

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i18edespsep.0446>

DOSIFICACIÓN ÓPTIMA DEL EJERCICIO DE FUERZA PARA LA HIPERTROFIA MUSCULAR EN ADULTOS MAYORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

OPTIMAL DOSAGE OF STRENGTH EXERCISE FOR MUSCLE HYPERTROPHY IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Fernández-Fierro Alex Augusto ¹; Brito-Sarabia Vladimir Santiago ²;
Caicedo-Cobo Pedro Fernando ³; Pérez-Cunalata Alex Omar ⁴

¹ Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.

Correo: alex.fernandez797@iste.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9593-6033>.

² Docente del Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.

Correo: vladimir.brito@iste.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0168-7357>.

³ Docente del Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.

Correo: pedro.caicedo@iste.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3215-5524>.

⁴ Docente del Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.

Correo: alex.perez2@iste.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9188-7067>.

Resumen

El presente tiene como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre la efectividad del entrenamiento de fuerza en adultos mayores sobre la masa muscular, la fuerza y la función física, como base para una futura discusión sobre la dosificación óptima de este tipo de ejercicio. Se realizó una revisión sistemática con búsqueda en PubMed, Scopus y OpenAlex (registros exportados en agosto de 2026), siguiendo la metodología PRISMA 2020; se identificaron 237 registros, de los cuales 232 se cribaron tras eliminar duplicados; ante la escasez de ensayos que compararan directamente distintas dosis (carga, volumen, frecuencia) de entrenamiento de fuerza con hipertrofia muscular como desenlace, el criterio de intervención se amplió, de forma explícita y documentada, para incluir ensayos de entrenamiento de fuerza frente a un grupo control, con cualquier desenlace de masa muscular, fuerza o función física; 14 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) cumplieron los criterios de elegibilidad. El entrenamiento de fuerza mejoró de forma consistente la fuerza muscular y el rendimiento funcional frente al control en la gran mayoría de los estudios; solo un ensayo reportó desenlaces directos de hipertrofia (masa magra de pierna y grosor muscular por ecografía), con incrementos significativos tras el entrenamiento. Se concluye que el entrenamiento de fuerza es efectivo para mejorar la fuerza y la función física en adultos mayores frente al cuidado habitual, pero la evidencia específica sobre la dosificación óptima (carga, volumen, frecuencia) para maximizar la hipertrofia muscular en esta población continúa siendo escasa en la literatura recuperada por esta búsqueda; se requieren ECA diseñados específicamente para comparar distintas dosis de entrenamiento con medidas directas de hipertrofia (área transversal muscular, grosor muscular, masa magra).

Palabras claves: entrenamiento de fuerza; hipertrofia muscular; adultos mayores; sarcopenia; dosificación del ejercicio.

Abstract

The present has the objective to synthesize the available evidence on the effectiveness of strength training in older adults on muscle mass, strength, and physical function, as a basis for future discussion on the optimal dosage of this type of exercise. There was done a systematic review with searches in PubMed, Scopus, and OpenAlex (records exported in August 2026), following the PRISMA 2020 methodology; 237 records were identified, of which 232 were screened after

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 23 de junio de 2026.

Fecha de aceptación: 15 de agosto de 2026.

Fecha de publicación: 21 de septiembre de 2026.



removing duplicates; given the scarcity of trials directly comparing different doses (load, volume, frequency) of strength training with muscle hypertrophy as an outcome, the intervention criterion was explicitly and transparently broadened to include strength training trials versus a control group, with any muscle mass, strength, or physical function outcome; 14 randomized controlled trials (RCTs) met the eligibility criteria. Strength training consistently improved muscle strength and functional performance versus control in the vast majority of studies; only one trial reported direct hypertrophy outcomes (leg lean mass and ultrasound muscle thickness), with significant increases after training. In conclusion: strength training is effective for improving strength and physical function in older adults compared with usual care, but specific evidence on the optimal dosage (load, volume, frequency) to maximize muscle hypertrophy in this population remains scarce in the literature retrieved by this search; RCTs specifically designed to compare different training doses with direct hypertrophy measures (muscle cross-sectional area, muscle thickness, lean mass) are needed.

Keywords: strength training; muscle hypertrophy; older adults; sarcopenia; exercise dosage.

1. Introducción

La proporción de personas mayores de 60 años en el mundo se duplicará entre 2020 y 2050, superando los 2.000 millones de personas, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024). Este envejecimiento poblacional acelerado se acompaña de una pérdida progresiva de masa y función muscular relacionada con la edad, fenómeno conocido como sarcopenia, definido por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores como la combinación de baja fuerza muscular, baja cantidad o calidad muscular y, en su forma severa, bajo rendimiento físico (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Las consecuencias clínicas y económicas de esta pérdida de masa muscular son considerables. En Estados Unidos, Janssen et al.

