



Efecto de un programa de ejercicio coordinativo sobre la aptitud funcional en mujeres adultas mayores: análisis por grupos etarios y tamaño del efecto

Effect of a coordinative exercise program on functional fitness in older adult women: analysis by age groups and effect size

Autores

Héctor Fernando Barona ¹
Miguel Ángel Gómez García ²
Javier Gaviria Chavarro ³
Isabel Rojas Padilla ⁴

^{1,2,4} Institución Universitaria
Escuela Nacional del Deporte.
³ Universidad Santiago de Cali

Autor de correspondencia:
Miguel Ángel Gómez García
gomezgarciamiguel440@gmail.com

Received: 15-05-26
Accepted: 30-05-26

Cómo citar en APA

Barona, H. F., Gómez García, M. Ángel, Gaviria Chavarro, J., & Rojas Padilla, I. (2026). Efecto de un programa de ejercicio coordinativo sobre la aptitud funcional en mujeres adultas mayores: análisis por grupos etarios y tamaño del efecto. *Retos*, 83, 256-265.
<https://doi.org/10.47197/retos.v83.119482>

Resumen

Introducción: La aptitud funcional es un componente esencial para preservar la autonomía y la calidad de vida en el adulto mayor. Aunque el ejercicio coordinativo ha mostrado beneficios sobre el rendimiento funcional, prevalece limitada evidencia sobre la magnitud de sus efectos y su variación según el grupo etario. **Objetivo:** El objetivo fue determinar los cambios asociados a un programa de ejercicio coordinativo en mujeres adultas mayores, estimando la magnitud del cambio y analizando diferencias entre grupos de edad.

Metodología: Se realizó un estudio cuasiexperimental longitudinal, diseño pretest-posttest, incluyendo 150 mujeres adultas mayores. Durante tres meses participaron en un programa supervisado de ejercicio coordinativo, con sesiones de 45-60 minutos, tres veces por semana. La aptitud funcional fue evaluada mediante la batería Senior Fitness Test. El análisis incluyó pruebas *t* pareadas, tamaños del efecto, ajuste de Holm y modelos lineales mixtos para evaluar la interacción tiempo $\times$ grupo etario.

Resultados: Se observaron mejoras significativas en todos los componentes del Senior Fitness Test. El mayor cambio estuvo en sentarse-levantarse ($\Delta = 2.55$ repeticiones; $d_z = 1.49$). También mejoraron la fuerza de miembros superiores, la resistencia aeróbica funcional, la flexibilidad y la agilidad dinámica. Los modelos lineales mixtos evidenciaron interacción significativa entre el tiempo y el grupo etario para la prueba de sentarse-levantarse.

Conclusiones: El programa de ejercicio coordinativo mejoró significativamente la aptitud funcional de mujeres adultas mayores, destacándose la fuerza funcional de miembros inferiores, señalando que esta modalidad de ejercicio funciona como estrategia para el envejecimiento saludable.

Palabras clave

Adulto mayor; modelos lineales mixtos; programa de ejercicio coordinativo; Senior Fitness Test; tamaño del efecto.

Abstract

Introduction: Functional fitness is essential for maintaining autonomy and quality of life in older adult women. Although coordinative exercise has demonstrated benefits for functional performance, evidence regarding the magnitude of its effects and potential differences across age groups remains limited.

Objective: This study aimed to evaluate the changes associated with a coordinative exercise program in functional fitness among older adult women by estimating the magnitude of change and examining differences according to age group.

Methodology: A longitudinal quasi-experimental pretest-posttest study with a single group was conducted in 150 older adult women. Participants completed a three-month supervised coordinative exercise program consisting of 45- to 60-minute sessions performed three times per week. Functional fitness was assessed using the Senior Fitness Test battery. Statistical analyses included paired *t*-tests, Cohen's effect sizes (d_z), Holm adjustment, and linear mixed models to evaluate the time $\times$ age group interaction.

Results: Significant improvements were observed in all components of the Senior Fitness Test. The greatest improvement was found in the chair stand test ($\Delta = 2.55$ repetitions; $d_z = 1.49$). Upper-limb strength, functional aerobic endurance, flexibility, and dynamic agility also improved significantly. Linear mixed models revealed a significant time $\times$ age group interaction only for the chair stand test.

Conclusions: The coordinative exercise program significantly improved functional fitness in older adult women, particularly lower-limb functional strength. These findings support the implementation of coordinative exercise as an effective strategy to enhance functional autonomy and promote healthy aging.

Keywords

Coordinative exercise program; older adults; mixed models; Senior Fitness Test; effect size.

