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 35201709.
22. Pruszyński JJ, Cicha-Mikołajczyk A, Gebaska-Kuczerowska A. Ocenawydolności czynnościowej i sprawności motorycznej osób przyjmowanych do pielęgnarskiego domu opieki w Polsce [The functional ability and efficiency of motor skills evaluation of individuals admitted into nursing homes in Poland]. *Przeegl Epidemiol.* 2006;60(2):331-8. Polish. PMID: 16964686.
23. van Lummel RC, Walgaard S, Pijnappels M, Elders PJ, Garcia-Aymerich J, van Dieën JH, Beek PJ. Physical Performance and Physical Activity in Older Adults: Associated but Separate Domains of Physical Function in Old Age. *PLoS One.* 2015 Dec 2;10(12): e0144048. doi: 10.1371/journal.pone.0144048. PMID: 26630268; PMCID: PMC4667847.
24. de Fátima Ribeiro Silva C, Ohara DG, Matos AP, Pinto ACPN, Pegorari MS. Short Physical Performance Battery as a Measure of Physical Performance and Mortality Predictor in Older Adults: A Comprehensive Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Oct 10;18(20):10612. doi: 10.3390/ijerph182010612. PMID: 34682359; PMCID: PMC8535355.
25. Guralnik, E.M. Simonsick, L. Ferrucci, R.J. Glynn, L.F. Berkman, D.G. Blazer, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 49 (1994), pp. M85-M94.
26. Gómez JF, Curcio CL, Alvarado B, Zunzunegui MV, Guralnik J. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study

- on mobility in the Colombian Andes. *Colomb Med (Cali)*. 2013 Sep 30;44(3):165-71. PMID: 24892614; PMCID: PMC4002038.
27. Cámara, J. Análisis de la marcha: sus fases y variables espaciotemporales. *Entramado*, 2011; 7(1):160-173.
28. Yamaguchi T, Yamamoto A, Oki Y, Sakai H, Misu S, Iwata Y, Kaneko M, Sawada K, Oki Y, Mitani Y, Ono K, Ishikawa A. Reliability and Validity of the Japanese Version of the Barthel Index Dyspnea Among Patients with Respiratory Diseases. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2021 Jun 21; 16:1863-1871. doi: 10.2147/COPD.S313583. PMID: 34188463; PMCID: PMC8232896.
29. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil*. 2000 Aug;14(4):402-6. doi: 10.1191/0269215500cr342oa. PMID: 10945424.
30. Carballo-Rodríguez A, Gómez-Salgado J, Casado-Verdejo I, Ordás B, Fernández D. Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*. 2018;29(3):110-116
31. Rodríguez Guevara C, Helena Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Rev. Colomb. Reumatol*. 2012 Dec;19(4):218-233.
32. Lai X, Bo L, Zhu H, Chen B, Wu Z, Du H, Huo X. Effects of lower limb resistance exercise on muscle strength, physical fitness, and metabolism in pre-frail elderly patients: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2021 Jul 30;21(1):447. doi: 10.1186/s12877-021-02386-5. PMID: 34330211; PMCID: PMC8323206.

33. Serra-Prat M, Sist X, Domenich R, Jurado L, Saiz A, Rocés A, Palomera E, Tarradelles M, Papiol M. Effectiveness of an intervention to prevent frailty in pre-frail community-dwelling older people consulting in primary care: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2017 May 1;46(3):401-407. doi: 10.1093/ageing/afw242. PMID: 28064172.
34. Haider S, Grabovac I, Dorner TE. Effects of physical activity interventions in frail and prefrail community-dwelling people on frailty status, muscle strength, physical performance and muscle mass-a narrative review. *Wien Klin Wochenschr*. 2019 Jun;131(11-12):244-254. doi: 10.1007/s00508-019-1484-7. Epub 2019 Apr 2. PMID: 30941525; PMCID: PMC6570667.
35. Chen R, Wu Q, Wang D, Li Z, Liu H, Liu G, Cui Y, Song L. Effects of elastic band exercise on the frailty states in pre-frail elderly people. *Physiother Theory Pract*. 2020 Sep;36(9):1000-1008. doi: 10.1080/09593985.2018.1548673. Epub 2019 Feb 11. PMID: 30741081.
36. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006 Jul;87(7):885-96. doi: 10.1016/j.apmr.2006.04.005. PMID: 16813773.
37. Abbott JH, Robertson MC, Chapple C, Pinto D, Wright AA, Leon de la Barra S, Baxter GD, Theis JC, Campbell AJ; MOA Trial team. Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013 Apr;21(4):525-34. doi: 10.1016/j.joca.2012.12.014. Epub 2013 Jan 8. PMID: 23313532.