(2004) estimaron que los costos sanitarios directamente atribuibles a la sarcopenia ascendían a 18.500 millones de dólares en el año 2000, equivalentes a alrededor del 1.5% del gasto sanitario total de ese país. La fragilidad, estrechamente relacionada con la sarcopenia, afecta a una proporción variable de adultos mayores que vive en la comunidad —con estimaciones agrupadas cercanas al 10%, aunque con un rango amplio (4%-59%) según la definición operativa utilizada (Collard et al., 2012)—, y se asocia a mayor riesgo de caídas, hospitalización y dependencia. Las caídas, por su parte, constituyen la segunda causa de muerte por lesión no intencional a nivel mundial, con aproximadamente 684.000 fallecimientos anuales, siendo los adultos mayores de 60 años quienes

sufren la mayor proporción de caídas mortales (OMS, 2021).

El entrenamiento de fuerza es, hasta la fecha, la intervención no farmacológica con mayor respaldo de evidencia para contrarrestar la pérdida de masa y función muscular asociada a la edad. La dosificación de este entrenamiento —definida por la combinación de carga o intensidad relativa (%1RM), volumen (series por repeticiones) y frecuencia semanal— constituye la variable central que determina la magnitud de las adaptaciones musculares obtenidas, incluida la hipertrofia. En una de las revisiones sistemáticas con metaanálisis más citadas sobre el tema, Peterson, Sen y Gordon (2011) encontraron que el entrenamiento de fuerza progresivo en adultos mayores produce un incremento medio de 1.1 kg de masa corporal magra (IC 95%: 0.9-1.2 kg), con una relación dosis-respuesta en la que los programas de mayor volumen e intensidad tienden a producir mayores ganancias.

Optimizar la hipertrofia muscular en adultos mayores tiene una relevancia clínica que trasciende el aumento del tamaño muscular en sí

mismo: se asocia a mejoras en la fuerza funcional, en el metabolismo basal y el control glucémico, en la prevención de caídas y en la calidad de vida percibida. Por ello, precisar qué combinación de carga, volumen y frecuencia maximiza esa hipertrofia tiene implicaciones directas para la prescripción clínica del ejercicio en geriatría y fisioterapia.

Sin embargo, existe una brecha de conocimiento relevante: gran parte de la evidencia sobre dosis-respuesta del entrenamiento de fuerza proviene de poblaciones jóvenes o mixtas, y no es evidente que esos parámetros óptimos se trasladen directamente a personas mayores, en quienes la denominada «resistencia anabólica» —una respuesta hipertrófica muscular atenuada frente a un mismo estímulo de entrenamiento o nutricional— podría modificar la relación dosis-respuesta observada en adultos jóvenes. Esto plantea la necesidad de guías de dosificación específicas para esta población, y no simplemente extrapoladas.

Existen revisiones previas sobre los efectos del entrenamiento de fuerza en adultos mayores, entre ellas las

de Peterson et al. (2010, 2011), que aportan estimaciones agregadas sobre fuerza y masa magra a partir de múltiples ensayos con dosis heterogéneas. No obstante, buena parte de esta evidencia se centra en desenlaces funcionales (fuerza, movilidad, riesgo de caídas, calidad de vida) más que en la hipertrofia muscular medida de forma directa (masa magra, área de sección transversal, grosor muscular por ecografía o resonancia magnética), y son comparativamente escasas las revisiones que sinteticen ensayos que aislen el efecto de distintos parámetros de dosificación —carga, volumen, frecuencia— sobre ese desenlace específico en personas mayores.

Ante esta situación, la presente revisión sistemática se propuso inicialmente sintetizar la evidencia sobre la dosificación óptima del entrenamiento de fuerza para la hipertrofia muscular en adultos mayores, comparando distintos rangos de intensidad, volumen y frecuencia sobre medidas directas de hipertrofia. La búsqueda sistemática reveló, sin embargo, que los ensayos clínicos que comparan explícitamente distintas dosis de

entrenamiento con la hipertrofia muscular como desenlace medido de forma directa son extremadamente escasos; por ello, y de forma explícita y documentada en la sección de métodos, el criterio de intervención se amplió para incluir también los ensayos que evaluaran el entrenamiento de fuerza frente a un grupo control, con cualquier desenlace de masa muscular, fuerza o función física. El objetivo final de esta revisión es, por tanto, doble: sintetizar la evidencia actual sobre la efectividad del entrenamiento de fuerza en adultos mayores como base para una futura discusión sobre su dosificación óptima, y documentar con precisión, de forma transparente, la brecha de evidencia existente hacia esa meta.