Introducción

La aptitud funcional en mujeres adultas mayores constituye un indicador relevante de salud, autonomía e independencia, al representar la capacidad física para realizar actividades de la vida diaria de forma segura y sin fatiga excesiva. Este constructo integra componentes como fuerza muscular, resistencia aeróbica, flexibilidad, equilibrio dinámico y agilidad, los cuales son fundamentales para mantener la movilidad y reducir la dependencia funcional durante el envejecimiento (Rikli & Jones, 1999; Rikli & Jones, 2013).

La magnitud del problema adquiere especial importancia en la población femenina adulta mayor, debido a que el envejecimiento se asocia con disminución progresiva de la fuerza, alteraciones del equilibrio, reducción de la movilidad y mayor riesgo de caídas. Estas modificaciones pueden comprometer la autonomía, aumentar la fragilidad y afectar la calidad de vida. La evidencia ha mostrado que los programas de ejercicio que incluyen fuerza, equilibrio y movilidad contribuyen a mejorar el desempeño funcional y reducir el riesgo de caídas en personas mayores (Cadore et al., 2013; Lesinski et al., 2015; Sherrington et al., 2019).

La relevancia de intervenir sobre la aptitud funcional radica en que pequeñas reducciones en la fuerza de miembros inferiores, el equilibrio dinámico o la agilidad pueden limitar actividades cotidianas como levantarse de una silla, caminar, girar, subir escaleras o recuperar la estabilidad ante perturbaciones. Por ello, la evaluación funcional permite identificar cambios físicos asociados con la autonomía y valorar la efectividad de intervenciones orientadas al envejecimiento saludable (Marques et al., 2011; Rikli & Jones, 1999).

En este contexto, el ejercicio coordinativo resulta pertinente porque muchas acciones funcionales no dependen únicamente de la fuerza muscular aislada, sino de la integración entre control postural, orientación espacial, reacción, ritmo, equilibrio y coordinación intermuscular. Las intervenciones que incorporan tareas coordinativas, cambios de dirección y demandas motrices variables han mostrado efectos favorables sobre la movilidad, el equilibrio y el rendimiento funcional en adultos mayores (Dunsky, 2019; Boa Sorte Silva et al., 2021).

Asimismo, la aptitud funcional es susceptible de mejora mediante programas sistemáticos de ejercicio, especialmente cuando se estimulan capacidades modificables como la fuerza de piernas, la agilidad, el equilibrio dinámico y la resistencia aeróbica. Sin embargo, en estudios de intervención no basta con identificar diferencias estadísticamente significativas, sino que también es necesario estimar la magnitud práctica del cambio. En este sentido, el tamaño del efecto permite interpretar si la mejora observada es pequeña, moderada o grande desde una perspectiva clínica y funcional (Cohen, 1988; Hurst et al., 2019).

El estado del arte respalda la utilidad del ejercicio multicomponente en adultos mayores, particularmente cuando integra fuerza, equilibrio, coordinación y movilidad. Cadore et al. (2013) reportaron mejoras en equilibrio, marcha y riesgo de caídas; Lesinski et al. (2015) evidenciaron beneficios del entrenamiento del equilibrio; y Sherrington et al. (2019) confirmaron la efectividad del ejercicio en la prevención de caídas. De manera complementaria, Fraga et al. (2019) destacaron la importancia del entrenamiento de fuerza en adultos mayores, mientras que Boa Sorte Silva et al. (2021) señalaron el potencial del entrenamiento tipo agilidad sobre el rendimiento físico.

A pesar de estos avances, aún se requiere mayor evidencia sobre la magnitud del efecto de programas coordinativos específicos en mujeres adultas mayores. Asimismo, no está completamente claro si la respuesta funcional a este tipo de intervención varía según el grupo etario. Esta cuestión es relevante porque la edad cronológica puede influir en la reserva funcional, la capacidad de adaptación neuromuscular y la magnitud de la respuesta al ejercicio.

Con base en la evidencia disponible, se planteó la hipótesis de que un programa de ejercicio coordinativo de tres meses produciría mejoras significativas en todos los componentes de la aptitud funcional evaluados mediante la batería Senior Fitness Test y que la magnitud de dichos cambios diferiría entre los distintos grupos etarios.

Bajo este contexto, el objetivo de la presente investigación es evaluar los cambios asociados a un programa de ejercicio coordinativo mediante la batería Senior Fitness Test. Asimismo, se busca estimar la



magnitud de los cambios mediante tamaños del efecto y comparar si la respuesta funcional difiere entre grupos etarios, considerando la variabilidad individual mediante modelos lineales mixtos, con el fin de aportar evidencia aplicada para la prescripción de ejercicio en esta población (Laird & Ware, 1982; Bates et al., 2015).