38. Ozsoy G, Ilcin N, Ozsoy I, Gurpinar B, Buyukturan O, Buyukturan B, Kararti C, Sas S. The Effects of Myofascial Release Technique Combined with Core Stabilization Exercise In Elderly With Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled, Single-Blind Study. *Clin Interv Aging*. 2019 Oct 9; 14:1729-1740. doi: 10.2147/CIA.S223905. PMID: 31631992; PMCID: PMC6790630.
39. Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, Rodriguez-Mañas L, Izquierdo M. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Dordr)*. 2014 Apr;36(2):773-85. doi: 10.1007/s11357-013-9586-z. Epub 2013 Sep 13. PMID: 24030238; PMCID: PMC4039263.

7. ANEXO

Anexo 1: Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Desempeño físico	Se define como la capacidad que tiene una persona para integrar mecanismos fisiológicos en movimientos, para lograr realizar actividades que demanden acciones físicas simples y complejas que involucran la combinación de habilidades dependientes del contexto socioambiental.	Condición Física.	Resultado del Test Short Physical Performance Battery.	Test Short Physical Performance Battery (SPPB).	Cuantitativa discreta.
Distancia recorrida en la marcha	Es la longitud de desplazamiento del modo de locomoción bípedo del cuerpo humano.	Distancia.	Resultado de la Prueba de marcha de 6 minutos.	Prueba de marcha de 6 minutos.	Cuantitativa continua.
Equilibrio	Es la capacidad que tiene un cuerpo de mantenerse erguido, producto de los movimientos compensatorios, cuando se encuentra en posición estática y dinámica.	Equilibrio.	Resultado de la Escala de Tinetti.	Escala de Tinetti.	Cuantitativa discreta.

Anexo 2: Formulario de recolección de datos.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO FÍSICO, LA DISTANCIA RECORRIDA EN LA MARCHA Y EL EQUILIBRIO EN ADULTOS MAYORES

Nombre (Iniciales):..... Edad:..... Sexo.....

INDICE DE BARTHEL

Actividad	Descripción	Total
Comer	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
Trasladarse de silla a cama	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) Necesita algo de ayuda (10) - Independiente (15)	
Aseo personal	Dependiente (0) - Independiente (5)	
Uso de retrete	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
Bañarse	Dependiente (0) - Independiente (5)	
Desplazarse	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) Necesita algo de ayuda (10) - Independiente (15)	
Subir y bajar escaleras	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
Vestirse y desvestirse	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
Control de heces	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
Control de orina	Dependiente (0) - Necesita ayuda (5) - Independiente (10)	
PUNTAJE TOTAL		

- 0-20: Dependencia total
- 21-60: Dependencia severa
- 61-90: Dependencia moderada
- 91-99: Dependencia escasa
- 100: Independencia

BATERÍA CORTA DE DESEMPEÑO FÍSICO (SPPB)

Prueba de Balance



A. Pararse con los pies uno al lado del otro

¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos?

Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba de balance.

Sí (1 punto)

No (0 punto)

Se rehúsa



B. Pararse en posición semi-tándem

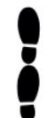
¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos?

Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba de balance.

Sí (1 punto)

No (0 punto)

Se rehúsa



C. Pararse en posición tándem

¿Mantuvo la posición al menos por 10 segundos?

Tiempo en seg _____ (máx. 15)

Sí (2 punto)

Sí (1 punto)

No (0 punto)

Se rehúsa

0= <3.0 seg o no lo intenta - 1= 3.0 a 9.99 seg - 2= 10 a 15 seg

Puntos: /4

Velocidad de marcha (recorrido de 4 metros)

Primera medición

Tiempo requerido para recorrer la distancia

Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba.

Tiempo

Segunda medición

Tiempo requerido para recorrer la distancia

Si el participante no logró completarlo, finaliza la prueba.