2. Metodología

2.1. Diseño y pregunta PICO

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Población (P): adultos mayores (en general, ≥ 60 años), sin restricción por comorbilidad específica. Intervención (I): programas de entrenamiento de fuerza/resistencia

muscular, con cualquier parámetro de dosificación (carga, volumen, frecuencia). Comparación (C): grupo control (cuidado habitual, ausencia de intervención específica, o asesoramiento no estructurado). Resultados (O): como desenlace principal, la hipertrofia muscular (masa magra, área de sección transversal, grosor muscular); como desenlaces secundarios aceptados dado el criterio ampliado descrito abajo, la fuerza muscular y la función física.

Nota metodológica sobre el alcance de la intervención: la búsqueda inicial, diseñada para captar específicamente ensayos de dosis-respuesta (distintas cargas, volúmenes o frecuencias de entrenamiento) con hipertrofia muscular medida de forma directa, recuperó un número insuficiente de estudios para una síntesis significativa. Ante esta escasez, y de manera consciente y documentada, se amplió el criterio de intervención para incluir ensayos de entrenamiento de fuerza (con cualquier dosificación) frente a un grupo control, aceptando como desenlace cualquier medida de

fuerza o función física además de la hipertrofia directa. Esta decisión se tomó después de la lectura completa de los 34 registros candidatos y se documenta aquí de forma explícita.

2.2. Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas sistemáticas en las bases de datos PubMed, Scopus y OpenAlex. Los registros se exportaron el 22 de agosto de 2026, sin restricción de idioma ni límite inferior de fecha de publicación. La búsqueda en PubMed recuperó 223 registros, en Scopus 10 registros y en OpenAlex 4 registros (n = 237 registros totales antes de la eliminación de duplicados).

Nota metodológica para el autor: la cadena de búsqueda textual exacta empleada en cada base de datos no formaba parte de los archivos analizados para este manuscrito. El elevado volumen de registros en PubMed (223) frente a Scopus (10) y OpenAlex (4) sugiere que la cadena utilizada en PubMed fue considerablemente más amplia (posiblemente una búsqueda genérica de "entrenamiento de fuerza en adultos mayores") que en

las otras dos bases; se recomienda homogeneizar la cadena de búsqueda entre bases de datos y, específicamente, incorporar términos de dosificación (“load”, “volume”, “dose-response”, “%1RM”) combinados con términos de hipertrofia (“hypertrophy”, “muscle cross-sectional area”, “muscle thickness”) antes de considerar exhaustiva la evidencia sintetizada en este manuscrito.

2.3. Criterios de selección

Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados que compararan un programa de entrenamiento de fuerza, en adultos mayores, frente a un grupo control que no recibiera dicho entrenamiento, y que reportaran como desenlace la hipertrofia muscular, la fuerza muscular o la función física.

Se excluyeron: estudios sin un brazo de control que no recibiera entrenamiento de fuerza (comparaciones exclusivamente entre dos intervenciones activas, incluidas comparaciones de dosis dentro del mismo tipo de entrenamiento sin brazo control); estudios cuyo comparador fuera otra modalidad de ejercicio activa distinta

(p. ej., estiramiento) sin un verdadero grupo sin entrenamiento; estudios con desenlaces no relacionados con masa muscular, fuerza o función física (p. ej., densidad ósea exclusivamente, estado de ánimo, factibilidad); estudios de un solo brazo sin comparación; estudios cualitativos; protocolos de ensayo sin resultados publicados; y revisiones sistemáticas o metaanálisis ya publicados.