Método

Tipo de estudio

Se realizó un estudio cuasiexperimental de tipo longitudinal con un diseño pretest–posttest de un solo grupo, desarrollado durante tres meses. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, dado que las participantes pertenecían a grupos comunitarios de actividad física previamente establecidos en diferentes comunas de la ciudad de Cali. La convocatoria se realizó a través de los coordinadores de dichos grupos, invitando a participar a mujeres adultas mayores que cumplieran los criterios de inclusión establecidos y aceptaban voluntariamente su participación mediante la firma del consentimiento informado.

La ausencia de un grupo control obedeció tanto a consideraciones metodológicas como logísticas. Desde el punto de vista metodológico, el objetivo principal fue evaluar el cambio intraindividual inducido por la intervención, utilizando a cada participante como su propio control mediante comparaciones pre y post intervención. Desde el punto de vista operativo, resultó difícil conformar un grupo comparable de mujeres adultas mayores con características funcionales y condiciones de salud similares que permanecieran sin recibir una intervención física durante el mismo periodo. Aunque este diseño limita la posibilidad de establecer relaciones causales con el mismo nivel de evidencia que un ensayo clínico aleatorizado, permite estimar de manera válida los cambios asociados al programa de ejercicio coordinativo en un contexto comunitario real.

Población

La intervención se realizó en 150 mujeres adultas mayores, principalmente entre los 60 y 89 años, sanas o con enfermedades crónicas controladas, como hipertensión arterial o diabetes mellitus tipo II.

Criterios de inclusión

Para participar en el programa, las mujeres debían contar con autorización médica para realizar actividad física y no presentar condiciones musculoesqueléticas, neurológicas o cardiovasculares que limitaran la ejecución segura de los ejercicios propuestos.

Asimismo, el estudio consideró la edad cronológica como una variable relevante para analizar posibles diferencias en la respuesta al ejercicio coordinativo. De esta manera, se buscó comparar si los cambios en la aptitud funcional variaban entre subgrupos etarios, permitiendo identificar si la magnitud de la respuesta al programa era similar o diferente entre mujeres de menor y mayor edad dentro de la población adulta mayor.

Procedimiento

La intervención fue estructurada siguiendo el principio de sobrecarga progresiva. Durante las primeras semanas se priorizó la familiarización con los ejercicios y el aprendizaje de los patrones motores, empleando tareas de baja complejidad coordinativa. Posteriormente, la dificultad aumentó de forma gradual mediante la incorporación de desplazamientos multidireccionales, variaciones en el equilibrio, ejercicios unipodales, incremento del número de repeticiones y utilización progresiva de bandas elásticas con mayor resistencia, siempre ajustando la intensidad de acuerdo con la tolerancia y capacidad funcional individual de cada participante. Todas las sesiones fueron supervisadas por profesionales responsables del programa, garantizando la correcta ejecución técnica y la seguridad durante la intervención.

Intervención.

Tabla 1. Estructura del programa de intervención basado en ejercicio coordinativo.



Componente de la intervención	Duración / frecuencia	Objetivo metodológico	Actividades principales	Dosificación
Programa general	8 a 12 semanas; 3 sesiones por semana; 45 a 60 min por sesión	Mejorar la aptitud funcional mediante tareas de fuerza, equilibrio, coordinación y movilidad funcional	Ejercicios coordinativos, desplazamientos, cambios de dirección, tareas de equilibrio y fortalecimiento funcional	Intensidad moderada, ajustada según tolerancia individual
Fase inicial	10 a 15 min	Preparar al organismo para la sesión, aumentar la temperatura corporal y favorecer la movilidad articular	Movilidad articular de cuello, hombros, columna, cadera, rodillas y tobillos; marcha en el lugar durante 3 min; estiramientos dinámicos	Ejecución continua y controlada, evitando fatiga previa
Fase central	25 a 30 min	Estimular fuerza funcional, equilibrio dinámico, coordinación motriz y control postural	Sentarse y levantarse de una silla; caminata con cambios de dirección; elevación de talones; ejercicios con bandas elásticas; equilibrio unipodal	2 a 3 series por ejercicio; 8 a 12 repeticiones según tolerancia; equilibrio unipodal de 10 s por lado
Fase final	10 a 15 min	Favorecer la recuperación progresiva, disminuir la activación fisiológica y prevenir molestias musculares posteriores	Respiración profunda; estiramientos estáticos de cuádriceps, isquiotibiales, espalda, hombros y miembros superiores	Mantener cada estiramiento entre 15 y 20 s, sin dolor

Nota. La intensidad de los ejercicios fue ajustada de acuerdo con la tolerancia individual de las participantes. Las sesiones fueron supervisadas para garantizar la correcta ejecución técnica, la seguridad durante las tareas de equilibrio y la progresión gradual de la carga.

Instrumentos de evaluación.