Tiempo

1= >8.70 seg - 2= 6.21 a 8.70 seg - 3= 4.82 a 6.20 seg - 4= <4.82 seg

Puntos: /4

Prueba de levantarse cinco veces de una silla



Tiempo requerido para levantarse 5 veces de la silla

Tiempo

0= Incapaz de realizar cinco repeticiones o tarda > 60 seg 1= 16.7 a 60 seg 2= 13.7 a 16.69 seg 3= 11.2 a 13.69 seg 4= < o igual 11.19 seg

Puntos: /4

Puntaje Total: /12

PRUEBA DE MARCHA DE 6 MINUTOS

	BASAL	FINAL	RECUPERACIÓN 5 minutos
Tiempo			
Frecuencia cardiaca			
Frecuencia respiratoria			
Saturación de oxígeno			
Fatiga (Escala de Borg)			

¿Se detuvo antes de los 6 minutos?		
NO	SI	RAZÓN:

METROS CAMINADOS EN 6 MINUTOS	
-------------------------------	--

ESCALA DE TINETTI

EQUILIBRIO

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

Actividad	Descripción	Total
1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla (0) Estable y seguro (1)	
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda (0) Capaz pero usa los brazos (1) Capaz sin usar los brazos (2)	

3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda (0) Capaz pero requiere más de un intento (1) Capaz de un solo intento (2)	
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea) (0) Estable con bastón o se agarra (1) Estable sin apoyo (2)	
5. Equilibrio de pie	Inestable (0) Estable con bastón o abre los pies (1) Estable sin apoyo y talones cerrados (2)	
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer (0) Vacila se agarra (1) Estable (2)	
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable (0) Estable (1)	
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos (0) Pasos continuos (1) Inestable (0) Estable (1)	
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae (0) Usa las manos (1) Seguro (2)	
PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO (máx. 16 puntos).		

MARCHA

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

Actividad	Descripción	Total
1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación (0) Sin vacilación (1)	

<p>2. Longitud y altura del paso</p>	<p>A) Balanceo del pie derecho No sobrepasa el pie izquierdo (0) Sobrepasa el pie izquierdo (1) No se levanta completamente del piso (0) Se levanta completamente del piso (1)</p> <p>B) Balanceo del pie izquierdo No sobrepasa el pie derecho (0) Sobrepasa el pie derecho (1) No se levanta completamente del piso (0) Se levanta completamente del piso (1)</p>	
<p>Simetría de pasos</p>	<p>La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (0) Los pasos son iguales en longitud (1)</p>	
<p>Continuidad de pasos</p>	<p>Para o hay discontinuidad entre pasos (0) Los pasos son continuos (1)</p>	
<p>Trayectoria (relación con los baldosines del suelo de 30 cm)</p>	<p>Marcada desviación (0) Desviación moderada o media (1) Derecho sin utilizar ayudas (2)</p>	
<p>Tronco</p>	<p>Marcado balanceo o utiliza ayudas (0) No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda (1) No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas (2)</p>	
<p>Postura en marcha</p>	<p>Talones separados (0) Talones casi se tocan mientras camina (1)</p>	
<p>PUNTUACIÓN TOTAL DEL MARCHA (máx. 12 puntos).</p>		
<p>PUNTUACIÓN TOTAL (máx. 28 puntos).</p>		

FIRMA EVALUADOR

Tabla 1

Tabla 1. Características basales de los adultos mayores de los centros gerontológicos “Sueños Dorados” de la ciudad de Quito y “GerSplendor” de la ciudad de Cuenca			
Características	Hombres (n=8)	Mujeres (n=12)	Muestra completa (n=20)
Edad (años), media (DE)	78.8 (11.8)	82.0 (12.3)	80.8 (11.8)
Altura (m), media (DE)	1.69 (0.04)	1.61 (0.06)	1.64 (0.06)
Peso (kg), media (DE)	74.2 (7.4)	68.4 (6.6)	70.7 (7.3)
IMC (kg/m ²), media (DE)	25.9 (2.1)	26.1 (0.9)	26.0 (1.5)
Medicamentos, numero (%)	8 (33.3)	12 (66.7)	20 (100)
- Cardiacos	4 (20)	6 (30)	10 (50)
- Antidepresivos	4 (20)	4 (20)	8 (40)
- Respiratorios	0 (0)	2 (10)	2 (10)

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal

Tabla 2

Tabla 2. Comparación de diferencias de medias antes y después del tratamiento de 5 semanas					
Resultado	Inicio, media (DE)	Semana 5, media (DE)	Diferencia de media (DE)	IC 95%	Valor p
SPPB	9.5 (1.5)	10.3 (1.3)	0.8 (0.7)	0.4 a 1.1	0.001
M6M	216.9 (37.3)	229.8 (38.4)	12.9 (4.8)	10.6 a 15.1	0.000
Tinetti	22.9 (4.1)	24.0 (3.8)	1.1 (1.5)	0.3 a 1.8	0.001

DE: desviación estándar; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; SPPB: batería corta de desempeño físico; M6M: prueba de marcha de 6 minutos; Tinetti: escala de equilibrio