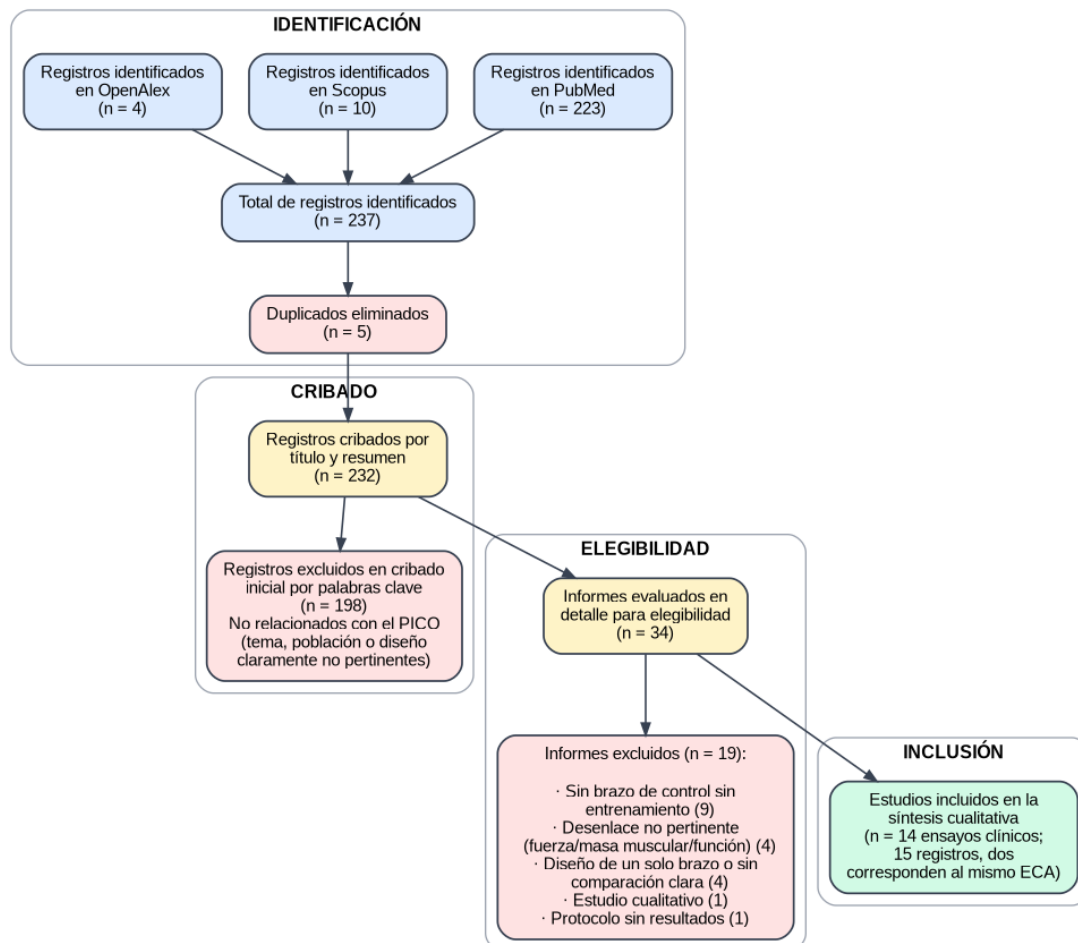
2.4. Proceso de selección de estudios

Dado el elevado volumen de registros (237 identificados, 232 tras eliminar duplicados), el cribado se realizó en dos fases. En la primera fase se aplicó un cribado automatizado por palabras clave relacionadas con población, intervención y desenlace, que excluyó 198 registros por no relacionarse claramente con el PICO. En la segunda fase se evaluaron en detalle los 34 registros restantes mediante lectura completa del título y el resumen; se excluyeron 19 registros por los motivos detallados en la Figura 1, quedando 14 ensayos clínicos aleatorizados (15 registros, dos de los cuales corresponden al mismo ensayo

reportado en dos publicaciones con distinto tiempo de seguimiento) incluidos en la síntesis cualitativa. El

proceso completo se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios.



2.5. Extracción de datos y evaluación del riesgo de sesgo

Para cada estudio incluido se extrajeron los siguientes datos, cuando estaban disponibles en el resumen: autor(es) y año, diseño del estudio, tamaño y características de la población, características de la intervención y del comparador, y

resultados principales para masa muscular, fuerza y función física. Como en las revisiones previas de esta serie, la evaluación formal del riesgo de sesgo con la herramienta Cochrane RoB 2 (Sterne et al., 2019) requiere la lectura del texto completo de cada estudio; el presente análisis se basó en los resúmenes disponibles, por lo que la valoración

presentada en Resultados es preliminar y debe completarse formalmente antes del envío definitivo del manuscrito.

2.6. Síntesis de los datos

Dada la heterogeneidad clínica de los estudios incluidos (parámetros de dosificación, poblaciones con y sin comorbilidad, instrumentos de medición y desenlaces primarios distintos), se optó por una síntesis narrativa cualitativa, sin metaanálisis cuantitativo, siguiendo las recomendaciones SWiM (Campbell et al., 2020).

3. Resultados

3.1. Flujo de selección de estudios

La búsqueda combinada en PubMed ($n = 223$), Scopus ($n = 10$) y OpenAlex ($n = 4$) identificó 237 registros. Tras eliminar 5 duplicados, se cribaron 232 registros únicos. El cribado automatizado por palabras clave excluyó 198 registros por no relacionarse con el PICO. De los 34 registros evaluados en detalle, se excluyeron 19: 9 por no incluir un brazo de control sin entrenamiento, 4 por desenlaces no pertinentes (ni masa muscular, ni fuerza, ni función

física), 4 por diseño de un solo brazo o sin comparación clara, 1 por ser un estudio cualitativo y 1 por tratarse de un protocolo sin resultados. Finalmente, se incluyeron 14 ensayos clínicos aleatorizados en la síntesis cualitativa (Figura 1).