Para evaluar los cambios en la aptitud funcional se utilizó la batería Senior Fitness Test (SFT), instrumento diseñado y validado para valorar la condición funcional en adultos mayores residentes en comunidad (Rikli & Jones, 1999; Rikli & Jones, 2013). Esta batería permite medir componentes físicos directamente relacionados con la autonomía y el desempeño en actividades de la vida diaria, por lo que ha sido ampliamente empleada en estudios de intervención con población adulta mayor (Marques et al., 2011; Hurst et al., 2019).

Las dimensiones evaluadas incluyeron la fuerza de miembros inferiores, fuerza de miembros superiores, resistencia aeróbica, flexibilidad de miembros inferiores y superiores, agilidad y equilibrio dinámico. Estas capacidades son relevantes debido a su asociación con tareas funcionales como levantarse de una silla, caminar, cambiar de dirección, mantener la estabilidad postural y reducir el riesgo de caídas (Rikli & Jones, 1999; Sherrington et al., 2019).

Dentro de la batería, la fuerza de miembros inferiores se evaluó mediante la prueba de levantarse y sentarse en una silla; la fuerza de miembros superiores mediante flexiones de brazo; la resistencia aeróbica mediante la prueba de marcha en el lugar durante dos minutos; la flexibilidad mediante las pruebas de alcance en silla y alcance posterior de manos; y la agilidad y el equilibrio dinámico mediante la prueba de levantarse, caminar y regresar a la silla. Estas pruebas permiten obtener una valoración integral de la aptitud funcional en mujeres adultas mayores (Rikli & Jones, 2013).

Análisis de datos

Desde una perspectiva univariada, el rango de edad se resumió mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Los componentes de la batería Senior Fitness Test se describieron por momento de evaluación usando media y desviación estándar. Con fines de control de calidad también se inspeccionaron sus rangos observados para descartar valores incompatibles con la escala de cada prueba.

En el plano inferencial, el cambio pre-post de cada componente se estimó con la prueba t de Student para muestras relacionadas. Además del valor p, se calculó el cambio medio, su intervalo de confianza del 95% y el tamaño del efecto para datos pareados (d_z de Cohen), con el fin de complementar la significación estadística con una medida de magnitud. Dado que se evaluaron seis desenlaces, los valores p se ajustaron con el procedimiento secuencial de Holm.

Los modelos lineales mixtos fueron seleccionados debido a la naturaleza longitudinal de los datos, caracterizada por mediciones repetidas en cada participante. Este enfoque permite modelar la correlación intraindividual entre las evaluaciones pre y post intervención mediante efectos aleatorios, controlar la heterogeneidad basal entre sujetos y estimar simultáneamente el efecto del tiempo, el grupo etario y su interacción, proporcionando estimaciones más robustas que los modelos lineales convencionales para este tipo de diseño.

Para explorar si la respuesta al programa difirió entre rangos etarios, se ajustaron modelos lineales mixtos con intercepto aleatorio por participante. En cada modelo se incluyeron como efectos fijos el tiempo,



el rango de edad y su interacción. La contribución del término tiempo $\times$ rango de edad se contrastó mediante pruebas de razón de verosimilitud entre un modelo con interacción y otro sin interacción, ambos estimados por máxima verosimilitud. De manera complementaria, se calcularon tamaños del efecto pareados dentro de cada estrato etario para facilitar la interpretación aplicada de los cambios.

Resultados

El análisis incluyó 150 mujeres adultas mayores, cada una con dos observaciones (pre y post), para un total de 300 registros. La distribución basal mostró un predominio del grupo de 60–64 años (34.0%), seguido por 65–69 años (20.0%), 70–74 años (16.0%), 75–79 años (14.0%), 80–84 años (10.0%) y 85–89 años (6.0%) (Tabla 2). No se detectaron valores perdidos y todos los identificadores conservaron la misma clasificación etaria en ambos momentos de evaluación.

En la descripción global del Senior Fitness Test se apreció un desplazamiento favorable después de la intervención en los seis componentes. El promedio de sentarse–levantarse pasó de 12.08 ± 2.57 a 14.63 ± 2.80 repeticiones; flexiones de brazo, de 14.23 ± 3.03 a 15.81 ± 2.90 ; marcha de 2 minutos, de 86.66 ± 13.36 a 94.77 ± 13.44 pasos; flexión de tronco desde silla, de 1.61 ± 2.30 a 2.28 ± 2.10 cm; juntar manos en espalda, de -1.31 ± 2.29 a -0.77 ± 2.35 cm; y levantarse–caminar–sentarse, de 5.80 ± 1.38 a 5.07 ± 1.28 s. En esta última prueba, la reducción del tiempo indicó una mejor respuesta funcional.

Las comparaciones pareadas confirmaron incrementos significativos en todos los desenlaces, incluso después del ajuste por comparaciones múltiples (Tabla 3). El cambio de mayor magnitud correspondió a sentarse–levantarse ($\Delta = +2.55$ repeticiones; IC 95%: 2.28 a 2.83; $d_z = 1.49$; p ajustado < 0.001). También se documentaron mejoras en flexiones de brazo ($\Delta = +1.58$; $d_z = 0.38$), marcha de 2 minutos ($\Delta = +8.11$; $d_z = 0.50$), flexión de tronco desde silla ($\Delta = +0.67$ cm; $d_z = 0.24$), juntar manos en espalda ($\Delta = +0.54$ cm; $d_z = 0.19$) y levantarse–caminar–sentarse ($\Delta = -0.74$ s; $d_z = -0.47$), con este último resultado interpretado en sentido favorable por la disminución del tiempo.

Cuando el cambio se examinó según rango de edad, el patrón general siguió siendo positivo, aunque con distinta intensidad entre estratos. El análisis mixto mostró evidencia de heterogeneidad para sentarse–levantarse (prueba de interacción tiempo $\times$ rango de edad: $\chi^2 = 31.10$; $gl = 5$; p ajustado < 0.001), mientras que para los demás componentes no se observaron diferencias estadísticamente concluyentes entre grupos etarios (Tabla 3). Como apoyo descriptivo, los tamaños del efecto por rango de edad se resumen en la Tabla 4. En sentarse–levantarse, las ganancias fueron más discretas en 80–84 años ($\Delta = +0.93$; $d_z = 0.97$) y más marcadas en 60–64, 70–74 y 75–79 años, con un valor especialmente alto en 85–89 años ($d_z = 3.14$), interpretación que debe ponderarse por el menor número de participantes de este estrato. La Figura 1 ilustra esta variación del cambio por edad en dicha prueba.

Los hallazgos indicaron que el programa coordinativo se asoció con una mejora consistente de la aptitud funcional. Las señales más sólidas se concentraron en fuerza funcional de miembros inferiores, resistencia aeróbica funcional y movilidad, mientras que la flexibilidad mostró modificaciones de menor amplitud. Desde el componente multivariado, la única evidencia clara de respuesta diferencial por edad se detectó en sentarse–levantarse.

Tabla 2. Distribución de la muestra por rango de edad

Rango de edad	n	%
60-64	51	34.0
65-69	30	20.0
70-74	24	16.0
75-79	21	14.0
80-84	15	10.0
85-89	9	6.0

Nota. n = número de participantes por estrato etario. Los porcentajes se calcularon sobre 150 mujeres adultas mayores.

Tabla 3. Resumen pre–post, cambio medio y tamaño del efecto de los componentes del Senior Fitness Test

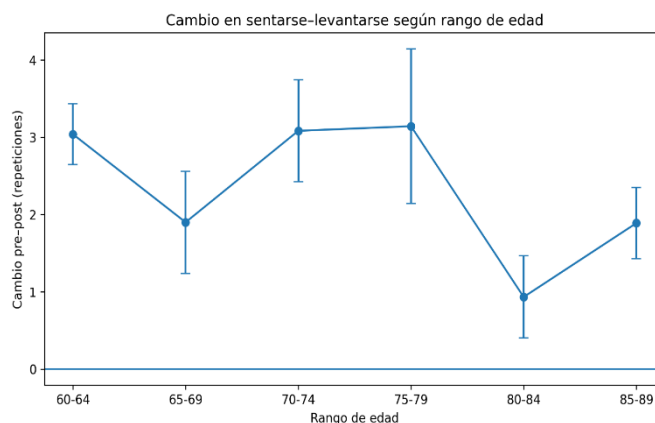
Componente	Pre	Post	Cambio medio	IC 95%	p crudo	p ajustado (Holm)	d_z
------------	-----	------	--------------	--------	---------	-------------------	-------



Sentarse-levantarse (rep)	12.08 ± 2.57	14.63 ± 2.80	2.55	2.28 a 2.83	<0.001	<0.001	1.49
Flexiones de brazo (rep)	14.23 ± 3.03	15.81 ± 2.90	1.58	0.91 a 2.25	<0.001	<0.001	0.38
Marcha de 2 minutos (pasos)	86.66 ± 13.36	94.77 ± 13.44	8.11	5.48 a 10.74	<0.001	<0.001	0.50
Flexión de tronco desde silla (cm)	1.61 ± 2.30	2.28 ± 2.10	0.67	0.22 a 1.12	0.004	0.008	0.24
Juntar manos en espalda (cm)	-1.31 ± 2.29	-0.77 ± 2.35	0.54	0.07 a 1.00	0.024	0.024	0.19
Levantarse-caminar-sentarse (s)	5.80 ± 1.38	5.07 ± 1.28	-0.74	-0.99 a -0.49	<0.001	<0.001	-0.47

Nota. Los valores de pre y post se expresaron como media ± desviación estándar. El cambio medio corresponde a post – pre. En levantarse-caminar-sentarse, un cambio negativo indica mejor desempeño por reducción del tiempo. d_z = tamaño del efecto para muestras pareadas.