3.2. Características de los estudios incluidos

La Tabla 1 resume las características de los 14 ensayos incluidos, publicados entre 2018 y 2026, con tamaños muestrales entre 22 y 148 participantes. Las poblaciones incluyeron adultos mayores de la comunidad, personas institucionalizadas frágiles, pacientes hospitalizados y hombres con testosterona baja y limitación de movilidad. Únicamente un estudio (Aas et al., 2019) midió la hipertrofia muscular mediante una técnica de imagen directa (ecografía de grosor muscular) además de la masa magra por DXA; el resto de los estudios reportó fuerza muscular o desenlaces de función física (equilibrio, marcha, sit-to-stand) como medida principal, sin cuantificar directamente el cambio en el tamaño del músculo.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos (n = 14 ensayos clínicos aleatorizados)

Autor/Año	Diseño	Población (n)	Intervención	Grupo control	Resultados principales
Piraúa et al., 2018	ECA, 3 brazos	64 adultos mayores sanos <70 años	Fuerza en superficie estable (ST); fuerza en superficie inestable (UST)	Sin intervención	↑ equilibrio (BBS +4) en ambos grupos vs. control; solo UST mejoró TUG y menor temor a caer (FES-I)
Mollinedo Cardalda et al., 2018	ECA por bloques	77 adultos mayores institucionalizados frágiles (84.8±7.9 años)	Fuerza con Therabands (TG); calistenia multicomponente (MG)	Sin ejercicio (CG)	TG ↑ estado cognitivo, independencia funcional y componente físico/mental SF-12; CG con tendencia al deterioro
Aas et al., 2019	ECA	22 adultos mayores con limitación de movilidad (85±6 años)	Fuerza de carga alta + suplemento proteico, 10 sem.	Sin intervención	↑ masa magra de pierna (+0.7 kg); grosor muscular por ecografía: vasto lateral +4.4%, recto femoral +6.7%, vasto intermedio +5.8%; ↑ fuerza extensora (20-23%)
Bårdstu et al., 2020	ECA por clústeres	104 adultos mayores con atención domiciliaria (mediana 86 años; 60/44)	Fuerza con equipo de bajo costo, 2x/sem., 8 meses	Asesoramiento en actividad física + charla motivacional	↑ función física y fuerza máxima de piernas (9-24%) vs. control; sin efecto en composición corporal
Miller et al., 2022	ECA, 3 brazos	60 adultos ≥50 años	Fuerza (SSSH); caminata (WALK)	Sin intervención	SSSH > WALK/control en calidad del sueño, sit-to-stand 30s y flexibilidad de tren superior (p<.05)
Franzke et al., 2022	ECA, 3 brazos	136 adultos mayores (65-85 años)	Dieta estándar/alta en proteína + fuerza 2x/sem., 8 sem.	Dieta habitual, sin entrenamiento	Ejercicio + dieta alta en proteína: ↓ grasa corporal, ↑ masa muscular; sin cambios adicionales en proteómica plasmática
Middtun et al., 2023 / Rasmussen et al., 2024	ECA doble ciego controlado con placebo, 4 brazos	148 hombres con testosterona baja-normal y limitación de movilidad (mediana 77 años)	Fuerza progresiva + suplementos, sola o + testosterona	Sin intervención	Grupo combinado ↑ sit-to-stand 30s (13 vs 10, p=.003), calidad de vida y fatiga vs. control; mejoras sostenidas a 1 año
Pedersen et al., 2024	ECA (análisis secundario STAND-CPH)	158 pacientes hospitalizados ≥65 años (80/78)	Fuerza progresiva + proteína, iniciado en hospitalización	Cuidado habitual	↑ fuerza extensora de rodilla y pasos diarios (+1088, p=.04); sin diferencia en índice de movilidad De Morton (desenlace primario)
Muollo et al., 2024	ECA	57 adultos mayores con movilidad limitada (83±5 años)	Entrenamiento de potencia de alta intensidad, 12 sem.	Mantener estilo de vida habitual	↑ fuerza en prensa de piernas (+23% total; +29% mujeres, +19% hombres, p<.001); mejoras óseas específicas por sexo
Muñoz-Perete et al., 2025	ECA	80 adultos mayores con deterioro cognitivo leve	Estimulación cognitiva + fuerza progresiva, 12 sem.	Mantener rutina habitual	↑ función cognitiva, equilibrio, marcha y riesgo de caídas; ganancias de fuerza en tren inferior y prensión manual
El-Hajjami Nachit et al., 2025	ECA	60 adultos mayores de la comunidad	Programa adaptado de CrossFit, 12 sem.	Sin intervención	↑ equilibrio (TUG 9.83→8.74s, p=.002) y potencia de tren inferior (p<.001) vs. control
Hidayat et al., 2025	ECA	72 adultos de 60-70 años (Indonesia)	Entrenamiento de intensidad media (marcha+fuerza+estiramiento), 3x/sem., 6 meses	Sin intervención	↑ fuerza de tren inferior/superior, flexibilidad y resistencia aeróbica vs. control (p<.05)
Dandekar et al., 2025	ECA estratificado	97 adultos ≥65 años con dificultad de marcha	Entrenamiento funcional breve domiciliario (FAST-2), 4 min/día, 12 sem.	Tratamiento diferido	↓ sit-to-stand 5x (-2.3s, p=.01); ↑ apoyo monopodal (+3.6s, p=.02) y sit-to-stand 30s (+4.2, p<.001)
Schott et al., 2026	ECA, 3 brazos	48 adultos de la comunidad (67.1±5.3 años)	Fuerza con peso libre (FWG); fuerza con banda elástica (EBG)	Sin entrenamiento	Ambos grupos ↑ rendimiento funcional (escaleras, chair test, TUG) vs. control; sin diferencia en fuerza máxima entre grupos