Figura 1. Cambio medio en sentarse-levantarse por rango de edad



Nota. Los puntos representan el cambio medio pre-post y las barras corresponden al intervalo de confianza del 95%. Esta fue la única prueba con interacción significativa entre tiempo y rango de edad en el modelamiento mixto

Tabla 4. Pruebas de interacción tiempo × rango de edad en los modelos lineales mixtos

Componente	LR χ^2	gl	p crudo	p ajustado (Holm)
Sentarse-levantarse (rep)	31.10	5	<0.001	<0.001
Flexiones de brazo (rep)	4.97	5	0.419	1.000
Marcha de 2 minutos (pasos)	4.68	5	0.456	1.000
Flexión de tronco desde silla (cm)	3.94	5	0.558	1.000
Juntar manos en espalda (cm)	1.94	5	0.857	1.000
Levantarse-caminar-sentarse (s)	4.04	5	0.544	1.000

Nota. La interacción se evaluó mediante prueba de razón de verosimilitud entre el modelo con interacción y el modelo sin interacción. Los valores p ajustados se obtuvieron con el procedimiento de Holm.

Tabla 5. Tamaños del efecto pareado (d_z) por rango de edad

Rango de edad	Sentarse-levantarse (rep)	Flexiones de brazo (rep)	Marcha de 2 minutos (pasos)	Flexión de tronco desde silla (cm)	Juntar manos en espalda (cm)	Levantarse-caminar-sentarse (s)
60-64	2.17	0.52	0.62	0.23	0.24	-0.62
65-69	1.07	0.37	0.47	0.06	0.12	-0.71
70-74	1.98	0.23	0.81	0.50	0.30	-0.39
75-79	1.43	0.10	0.41	0.26	0.30	-0.14
80-84	0.97	0.37	0.13	0.05	0.11	-0.50
85-89	3.14	0.67	0.24	0.82	-0.13	-0.16

Nota. d_z > 0 indica incremento entre post y pre; en levantarse-caminar-sentarse, valores negativos reflejan mejora al disminuir el tiempo. Esta tabla se presenta con propósito descriptivo y complementa la inferencia formal del modelamiento mixto.

Discusión

El principal hallazgo del presente estudio fue que un programa de ejercicio coordinativo de tres meses produjo mejoras significativas en todos los componentes de la aptitud funcional evaluados mediante la batería Senior Fitness Test. Además, el análisis mediante modelos lineales mixtos mostró que únicamente la prueba de sentarse-levantarse presentó una respuesta diferencial según el grupo etario, mientras que las demás capacidades funcionales mejoraron de manera relativamente homogénea entre las participantes. En conjunto, estos resultados respaldan el potencial del entrenamiento coordinativo

como estrategia para preservar la autonomía funcional en mujeres adultas mayores, favoreciendo especialmente capacidades relacionadas con la fuerza funcional, la movilidad, el equilibrio dinámico y el control postural, todas ellas determinantes para el desempeño independiente de las actividades de la vida diaria.

La aptitud funcional constituye un indicador integral del envejecimiento saludable, al reflejar la capacidad para realizar actividades cotidianas de forma segura, eficiente y sin dependencia de terceros (Liu et al., 2019). En este contexto, el entrenamiento coordinativo adquiere especial relevancia porque integra múltiples componentes del movimiento, incluyendo el equilibrio, la coordinación intermuscular, la orientación espacial y el control postural, en lugar de centrarse exclusivamente en el desarrollo de la fuerza muscular. Desde esta perspectiva, los beneficios observados probablemente responden a adaptaciones neuromusculares que optimizan la eficiencia del movimiento mediante una mejor sincronización entre grupos musculares agonistas y antagonistas, una mayor estabilidad postural y un control motor más eficiente durante tareas funcionales. Estas adaptaciones pueden traducirse en una ejecución más segura y económica de actividades como caminar, levantarse de una silla, girar o recuperar el equilibrio, reduciendo la demanda fisiológica de dichas tareas y favoreciendo la independencia funcional.

Los resultados obtenidos son consistentes con la evidencia previa que ha demostrado la eficacia de los programas de ejercicio coordinativo, funcional y multicomponente para mejorar la capacidad funcional de las personas adultas mayores (Cadore et al., 2019; De Resende-Neto et al., 2020; Chavarro et al., 2026). Sin embargo, el presente estudio aporta un elemento adicional al estimar la magnitud de los cambios mediante tamaños del efecto e incorporar modelos lineales mixtos para explorar posibles diferencias según el grupo etario. Este enfoque permite no solo establecer la existencia de mejoras estadísticamente significativas, sino también valorar su relevancia práctica y determinar si la respuesta al entrenamiento difiere entre grupos de edad, proporcionando una interpretación más robusta de la eficacia de la intervención.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la interacción significativa entre el tiempo y el grupo etario observada únicamente en la prueba de sentarse–levantarse. Esta prueba representa una de las tareas funcionales más frecuentes durante la vida diaria y constituye un indicador ampliamente reconocido de fuerza funcional de los miembros inferiores, potencia muscular y autonomía para realizar actividades básicas. Su elevada sensibilidad para detectar cambios tras programas de entrenamiento probablemente obedece a que integra simultáneamente componentes de fuerza, coordinación, equilibrio y control postural, capacidades que son estimuladas de manera directa mediante el ejercicio coordinativo. En este sentido, los resultados coinciden con los reportados por Concha-Cisternas et al. (2024), quienes observaron mejoras significativas en esta misma prueba tras un programa de entrenamiento neuromuscular orientado al equilibrio y la postura, reforzando su utilidad como marcador funcional de adaptación al ejercicio.

Desde una perspectiva clínica, las mejoras observadas en la marcha de dos minutos y en la prueba de levantarse–caminar–sentarse sugieren que el entrenamiento coordinativo favorece no solo la fuerza funcional, sino también la resistencia aeróbica funcional, la agilidad dinámica y la movilidad. Estas capacidades dependen de la interacción entre los sistemas neuromuscular, sensorial y cardiovascular, por lo que su mejora refleja adaptaciones globales del movimiento más que modificaciones aisladas de una capacidad física específica. En consecuencia, este tipo de intervención posee un elevado potencial de transferencia hacia las actividades de la vida diaria, aspecto previamente señalado por Granacher et al. (2012) y De Resende-Neto et al. (2020), quienes destacan que los programas con componentes coordinativos generan adaptaciones funcionales más cercanas a las demandas reales del adulto mayor que los programas tradicionales centrados únicamente en el fortalecimiento muscular.

Por otra parte, la ausencia de interacción significativa entre el tiempo y el grupo etario para las restantes pruebas del Senior Fitness Test sugiere que los beneficios del entrenamiento fueron relativamente consistentes entre mujeres de diferentes edades. Este hallazgo podría indicar que las adaptaciones inducidas por el ejercicio coordinativo son suficientemente robustas para producir mejoras funcionales independientemente de la edad cronológica, siempre que las participantes conserven una capacidad funcional compatible con la realización del programa. No obstante, este resultado debe interpretarse con cautela, ya que el menor número de participantes en los grupos de mayor edad pudo reducir la potencia estadística para detectar diferencias entre estratos. Adicionalmente, variables como el nivel funcional inicial, la reserva fisiológica y la variabilidad individual en la respuesta al entrenamiento podrían haber



contribuido a la heterogeneidad observada, tal como ha sido descrito previamente en adultos mayores (Cadore et al., 2013).

En conjunto, los hallazgos del presente estudio respaldan la incorporación del ejercicio coordinativo como una estrategia de intervención dentro de programas de promoción del envejecimiento saludable y de fisioterapia comunitaria. Más allá de mejorar el rendimiento en pruebas funcionales específicas, este tipo de entrenamiento parece favorecer capacidades directamente relacionadas con la autonomía, la prevención de caídas y el mantenimiento de la independencia durante las actividades de la vida diaria, aspectos que constituyen objetivos prioritarios en la atención integral de la población adulta mayor.

Limitaciones

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. En primer lugar, la muestra estuvo conformada exclusivamente por mujeres adultas mayores pertenecientes a grupos comunitarios, lo que limita la generalización de los resultados a hombres u otras poblaciones con diferentes características clínicas, funcionales o socioculturales. Asimismo, el empleo de un muestreo no probabilístico por conveniencia puede introducir sesgo de selección y restringir la representatividad de la muestra. Finalmente, la evaluación se realizó únicamente antes y después de la intervención, por lo que no fue posible determinar la permanencia de las adaptaciones funcionales a mediano o largo plazo. Futuras investigaciones deberían considerar muestras más heterogéneas y realizar seguimientos longitudinales que permitan establecer la estabilidad de los beneficios observados tras la finalización del programa de ejercicio coordinativo.