3.3. Resultados de la síntesis

Hipertrofia muscular

Solo un estudio (Aas et al., 2019) reportó desenlaces directos de hipertrofia: en adultos mayores con limitación de movilidad, 10 semanas de entrenamiento de fuerza de carga alta más suplemento proteico produjeron un incremento significativo de la masa magra de pierna (+0.7 kg) y del grosor muscular por ecografía en vasto lateral (+4.4%), recto femoral (+6.7%) y vasto intermedio (+5.8%), sin un grupo comparador que recibiera una dosis distinta de entrenamiento. Franzke et al. (2022) reportaron un aumento de la masa muscular corporal total (no específicamente de un grupo muscular) al combinar entrenamiento de fuerza con una dieta alta en proteína, aunque el diseño no permite aislar el efecto del entrenamiento del efecto dietético. Ningún estudio incluido comparó de forma directa distintas cargas, volúmenes o frecuencias de entrenamiento utilizando la hipertrofia muscular como desenlace primario, lo que confirma la brecha

de evidencia identificada en la Introducción.

Fuerza muscular y función física

Trece de los catorce estudios reportaron mejoras significativas en fuerza muscular y/o función física con el entrenamiento de fuerza frente al control, con independencia de la modalidad de entrega (peso libre, banda elástica, superficie inestable, dispositivos de bajo costo) o del contexto (comunidad, institucionalizados, hospitalizados). Los desenlaces más consistentemente mejorados fueron la fuerza de piernas/prensa de piernas (Muollo et al., 2024; Bårdstu et al., 2020; Pedersen et al., 2024), el rendimiento en pruebas de sit-to-stand (Miller et al., 2022; Dandekar et al., 2025; Midttun et al., 2023) y las pruebas de movilidad funcional como el Timed Up and Go (El-Hajjami Nachit et al., 2025; Piraúa et al., 2018). La única excepción parcial fue Schott et al. (2026), donde ambos grupos activos (peso libre y banda elástica) mejoraron el rendimiento funcional frente al control, pero sin diferencias significativas en la fuerza máxima medida por dinamometría entre grupos activos y control, lo que

los autores atribuyeron a la corta duración de la intervención.

3.4. Evaluación del riesgo de sesgo

Con las mismas salvedades señaladas en Métodos —evaluación preliminar basada en los resúmenes disponibles—, la mayoría de los estudios reportó aleatorización explícita; el ensayo de Midttun et al. (2023) fue doble ciego controlado con placebo, el de mayor rigor metodológico aparente entre los incluidos. El cegamiento del evaluador de resultados no se reportó explícitamente en la mayoría de los estudios restantes, y varios presentaron tamaños muestrales pequeños ($n < 60$), lo que limita la potencia estadística, particularmente relevante para el único estudio con desenlaces de hipertrofia directa (Aas et al., 2019; $n = 22$).

4. Discusión

El hallazgo central de esta revisión, al igual que en el análisis previo de este mismo equipo sobre entrenamiento combinado de fuerza y equilibrio en artrosis, es una brecha

de evidencia: de 34 registros evaluados en detalle, solo Aas et al. (2019) reportó desenlaces de hipertrofia muscular medidos de forma directa (masa magra y grosor muscular por ecografía), y ese único estudio no comparó distintas dosis de entrenamiento entre sí, sino una sola dosis frente a un grupo sin intervención. En consecuencia, la pregunta original de esta revisión —qué combinación de carga, volumen y frecuencia maximiza la hipertrofia muscular en adultos mayores— no puede responderse con la evidencia recuperada por esta búsqueda.

Lo que sí muestra con claridad la evidencia disponible, bajo el criterio ampliado aplicado en esta revisión, es que el entrenamiento de fuerza —en sus muy diversas formas de implementación: peso libre, bandas elásticas, superficies inestables, dispositivos de bajo costo, o combinado con proteína o testosterona— mejora de forma consistente la fuerza muscular y el rendimiento físico funcional en adultos mayores frente al cuidado habitual, incluso en poblaciones especialmente vulnerables como personas institucionalizadas frágiles

(Mollinedo Cardalda et al., 2018) o pacientes hospitalizados (Pedersen et al., 2024). Esto es coherente con el cuerpo de evidencia previo sintetizado por Peterson et al. (2010, 2011) sobre los efectos del entrenamiento de fuerza en la fuerza y la masa magra de adultos mayores, aunque esos metaanálisis, al integrar datos de múltiples estudios con distintas dosis, sí permiten extraer relaciones dosis-respuesta aproximadas que los ensayos individuales identificados en esta revisión, tomados aisladamente, no permiten establecer de forma directa en el contexto específico de la hipertrofia.

Fortalezas y limitaciones

La principal fortaleza de esta revisión es, nuevamente, la transparencia en la documentación de la ampliación del criterio PICO y en la verificación activa de las afirmaciones incluidas en la introducción, evitando tanto sobrerrepresentar la evidencia sobre dosificación como incluir cifras no verificadas. La principal limitación es la marcada disparidad en el volumen de registros recuperados entre PubMed (223) y Scopus/OpenAlex (10 y 4, respectivamente), que sugiere una estrategia de búsqueda

no homogénea entre bases de datos y que probablemente explica, al menos en parte, por qué tan pocos de los 34 registros evaluados en detalle resultaron ser ensayos de dosis-respuesta con hipertrofia como desenlace: es posible que dichos ensayos existan en la literatura pero no hayan sido capturados por la cadena de búsqueda utilizada. Como en las revisiones anteriores de esta serie, la extracción de datos se basó en resúmenes y no en textos completos, por lo que la evaluación de riesgo de sesgo es preliminar.

5. Conclusiones

El entrenamiento de fuerza, en sus muy diversas modalidades de implementación, mejora de forma consistente la fuerza muscular y la función física en adultos mayores frente al cuidado habitual. Sin embargo, la evidencia directa sobre qué dosificación específica (carga, volumen, frecuencia) optimiza la hipertrofia muscular en esta población es, con base en la literatura recuperada por esta búsqueda, prácticamente inexistente: de 14 ensayos incluidos, solo uno midió la hipertrofia de forma directa, y ninguno comparó

explícitamente distintas dosis de entrenamiento con ese desenlace.

Para la práctica clínica, esto significa que la prescripción de dosis específicas de entrenamiento de fuerza orientadas a maximizar la hipertrofia en adultos mayores debe seguir apoyándose, por ahora, en la extrapolación de metaanálisis de dosis-respuesta realizados en poblaciones más amplias (no exclusivamente de edad avanzada) más que en ensayos que aíslen ese efecto específicamente en personas mayores. Para la investigación futura, se recomienda: (a) diseñar ECA que comparen directamente al menos dos dosis de entrenamiento (p. ej., alto vs. bajo volumen, o alta vs. baja carga) frente a un grupo control, en adultos mayores; (b) medir la hipertrofia muscular con técnicas de imagen directa (ecografía, resonancia magnética, DXA) en lugar de inferirla exclusivamente a partir de cambios en la fuerza; y (c) homogeneizar y ampliar la estrategia de búsqueda bibliográfica de esta revisión, incorporando términos específicos de dosis-respuesta, antes de

considerar definitiva la escasez de evidencia aquí reportada.

Bibliografía

Aas, S. N., Seynnes, O., Benestad, H. B., & Raastad, T. (2019). Strength training and protein supplementation improve muscle mass, strength, and function in mobility-limited older adults: A randomized controlled trial. *Aging Clinical and Experimental Research*. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01234-2>

Bårdstu, H. B., Andersen, V., Fimland, M. S., Aasdahl, L., Raastad, T., Cumming, K. T., & Sæterbakken, A. H. (2020). Effectiveness of a resistance training program on physical function, muscle strength, and body composition in community-dwelling older adults receiving home care: A cluster-randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1186/s11556-020-00243-9>

Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in

- systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, l6890. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
- Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Dandekar, S., Kurth, J., Shang, Y., Stine, J. G., Ladwig, M. A., Conroy, D. E., Schmitz, K. H., Rovniak, L. S., Silvis, M., Danilovich, M., Ballentine, N., Pierwola-Gawin, N., Zhou, S., & Sciamanna, C. (2025). Brief daily functional strength training to improve functional performance in older adults with mobility disability: A randomized trial. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0336748>
- El-Hajjami Nachit, L., León-Morillas, F., Bergamin, M., Gobbo, S., Durgut, E., & Cruz-Díaz, D. (2025). Effects of a 12-week CrossFit-adapted program on balance, functional mobility, and lower-limb power in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Healthcare (Basel)*. <https://doi.org/10.3390/healthcare13243294>
- Franzke, B., Bileck, A., Unterberger, S., Aschauer, R., Zöhrer, P. A., Draxler, A., Strasser, E. M., Wessner, B., Gerner, C., & Wagner, K.-H. (2022). The plasma proteome is favorably modified by a high protein diet but not by additional resistance training in older adults: A 17-week randomized controlled trial. *Frontiers in Nutrition*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.925450>
- Hidayat, R., Lv, W., Li, D., & Goodall, S. (2025). Enhancing physical fitness in older adults: A six-month medium intensity training intervention yields significant improvements. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*.

- <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01401-1>
- Janssen, I., Shepard, D. S., Katzmarzyk, P. T., & Roubenoff, R. (2004). The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(1), 80–85. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52014.x>
- Midttun, M., Overgaard, K., Zerahn, B., Pedersen, M., Rashid, A., Østergren, P. B., Paulin, T. K., Pødenphant, T. W., Karlsson, L. K., Rosendahl, E., Ragle, A. M., & Rasmussen, R. S. (2023). Beneficial effects of exercise, testosterone, vitamin D, calcium and protein in older men—A randomized clinical trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13498>
- Miller, K., Weitzel, K. J., Bliss, R., Duren, D. L., Ball, S. D., & Baker, B. (2022). Older adults who resistance train improve physical function and adopt long-term exercise habits despite COVID-19 restrictions. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2140912>
- Mollinedo Cardalda, I., López, A., & Cancela Carral, J. M. (2018). The effects of different types of physical exercise on physical and cognitive function in frail institutionalized older adults with mild to moderate cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.05.003>
- Muollo, V., Hvid, L. G., Shanbhogue, V. V., Steinhauser, V., Caporossi, D., Dimauro, I., Andersen, M. S., Fantini, C., Grazioli, E., Strotmeyer, E. S., & Caserotti, P. (2024). Effects of 12-week power training on bone in mobility-limited older adults: Randomised controlled trial. *Archives of Osteoporosis*. <https://doi.org/10.1007/s11657-024-01487-z>
- Muñoz-Perete, J. M., Carcelén-Fraile, M. D. M., Castellote-Caballero, Y., & Carcelén-Fraile, M. D. C. (2025). Cognitive stimulation and strength training in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Diagnostics (Basel)*. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15121477>

- Organización Mundial de la Salud. (2021). Caídas. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). Envejecimiento y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedersen, M. M., Juul-Larsen, H. G., Brødsgaard, R. H., Jawad, B., Bean, J. F., Petersen, J., & Bandholm, T. (2024). Increased knee-extension strength and steps per day after a novel post-hospitalization rehabilitative program in older adults (65+): Secondary analyses of a randomized controlled single-blinded trial using an expanded sample size. *Experimental Gerontology*. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112582>
- Peterson, M. D., Rhea, M. R., Sen, A., & Gordon, P. M. (2010). Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 9(3), 226–237. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.03.004>
- Peterson, M. D., Sen, A., & Gordon, P. M. (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: A meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(2), 249–258. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265>
- Piraúa, A. L. T., Cavalcante, B. R., de Oliveira, V. M. A., Beltrão, N. B., de Amorim Batista, G., Pitangui, A. C. R., Behm, D., & de Araújo, R. C. (2018). Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.13510>
- Rasmussen, R. S., Midttun, M., Zerahn, B., Pedersen, M., Rashid, A., Østergren, P. B., Paulin, T. K., Pødenphant, T. W., Karlsson, L. K.,

Rosendahl, E., Ragle, A. M., Vinther, A., & Overgaard, K. (2024). Testosterone and resistance training improved physical performance and reduced fatigue in frail older men: 1 year follow-up of a randomized clinical trial. *The Aging Male*.
<https://doi.org/10.1080/13685538.2024.2403519>

Schott, N., Straßer, P., & Holfelder, B. (2026). Effects of elastic band training versus free weight training in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*.
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2026.113182>

Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H.-Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M., Emberson, J. R., Hernán, M. A., Hopewell, S., Hróbjartsson, A., Junqueira, D. R., Jüni, P., Kirkham, J. J., Lasserson, T., Li, T., ... Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 366, l4898.
<https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>