Conclusiones

Tras la implementación del programa de ejercicio coordinativo, se observaron mejoras significativas en todos los componentes de la aptitud funcional evaluados mediante la batería Senior Fitness Test, destacándose especialmente la prueba de sentarse-levantarse, tanto por la magnitud de su cambio como por la interacción observada entre el tiempo y el grupo etario. Estos resultados respaldan la utilidad del ejercicio coordinativo como estrategia para promover la autonomía funcional y optimizar el desempeño en actividades de la vida diaria en mujeres adultas mayores.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos apoyan la incorporación de programas de ejercicio coordinativo dentro de las estrategias de fisioterapia clínica y comunitaria orientadas a la prevención de la dependencia funcional y al envejecimiento saludable. No obstante, debido al diseño cuasiexperimental sin grupo control y a las características específicas de la muestra, los resultados deben interpretarse con cautela y no extrapolarse directamente a otras poblaciones. Futuras investigaciones deberían incluir ensayos controlados aleatorizados, muestras más diversas y seguimientos a largo plazo para confirmar la estabilidad de los efectos observados y comprender con mayor profundidad los mecanismos responsables de las adaptaciones funcionales.

Agradecimientos

Agradecemos a las participantes por su disposición y participación activa durante la realización del programa.

Financiación

Esta investigación fue financiada por los investigadores, sin aportes de terceros.



Referencias

- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Boa Sorte Silva, N. C., Gill, D. P., Owen, A. M., Liu-Ambrose, T., Hachinski, V., Shigematsu, R., Petrella, R. J., & Stuckey, M. I. (2021). Effects of multimodal agility-like exercise training compared to inactive controls and alternative training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis. *European Review of Aging and Physical Activity*, 18, 4. <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00256-y>
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, Á., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Izquierdo, M., & Rodríguez-Mañas, L. (2019). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age*, 41(6), 64. <https://doi.org/10.1007/s11357-019-00131-6>
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, GAIT ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Research*, 16(2), 105–114. <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
- Chavarro, J. G., Gómez García, M. Á., Alcaide Leyva, J. M., Martínez Gutiérrez, A. d. C., & Zambrano Bermeo, R. N. (2026). Identification of predictors of adaptability in older adults based on the Roy adaptation model using machine learning. *Journal of Clinical Medicine*, 15(5), 1709. <https://doi.org/10.3390/jcm15051709>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Concha-Cisternas, Y., Castro-Piñero, J., Vázquez-Muñoz, M., Molina-Márquez, I., Vázquez-Gómez, J., & Guzmán-Muñoz, E. (2024). Effects of neuromuscular training on postural balance and physical performance in older women: Randomized controlled trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 195. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040195>
- De Resende-Neto, A. G., Da Silva Resende, M., Oliveira-Andrade, B. C., Da Silva Chaves, L. M., Brandão, L. H. A., Nogueira, A. C., Mota, M. M., DeSantana, J. M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2020). Functional training in comparison to traditional training on physical fitness and quality of movement in older women. *Sport Sciences for Health*, 17(1), 213–222. <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00675-x>
- Dunsky, A. (2019). The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: A mini-review. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 11, 318. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00318>
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019–2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>
- Granacher, U., Muehlbauer, T., & Gruber, M. (2012). A qualitative review of balance and strength performance in healthy older adults: Impact for testing and training. *Journal of Aging Research*, 2012, 708905. <https://doi.org/10.1155/2012/708905>
- Hurst, C., Weston, K. L., McLaren, S. J., & Weston, M. (2019). The effects of same-session combined exercise training on cardiorespiratory and functional fitness in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31, 1701–1717. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01124-7>
- Laird, N. M., & Ware, J. H. (1982). Random-effects models for longitudinal data. *Biometrics*, 38(4), 963–974. <https://doi.org/10.2307/2529876>
- Lesinski, M., Hortobágyi, T., Muehlbauer, T., Gollhofer, A., & Granacher, U. (2015). Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(12), 1721–1738. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0375-y>
- Liu, J. D., Quach, B., & Chung, P. K. (2019). Further understanding of the Senior Fitness Test: Evidence from community-dwelling high-function older adults in Hong Kong. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 82, 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.02.011>
- Marques, E. A., Wanderley, F., Machado, L., Sousa, F., Viana, J. L., Moreira-Gonçalves, D., Moreira, P., Mota, J., & Carvalho, J. (2011). Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone



mineral density, OPG and RANKL in older women. *Experimental Gerontology*, 46(7), 524–532. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2011.02.005>

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129–161. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual* (2nd ed.). Human Kinetics.

Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(1), CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Hector Fernando Barona
Miguel Ángel Gómez García
Javier Gaviria Chavarro
Isabel Rojas Padilla

hbarona@endeporte.edu.co
gomezgarciamiguel440@gmail.com
javier.gaviria@gmail.com
isabel.rojas@endeporte.edu.co

Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a

